

NATURA

Al Museo per scoprire il mondo
La ricerca scientifica e le mostre temporanee
Museo di Storia Naturale di Milano 2014-2019

A cura di Anna Alessandrello e Mami Azuma

Con i contributi di: Ardenghi N. M. G., Azuma M., Banfi E., Bardelli G., Bartolucci F., Bianchi E., Bindellini G., Chiozzi G., Citterio S., Coladonato A. J., Conti F., Dal Sasso C., Ferrari F., Galasso G., Garassino A., Gentili R., Larroux G., Maganuco S., Mangiacotti M., Martellos S., Martignoni M., Moro A., Nimis P., Orsenigo S., Pasini G., Pennesi R., Peruzzi L., Pittao E., Podestà M., Sacchi R., Scali S., Toffolo C., Zuffi M. A. L.

VOLUME 110 (1) 2020



L'inventario della flora spontanea italiana e il nuovo Portale della Flora d'Italia

Gabriele Galasso, Fabrizio Bartolucci, Fabio Conti, Stefano Martellos, Andrea Moro, Riccardo Pennesi, Lorenzo Peruzzi, Elena Pittao, Pierluigi Nimis

L'inventario della flora spontanea italiana

La pubblicazione della checklist della flora vascolare italiana di Conti *et al.* (2005) è stata la prima opportunità nella quale i componenti del Gruppo di Lavoro per la Floristica, Sistematica ed Evoluzione della Società Botanica Italiana hanno stabilito un'efficace rete di collaborazioni scientifiche. Nel corso degli anni, questo approccio collaborativo è stato perfezionato e implementato, consentendo di raggiungere importanti obiettivi scientifici riguardanti la flora aliena (Celesti-Grappo *et al.*, 2009, 2010) e quella endemica d'Italia (Peruzzi *et al.*, 2015; Brundu *et al.*, 2017).

La sintesi di Conti *et al.* (2005) ha stimolato una quantità impressionante di studi floristici e sistematici, tanto che, dopo 13 anni, il tempo era ormai maturo per aggiornare le conoscenze tassonomiche e geografiche relative alla flora vascolare italiana. Così, nel 2018 un team di oltre 50 botanici italiani e stranieri, coordinato dal Museo di Storia Naturale di Milano, dal Centro Ricerche Floristiche dell'Appennino (Università di Camerino e Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga) e dal Di-

partimento di Biologia dell'Università di Pisa, ha pubblicato l'inventario delle piante spontanee d'Italia. Questo comprende 8.195 entità autoctone (6.417 specie e 1.778 sottospecie), riunite in 1.092 generi e 152 famiglie (Bartolucci *et al.*, 2018), e 1.597 entità alloctone o aliene, riunite in 725 generi e 152 famiglie (Galasso *et al.*, 2018), per un totale di quasi 10.000 tra specie e sottospecie. Di queste, ben 1.708 (pari al 20,8% della flora autoctona) sono endemiche, cioè esclusive del territorio italiano. Quattro generi sono endemici italiani (*Eokochia*, Chenopodiaceae; *Rhizobotrya*, Brassicaceae, Fig. 1; *Petagnaea* e *Siculosciadium*, Apiaceae) e tre endemici di Sardegna e Corsica (*Morisia*, Brassicaceae; *Castroviejoa* e *Nananthea*, Asteraceae). Le regioni con il più alto numero di entità autoctone sono il Piemonte (3.464), la Toscana (3.370), la Lombardia (3.272) e l'Abruzzo (3.190).

Con queste cifre, l'Italia si pone al primo posto in Europa e al secondo nel Mediterraneo (dopo la Turchia) per la ricchezza del patrimonio floristico (Raab-Straube *et al.*, 2016), investendo gli italiani di una grande responsabilità per la sua conservazione. Tra le entità autoctone, quelle attualmente presenti in Italia sono 7.483 (Figg. 2-5), mentre 568 non sono state confermate in tempi recenti, 99 sono di dubbia presenza e 19 sono carenti di dati. Purtroppo, tra le piante non confermate in tempi recenti per il territorio nazionale, 26 sono da considerare estinte o probabilmente estinte. Inoltre, ben 430 sono state indicate come di dubbio valore tassonomico e per queste sono auspicabili ulteriori studi che possano accertarne la validità sistematica.

Gabriele Galasso
Sezione di Botanica
Museo di Storia Naturale di Milano
Corso Venezia 55, 20121 Milano

Fabrizio Bartolucci
Fabio Conti
Centro Ricerche Floristiche dell'Appennino
Università degli Studi di Camerino - Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga
San Colombo, 67021 Barisciano (AQ)

Stefano Martellos
Andrea Moro
Elena Pittao
Pierluigi Nimis
Dipartimento di Scienze della Vita
Università degli Studi di Trieste
Via L. Giogieri 10, 34127 Trieste

Riccardo Pennesi
Herbarium Universitatis Camerinensis (CAME)
Scuola di Bioscienze e Medicina Veterinaria - Università degli Studi di Camerino
Via Pontoni 5, 62032 Camerino (MC)

Lorenzo Peruzzi
Dipartimento di Biologia
Università degli Studi di Pisa
Via Derna 1, 56126 Pisa



Fig. 1 - *Rhizobotrya alpina* Tausch, specie appartenente a un genere endemico italiano. (Foto: Andrea Moro CC BY-SA 4.0).



Fig. 2 - Fioritura di *Tulipa pumila* Moench e *Narcissus poeticus* L. nell'Altopiano delle Rocche (Abruzzo). (Foto: Fabio Conti).



Fig. 4 - Fioritura sulle pendici del Gran Sasso (Abruzzo). (Foto: Fabio Conti).



Fig. 3 - *Aquilegia alpina* L. ai piedi del Monte Bianco (Valle d'Aosta). (Foto: Fabio Conti).



Fig. 5 - *Helianthemum caput-felis* Boiss. presso Capo Mannu (Sardegna). (Foto: Lorenzo Peruzzi).

Inoltre, l'Italia si pone anche al secondo/terzo posto in Europa per tasso di invasione da parte delle piante aliene, la maggiore minaccia alla biodiversità subito dopo la distruzione degli habitat (assimilabile al consumo di suolo). Delle 1.597 entità alloctone spontanee in Italia, 157 sono state introdotte prima del 1492, data della scoperta dell'America (le cosiddette archeofite), e ben 1.440 in seguito (le cosiddette neofite). La maggior parte delle archeofite ha avuto il tempo di armonizzarsi con la flora autoctona, tanto che oggi costituiscono un valore aggiunto e, in alcuni casi, sono a rischio di scomparsa, come il fiordaliso (*Centaurea cyanus* L.) e il gittaiolo (*Agrostemma githago* L. subsp. *githago*), giunti in Italia nel neolitico assieme alle colture di orzo (*Hordeum vulgare* L. subsp. *vulgare*) e frumento (*Triticum* sp.pl.). Invece, una parte delle neofite crea danni 1) alla salute, come l'ambrosia (*Ambrosia artemisiifolia* L.) e la panace di Mantegazza (*Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier), 2) all'agricoltura (le piante infestanti i campi) o ai manufatti e ai resti archeologici, come l'ailanto o albero del paradiso (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) (Fig. 6), 3) alla biodiversità, modificando boschi (Fig. 7), coste e pascoli, in alcuni casi minacciando la sopravvivenza di

numerose specie autoctone, come il fico degli Ottentotti (*Carpobrotus* sp.pl.) sulle coste rocciose (Fig. 8) e le pesti d'acqua (*Egeria densa* Planch., *Elodea* sp.pl., *Lagarosiphon major* (Ridl.) Moss) in canali e laghi. I taxa alloctoni stabilmente presenti sul territorio nazionale sono 791, di cui 570 naturalizzati e 221 invasivi; 705 sono invece casuali. Per 4 entità non è stato possibile definirne lo status e per 7 la distribuzione a livello regionale è ignota; 3 taxa sono stati considerati estinti in Italia, mentre la presenza di altri 40 è dubbia; 86, infine, risultano segnalati per errore. Confrontando i dati attuali con quelli del precedente repertorio della flora alloctona d'Italia (Celesti-Grappow *et al.*, 2009), si nota un incremento di taxa pari al 56,1%; tale trend è dovuto non solo all'effettivo ingresso di nuove entità ma anche a una maggiore esplorazione del territorio nazionale. Le regioni maggiormente invase sono la Lombardia (776 taxa, di cui 111 invasivi), il Veneto (618, 67), la Toscana (580, 51) e il Trentino-Alto Adige (577, 40). Dal 2010 hanno risentito di un aumento della presenza di specie aliene soprattutto la Sardegna (+121,6%), la Puglia (+112,4%), la Toscana (+88,3%), la Sicilia (+70,7%) e l'Emilia-Romagna (+61,2%). In base alle statistiche pubblicate, l'Italia si posiziona terza in Europa per numero



Fig. 6 - Effetti distruttivi del cinese *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle sui manufatti urbani. Nel 2019 l'albero del paradiso è stato inserito nella lista nera delle specie esotiche invasive dell'Unione Europea (Reg. (EU) 1143/2014). (Foto: Laura Celesti-Grapow).



Fig. 8 - Costa rocciosa invasa da *Carpobrotus acinaciformis* (L.) L.Bolus e *C. edulis* (L.) N.E.Br. (Sudafrica), che minacciano la sopravvivenza di nostre specie rare. (Foto: Giulio Ferretti).



Fig. 7 - Bosco golenale letteralmente invaso dalla liana nordamericana *Sicyos angulatus* L. (Foto: Andrea Truzzi).

di piante vascolari alloctone, dopo Belgio (2.801 taxa) e Gran Bretagna (1.834). Considerando unicamente le invasive e le naturalizzate, solo la Gran Bretagna risulta averne un numero superiore (857).

Floritaly, il Portale della flora d'Italia

Tutti questi dati sono stati resi disponibili online su un portale accessibile a tutti, sia agli addetti ai lavori (ricercatori, gestori delle aree protette, amministratori)

sia agli appassionati. Esso viene aggiornato semestralmente in base agli aggiornamenti alle checklist pubblicati nelle rubriche *Notulae to the Italian native vascular flora* e *Notulae to the Italian alien vascular flora* della rivista *Italian Botanist*. Il Portale della flora d'Italia, denominato Floritaly, è attivo da giugno 2018 all'indirizzo <http://dryades.units.it/floritaly>, grazie alla collaborazione con il progetto Dryades (Nimis *et al.*, 2003) del Dipartimento di Scienze della Vita dell'Università degli Studi di Trieste. Esso organizza i dati tassonomici, nomenclaturali

e distributivi derivanti dalle recenti checklist delle piante vascolari italiane e li pone in collegamento automatico con altre risorse del Progetto Dryades e con quelle di Acta Plantarum e di Wikiplantbase #Italia.

Le checklist aggiornate e il Portale sono stati presentati a Milano il 20 giugno 2018 presso la sala conferenze di Palazzo Reale. La versione attualmente in linea è la 2019.2, aggiornata a dicembre 2019, che comprende 8.219 entità autoctone e 1.625 alloctone per un totale di 9.844.

I dati contenuti nel Portale

I taxa di rango varietale non sono stati considerati, mentre gli ibridi sono stati considerati soltanto per le specie alloctone.

Lo status di taxon endemico italiano è stato attribuito a quei taxa che sono presenti soltanto in Italia, o in Italia e in Corsica (Francia), o in Italia e Malta.

Per distinguere e classificare i taxa alloctoni, è stato utilizzato il sistema nazionale sviluppato e standardizzato dal gruppo di ricerca che precedentemente ha lavorato su questo argomento:

- casuali: piante alloctone che possono propagarsi occasionalmente al di fuori della coltivazione, ma che di solito scompaiono perché incapaci di formare popolazioni autosufficienti; la loro persistenza si basa su introduzioni ripetute;
- naturalizzate: piante alloctone con popolazioni che si mantengono autonomamente senza un intervento umano diretto;
- invasive: piante alloctone con popolazioni che si mantengono autonomamente senza un intervento umano diretto e producono numerosi individui o propaguli dispersi a distanze considerevoli dagli individui genitori, potendo così diffondersi su vaste aree;
- archeofite: piante alloctone introdotte in Italia prima del 1492;
- neofite: piante alloctone introdotte in Italia dopo il 1492.

I taxa coinvolti nei processi di domesticazione sono stati distinti in due categorie:

- culton (*planta culta*): piante distinte dai progenitori selvatici e capaci di conservare la propria individualità tassonomica soltanto in coltivazione; i loro ritrovamenti in natura sono considerati casuali;
- ferale: pianta selvatica originatasi da un culton svincolatosi dalla coltura e di solito tassonomicamente distinta dal progenitore selvatico del culton; può appartenere allo stesso taxon del culton o a un taxon diverso.

I dati distributivi sono forniti per ciascuna delle 20 regioni amministrative italiane (non considerando la Repubblica di San Marino e lo Stato della Città del Vaticano). Quando mancano le informazioni relative alla distribuzione di una certa sottospecie in una regione, è segnalata soltanto la presenza a livello di specie.

Per ogni regione, lo status di presenza di ciascun taxon è indicato utilizzando le seguenti categorie:

- presente;
- di presenza dubbia;
- noto solo per record storici affidabili;
- estinto o probabilmente estinto;
- segnalato per errore;

- alloctono a livello regionale e/o nazionale (invasivo, casuale, naturalizzato o senza uno status valutato);
- endemico italiano;
- criptogenico: taxon dubitativamente autoctono;
- tassonomicamente dubbio;
- informazioni mancanti (distribuzione regionale e/o status di esoticità sconosciuti) a livello nazionale;
- archeofita;
- neofita.

Collegamenti ad altre risorse

Il portale include anche collegamenti ad altre risorse derivanti da progetti che hanno armonizzato i loro dati tassonomici e nomenclaturali con quelli delle checklist. I principali collegamenti automatici attualmente disponibili sul portale sono i seguenti.

- 1) Immagini di piante, dall'archivio immagini del Progetto Dryades (responsabile: Andrea Moro). Vedi: <http://dryades.units.it/cercapiante/index.php>
- 2) Cladogrammi seguendo APG IV (2016), Christenhusz *et al.* (2011a, 2011b), Ran *et al.* (2010), Schuettpelz & Pryer (2008) e Smith *et al.* (2006), dal Progetto Dryades (a cura di Elena Pittao).
- 3) Thesaurus dei nomi comuni italiani del Progetto Dryades, in gran parte basato su quelli proposti da Pignatti (1982) e, soprattutto, da Penzig (1924).
- 4) Collegamenti a risorse create da Acta Plantarum, il principale forum italiano di appassionati di Botanica, tra cui ulteriori immagini, distribuzione altitudinale, forma di crescita ecc.
- 5) Collegamenti a risorse create da Wikiplantbase #Italia, una mappa online delle segnalazioni floristiche italiane, sinora realizzate per le regioni Liguria, Sardegna, Sicilia e Toscana.

Come usare il Portale

Il Portale ha 3 interfacce di interrogazione: 1) di base, 2) standard, 3) avanzata. Questi permettono di accedere alle singole taxon page (Fig. 9) di ogni entità presente in Italia.

1) Interfaccia di base (Basic)

Questa interfaccia (Fig. 10) permette di:

- I) Accedere rapidamente a tutte le informazioni sulle entità (taxa) presenti nella banca dati (comprese quelle estinte o segnalate per errore in Italia), eventualmente filtrandole per famiglia. Quando si digita un sinonimo, il Thesaurus dei sinonimi fornisce il collegamento al nome accettato. In fondo alla pagina di ricerca viene fornita una lista di tutti i sinonimi, quando presenti. **ATTENZIONE:** il numero di taxa riportati per l'Italia e per le singole regioni è maggiore di quello effettivo, in quanto per le specie con più di una sottospecie il sistema riporta anche il link alla specie intesa in senso lato. Per ottenere i numeri esatti occorre usare una delle altre due interfacce di ricerca.
- II) Consultare il Thesaurus dei nomi italiani e dialettali del Progetto Dryades. **ATTENZIONE:** in quasi tutti i nomi sono stati eliminati gli accenti e i caratteri speciali.

Portale della Flora d'Italia
HOME CERCA QUESTI INFO EREDITA' E DATI CONTATTI

Poa annua L.

Sinonimi / Synonyms: *Poa annua* L. var. *plancha* Torrigni; *Poa annua* L. var. *Hydora* Neeslii;
Abruzzo; Basilicata; Calabria; Campania; Emilia-Romagna; Friuli Venezia Giulia; Lazio; Liguria; Lombardia; Marche; Molise; Piemonte;
Puglia; Sardegna; Sicilia; Trentino-Alto Adige; Toscana; Umbria; Valle d'Aosta; Veneto.

Poaceae Bernhart.
Poaidea Small
Liliaceae Taitb.
Magnoliaceae Kuntze ex Taitb.
APG IV
Angiosperm
Phanerogam
Dicotyl. tr. system

Nome italiano / Italian name: *Sarac* (Tosc., Com.), *Sirca* (Veneto, Liguria, Val Padovana, Emilia Romagna, Toscana, Veneto), *Sirca per* (Liguria, Veneto), *Dira* (Liguria, Friuli Venezia Giulia, Piemonte, Emilia Romagna, Lazio), *Granghina* (Emilia-Romagna, Romagna), *Granghina dal stelo* (Emilia-Romagna, Romagna), *Granghina (Toscana)*, *Granghina delle viti* (Toscana), *Lirone* (Emilia-Romagna, Piemonte, Lombardia, Com.), *Poa annua* (Italia).

Wikiplantare Italia
527 records

Fig. 9 - Portale della Flora d'Italia: taxon page di *Poa annua* L.

Questa interfaccia non consente di visualizzare i risultati della ricerca (liste di taxa) in forma di galleria di immagini.

Nome scientifico / Scientific name (*)

Nome italiano / Italian name (*)

Famiglia / Family:

PULISCI I CAMPI / RESET - **CERCA / SEARCH**

(*) Attenzione: stringhe con meno di 4 caratteri saranno ignorate
Warning: strings shorter than 4 characters will be ignored

Fig. 10 - Interfaccia di Interrogazione base del Portale della Flora d'Italia.

2) Interfaccia standard

Questa interfaccia (Fig. 11) permette di fare ricerche semplici sulle flore nazionale o di singole regioni, includendo/escludendo:

Nome scientifico / Scientific name (*)

Famiglia / Family:

Distribuzione / Distribution:

Con immagini / with images: si / yes no

Escludi / Exclude - **Includi / Include** - **Reset**

record storici / historical records
 estinte / extinct
 record erronei / wrong records
 record dubbi / doubtful records

alloctone / alien

PULISCI I CAMPI / RESET - **CERCA / SEARCH**

Fig. 11 - Interfaccia di Interrogazione standard del Portale della Flora d'Italia.

- I) taxa noti solo per record storici affidabili;
- II) taxa estinti;
- III) taxa riportati per errore;
- IV) taxa noti solo per record dubbi;
- V) taxa alloctoni.

Le prime quattro opzioni seguono una logica additiva (nella stessa ricerca si può escludere/includere più di una opzione), mentre tra queste e l'ultima opzione si segue una logica di intersezione (Fig. 12). Per ricerche più raffinate occorre usare l'interfaccia avanzata.

Questa interfaccia può mostrare i risultati della ricerca anche tramite una galleria di immagini. Per accedere alla pagina di ogni taxon, bisogna cliccare sul nome scientifico o sulla foto.

Fig. 12 - Esempio di utilizzo dell'interfaccia standard: ricerca di tutte le Asteraceae alloctone del Molise escludendo quelle estinte o riportate per errore.

3) Interfaccia avanzata (Advanced)

Questa interfaccia (Fig. 13) permette di fare ricerche complesse sulla flora nazionale, sulle flore regionali o su quelle di Unità Geografiche Operazionali (OGU) ottenute combinando 2 o più regioni. Per default il sistema fornisce tutti i taxa riportati per l'Italia, inclusi quelli estinti o riportati per errore. L'esempio riportato in Fig. 14 mostra come selezionare un OGU corrispondente al Triveneto.

Per l'Italia, o per qualsiasi altra OGU, è possibile raffinare la ricerca utilizzando i seguenti parametri.

A) STATUS DI PRESENZA:

- 1) taxa noti solo per record storici affidabili;
- 2) taxa estinti;
- 3) taxa riportati per errore;

Fig. 13 - Interfaccia di Interrogazione avanzata del Portale della flora d'Italia.

Fig. 14 - Interfaccia avanzata: selezione di un OGU comprendente le regioni del Triveneto.

- 4) taxa noti solo per record dubbi;
- 5) taxa carenti di dati (presenti in Italia ma senza record regionali).

B) TAXA ALLOCTONI:

- 6) taxa alloctoni invasivi;
- 7) taxa alloctoni naturalizzati;
- 8) taxa alloctoni casuali;
- 9) altri taxa alloctoni (attualmente senza status di invasività);
- 10) taxa criptogenici (dubitativamente autoctoni/alloctoni).

C) PERIODO DI INTRODUZIONE DEI TAXA ALLOCTONI:

- 11) neofite (dal 1492);
- 12) archeofite (fino al 1492).

D) TAXA ENDEMICI:

- 13) endemiti italiani (taxa endemici dell'Italia nel suo complesso);
- 14) taxa endemici esclusivi (cioè gli endemiti italiani presenti solo in una determinata OGU, ad esempio una regione o una combinazione di regioni).

E) TAXA TASSONOMICAMENTE DUBBI:

- 15) taxa tassonomicamente dubbi.

I parametri di ricerca sono organizzati in gruppi separati da uno spazio: all'interno di ciascun gruppo il sistema segue una logica additiva. L'esempio riportato in Fig. 15 mostra come selezionare TUTTI i taxa sicuramente alloctoni.



Fig. 15 - Interfaccia avanzata: ricerca dei taxa sicuramente alloctoni in Italia.

Mentre l'esempio in Fig. 16 mostra come selezionare tutti i taxa sicuramente autoctoni.

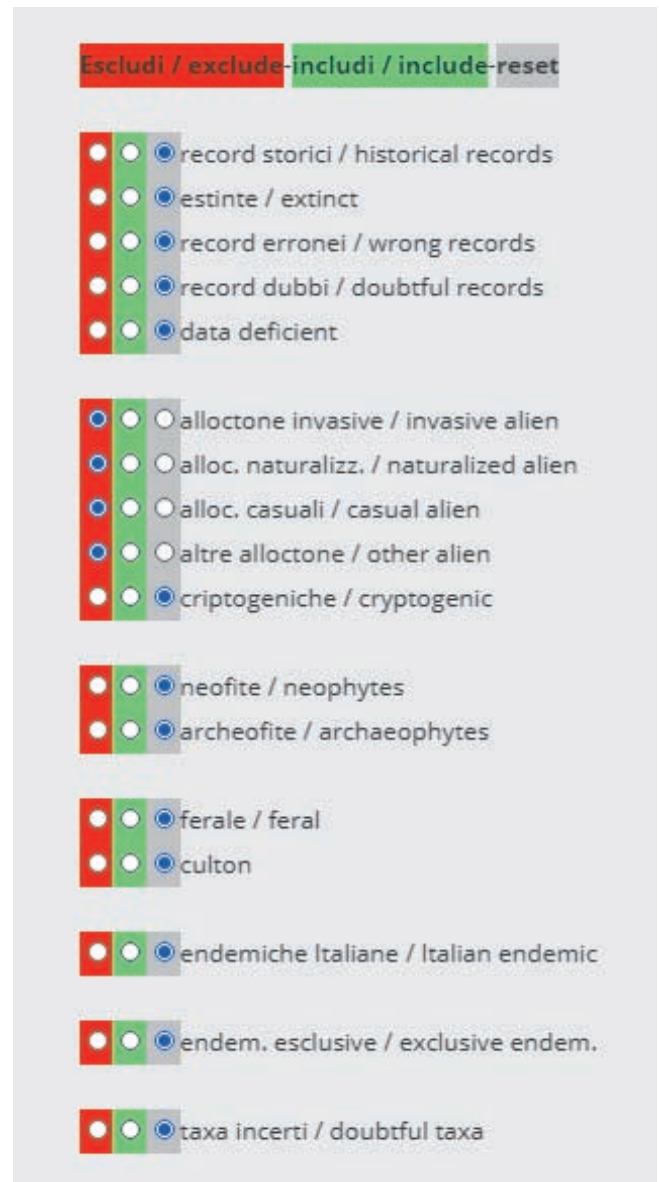


Fig. 16 - Interfaccia avanzata: ricerca dei taxa sicuramente autoctoni.

Tra gruppi diversi si segue invece una logica di intersezione. L'esempio in Fig. 17 mostra come selezionare soltanto i taxa criptogenici tassonomicamente dubbi, escludendo taxa estinti e noti solo per record storici o erronei.

Alcune ricerche sono particolarmente complesse. Ad esempio, se vogliamo ottenere i taxa alloctoni solo a livello locale (cioè quelli che sono sicuramente nativi in Italia ma che sono alloctoni nell'OGU selezionata), dobbiamo specificare i parametri evidenziati in Fig. 18.

Vanno, infatti, selezionati tutti i taxa sicuramente alloctoni, escludendo le neofite + archeofite (che per definizione non sono native in Italia) e i taxa alloctoni riportati per errore.



Fig. 17 - Interfaccia avanzata: ricerca dei taxa criptogenici tassonomicamente dubbi, escludendo taxa estinti e noti solo per record storici o erronei.

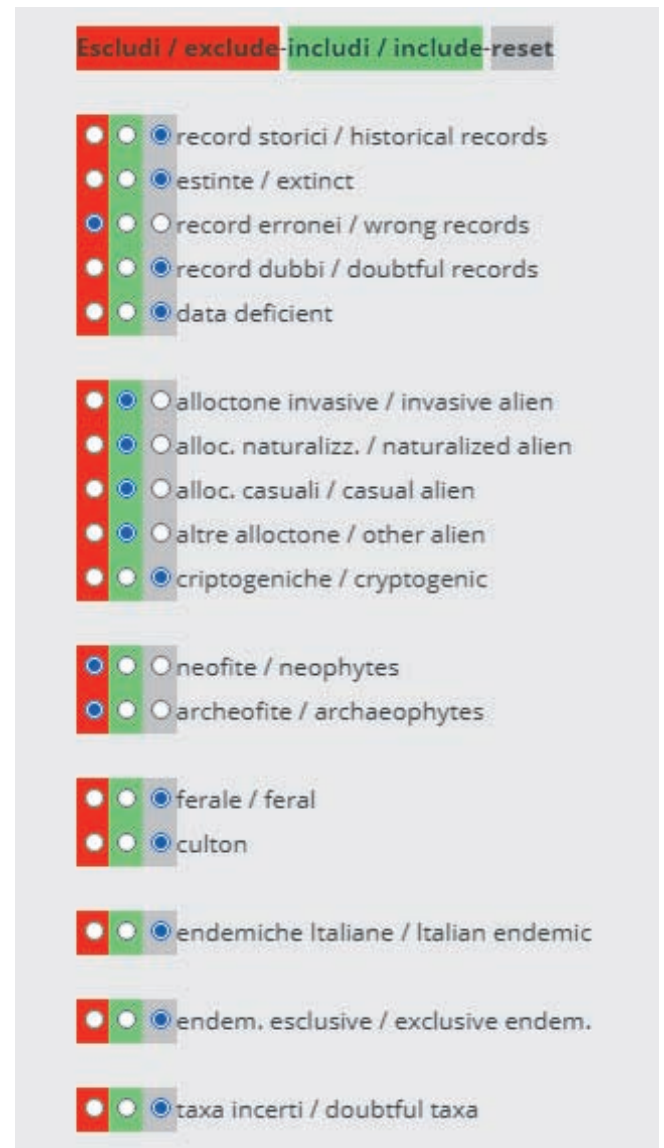


Fig. 18 - Interfaccia avanzata: ricerca dei taxa alloctoni a livello locale.

Alcune ricerche hanno senso soltanto a livello nazionale, altre a livello di OGU infra-nazionali.

- Esempio A: i taxa considerati 'data deficient' sono sicuramente presenti in Italia, ma non si hanno dati sulla loro presenza nelle regioni, per cui la loro inclusione/esclusione ha senso soltanto a livello nazionale.
- Esempio B: i taxa endemici esclusivi sono tali per una data OGU, quindi a livello nazionale essi corrispondono esattamente a quelli endemici Italiani.

Infine, alcune ricerche possono non produrre risultati, per due motivi.

- A) In quanto la ricerca è 'impossibile'. Nell'esempio di Fig. 19 il motivo è che le specie criptogeniche, per definizione, non sono né archeofite né neofite, quindi l'intersezione dei tre campi è nulla.
- B) In quanto non esistono taxa che soddisfano i parametri selezionati. Ad esempio, la ricerca di taxa endemici esclusivi del Molise non produce risultati in quanto il

Molise è l'unica regione d'Italia senza taxa endemici esclusivi.

Gallerie di immagini

Le gallerie di immagini derivano dall'archivio del Progetto Dryades (Università di Trieste). Per ottenere tutte le immagini di un dato taxon, a maggiore risoluzione, bisogna cliccare sulla sua immagine (o sul nome) e andare in fondo alla sua taxon page.

Ogni singola immagine è corredata da metadati che specificano autore, fonte e licenza d'uso (Fig. 20).

Quando la licenza non è specificata, l'Autore dell'immagine si riserva tutti i diritti. Circa l'80% delle immagini del Progetto Dryades è originale e viene rilasciato sotto licenza CC BY-SA 4.0. il che significa che chiunque può utilizzarle, per qualsiasi scopo, previa citazione dell'Autore, della fonte e della licenza d'uso.



Fig. 19 - Interfaccia avanzata: esempio di ricerca 'impossibile'.



Andrea Moro
 © Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Trieste
 Distributed under CC-BY-SA 4.0 license.
 Comune di Bormio, Orto Botanico, Lombardia, Italia
 12/07/05

Fig. 20 - Esempio d'immagine (*Campanula rainieri* Perp.) con relativi metadati.

BIBLIOGRAFIA

- APG - Angiosperm Phylogeny Group, 2016 – An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181 (1): 1-20.
- 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., Iamónico D., Iberite M., Jiménez-Mejías P., Lattanzi E., Marchetti D., Martinetto E., Masin R. R., Medagli P., Passalacqua N. G., Peccenini S., Pennesi R., Pierini B., Poldini L., Prosser F., Raimondo F. M., Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Scortegagna S., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Wagensommer R. P., Wilhalm T. & Conti F., 2018 – An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems*, 152 (2): 179-303.
- Brundu G., Peruzzi L., Domina G., Bartolucci F., Galasso G., Peccenini S., Raimondo F. M., Albano A., Alessandrini A., Banfi E., Barberis G., Bernardo L., Bovio M., Brullo S., Brundu G., Brunu A., Camarda I., Carta L., Conti F., Croce A., Iamónico D., Iberite M., Iriti G., Longo D., Marsili S., Medagli P., Mariotti M. G., Pennesi R., Pistarino A., Salmeri C., Santangelo A., Scassellati E., Selvi F., Stinca A., Vacca G., Villani M., Wagensommer R. P. & Passalacqua N. G., 2017 – At the intersection of cultural and natural heritage: distribution and conservation of the type localities of Italian endemic vascular plants. *Biological Conservation*, 214: 109-118.
- Celesti-Grapow L., Alessandrini A., Arrigoni P. V., Assini S., Banfi E., Barni E., Bovio M., Brundu G., Cagiotti M. R., Camarda I., Carli E., Conti F., Del Guacchio E., Domina G., Fascetti S., Galasso G., Gubellini L., Lucchese F., Medagli P., Passalacqua N. G., Peccenini S., Poldini L., Pretto F., Prosser F., Vidali M., Viegi L., Villani M. C., Wilhalm T. & Blasi C., 2010 – Non-native flora of Italy: species distribution and threats. *Plant Biosystems*, 144 (1): 12-28.
- Celesti-Grapow L., Alessandrini A., Arrigoni P. V., Banfi E., Bernardo L., Bovio M., Brundu G., Cagiotti M. R., Camarda I., Carli E., Conti F., Fascetti S., Galasso G., Gubellini L., La Valva V., Lucchese F., Marchiori S., Mazzola P., Peccenini S., Poldini L., Pretto F., Prosser F., Siniscalco C., Villani M. C., Viegi L., Wilhalm T. & Blasi C., 2009 – Inventory of the non-native flora of Italy. *Plant Biosystems*, 143 (2): 386-430.
- Christenhusz M. J. M., Reveal J. L., Farjon A., Gardner M. F., Mill R. R. & Chase M. W., 2011a – A new classification and linear sequence of extant gymnosperms. *Phytotaxa*, 19: 55-70.
- Christenhusz M. J. M., Zhang X.-C. & Schneider H., 2011b – A linear sequence of extant families and genera of lycophytes and ferns. *Phytotaxa*, 19: 7-54.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A. & Blasi C. (eds.), 2005 – An annotated checklist of the Italian vascular flora. *Palombi Editori*, Roma.

- 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 Guacchio E., Domina G., Fascetti S., Gallo L., Gubellini L., Guiggi A., Iamónico 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. *Plant Biosystems*, 152 (3): 556-592.
- Nimis P. L., Martellos S. & Moro A., 2003 – Il progetto Dryades: come identificare una pianta, da Gutenberg a Internet. *Biologi Italiani*, 7: 9-15.
- Penzig O., 1924 – Flora popolare italiana: raccolta dei nomi dialettali delle principali piante indigene e coltivate in Italia. *Orto Botanico della R. Università*, Genova, 2 voll.
- Peruzzi L., Domina G., Bartolucci F., Galasso G., Peccenini S., Raimondo F. M., Albano A., Alessandrini A., Banfi E., Barberis G., Bernardo L., Bovio M., Brullo S., Brundu G., Brunu A., Camarda I., Carta L., Conti F., Croce A., Iamónico D., Iberite M., Iiriti G., Longo D., Marsili S., Medagli P., Pistarino A., Salmeri C., Santangelo A., Scassellati E., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Villani C., Wagensommer R. P. & Passalacqua N. G., 2015 – An inventory of the names of vascular plants endemic to Italy, their loci classici and types. *Phytotaxa*, 196 (1): 1-217.
- Pignatti S., 1982 - Flora d'Italia. *Edagricole*, Bologna, 3 voll.
- Raab-Straube E. von, Henning T., Aedo C., Aghababayan M., Ardenghi N. M. G., Banfi E., Berendsohn W. G., Bräutigam S., Castroviejo S., Christenhusz M., Domina G., Estébanez B., Foggi B., Galasso G., Greuter W., Hand R., Harber J., Hempel W., Heywood V. H., Hörandl E., Iamónico D., Jiménez-Mejías P., Jury S. L., Kirschner J., Kurtto A., Lidén M., Luceño M., Marhold K., Martín-Bravo S., Müller J., Nardi E., Navarro C., Pedrol J., Piirainen M., Scholz H., Sennikov A., Štěpánek J., Uotila P., Valdés B., Villar J. L. & Weber H. E., 2016 – Sisyphos close to the mountain top: Euro+Med PlantBase is nearing its completion. Poster, XV Optima Meeting, Montpellier, 6-11 June 2016.
- Ran J. H., Gao H. & Wang X.-Q., 2010 – Fast evolution of the retroprocessed mitochondrial rps3 gene in Conifer II and further evidence for the phylogeny of gymnosperms. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 54 (1): 36-149.
- Schuettpelz E. & Pryer K. M., 2008 – Fern phylogeny. In: Biology and evolution of ferns and lycophytes. Ranker T. A. & Haufler C. H. (eds.). *Cambridge University Press*, Cambridge, 395-416.
- Smith A. R., Pryer K. M., Schuettpelz E., Korall P., Schneider H. & Wolf P. G., 2006 – A classification for extant ferns. *Taxon*, 55 (3): 705-731.