



Fondazione  
per la  
Flora Italiana

*Isoetaceae*

# FLORA CRITICA D'ITALIA



*Isoetaceae*

Angelo Troia & Werner Greuter

FONDAZIONE PER LA FLORA ITALIANA, FIRENZE



# FLORA CRITICA D'ITALIA

Edito dalla Fondazione per la Flora Italiana con il supporto della Società Botanica Italiana e il contributo della Fondazione Internazionale pro Herbario Mediterraneo

Comitato editoriale

Lorenzo Peruzzi (Pisa) (Coordinatore), Lorenzo Cecchi (Firenze), Giovanni Cristofolini (Bologna), Gianniantonio Domina (Palermo), Werner Greuter (Palermo), Enio Nardi (Firenze), Francesco M. Raimondo (Palermo), Federico Selvi (Firenze), Angelo Troia (Palermo)

## *Isoetaceae*

Versione 1.0, pubblicata online il 25.02.2015

Angelo Troia<sup>1</sup> & Werner Greuter<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Università di Palermo, Dipartimento STEBICEF, Sezione di Botanica ed Ecologia Vegetale, via Archirafi 38, 90123 – Palermo, Italia;

<sup>2</sup> Università di Palermo, Herbarium Mediterraneum Panormitanum, via Lincoln 2, 90133 – Palermo, Italia

## **Fondazione per la Flora Italiana**

Atto costitutivo: Palermo, Orto Botanico, 28.09.2007

Primo Consiglio di Amministrazione (2009-2012): Carlo Blasi, Donato Chiatante, Bruno Corrias, Giovanni Cristofolini e Francesco Maria Raimondo

© 2015 Fondazione per la Flora Italiana, tutti i diritti riservati

*Composizione grafica*

Giuseppe Bazan, Lorenzo Cecchi & Angelo Troia

*Immagine di copertina*

*Isoetes durieui*, disegno di A. Maury (per gentile concessione di P.V. Arrigoni)

Pubblicato online il 25/02/2015 su

<http://www.floraditalia.it/>

---

**Isoetaceae** Rchb.ISOETACEE

---

*Isoetaceae* Rchb., Bot. Damen: 309. 1828 ('*Isoëteae*') (PICI SERMOLLI 1982: 232).

Tipo: *Isoetes* L.

**BIBLIOGRAFIA** MOTELAY & VENDRYES 1883, SADEBECK 1901-1902, GIFFORD & FOSTER 1989: 153-173, JERMY 1990, HOOT & al. 2006.

**DESCRIZIONE** Piante (sporofiti) erbacee perenni, eterosporee, fornite di radici, fusto e foglie spiralate [più raramente distiche]. Fusto ridotto ad una struttura raccorciata simile a un bulbo [più raramente ad un rizoma], usualmente indicato come "cormo", bi- o trilobato in sezione. Radici dicotome. Foglia fertile (sporofillo) uguale a quella sterile (trofofillo), tranne che per la presenza di uno sporangio ovoide o globoso, solitario in posizione basale, alloggiato in una cavità della foglia (*fovea*) e talvolta ricoperto totalmente o parzialmente da una sottile membrana (*velum*) che può estendersi superiormente (distalmente) in una struttura detta *labium*; presenza di una *ligula* (da triangolare a ovata) nella faccia adassiale della foglia, appena al di sopra dello sporangio e del *labium*. Spore di due tipi, normalmente separate in macrosporangi e microsporangii: macrospore trileti (tetraedrico-sferoidali), con tre lesure nella faccia prossimale ed anello equatoriale in genere ben evidenti; microspore monoleti. Protalli (gametofiti) endosporici; anterozoidi multiflagellati.

**NUMERI CROMOSOMICI** Tipicamente il numero cromosomico di base è  $x = 11$ , occasionalmente  $x = 10$  (in *Isoetes hystrix*) e  $x = 12$  (in specie non presenti in Italia) (TROIA 2001).

**BIOLOGIA RIPRODUTTIVA** Piante eterosporee. Riproduzione prevalentemente sessuale, occasionalmente vegetativa.

**DISTRIBUZIONE** La famiglia comprende un solo genere vivente (*Isoetes*), presente in tutti i continenti eccetto l'Antartide.

**NOTE**

**SISTEMATICA** Le prime piante riconducibili alla linea evolutiva delle *Isoetaceae* si fanno risalire alla fine del Devoniano, mentre il gruppo raggiunse la sua maggiore diversità alla fine del Carbonifero (PIGG 2001). Le *Isoetaceae* viventi sono tradizionalmente ricomprese in un unico genere, *Isoetes* (JERMY 1990), i cui resti fossili più antichi vengono collocati all'inizio del Triassico (RESTALLACK 1997) o al più nel Giurassico (PIGG 2001). Il genere *Styllites* Amstutz, proposto per due specie dell'America meridionale con una morfologia particolare, non appare supportato.

## ***Isoetes* L.**

### **CALAMARIA**

*Isoetes* L., Sp. Pl.: 1100. 1753.

- (≡) *Calamaria* Boehm. in Ludw., Def. Gen. Pl. ed. 3: 500. 1760, *nom. illeg.*  
 Tipo (PFEIFFER 1922: 104): *Isoetes lacustris* L. (*Calamaria lacustris* [L.] Kuntze).
- (=) *Cephaloceraton* Gennari in Comment. Soc. Crittog. Ital. 1: 111. 1862.  
 Tipo (PICHI SERMOLLI 1971: 177): *Cephaloceraton histrix* (Bory) Gennari (*I. histrix* Bory).
- (=) *Isoetella* Gennari in Comment. Soc. Crittog. Ital. 1: 114. 1862.  
 Tipo (PICHI SERMOLLI 1971: 177): *Isoetella durieui* (Bory) Gennari (*Isoetes durieui* Bory).

**BIBLIOGRAFIA** GENNARI 1861, 1862, PFEIFFER 1922, FIORI 1943: 414-427, TROIA & GREUTER 2014.

**ETIMOLOGIA** Dal greco ἴσος (*isos*), uguale, e ἔτος (*etos*), un anno (LINNEO 1751a: 186), ossia "che appare uguale durante tutto l'anno", la pianta essendo verde in estate così come in inverno (LINNEO 1751b: 419). Il nome era stato già usato da Plinio il Vecchio nella *Naturalis Historia* (XXV) per identificare un genere di *Crassulaceae* J. St.-Hil. (probabilmente *Sedum* L.).

**DESCRIZIONE** Piante acquatiche o terrestri, sempreverdi o a foglie caduche negli ambienti stagionalmente secchi. Foglie grandi, più o meno lineari, lunghe da 2 a 100 cm, uninervie, subulate e spesso alate nella parte basale, formanti un caratteristico ciuffo all'apice del fusto; asse vascolare decorrente centralmente per tutta la lunghezza della foglia, circondato da 4 (2) canali aeriferi longitudinali, separati fra loro da parenchima e divisi da setti trasversali; stomi, se presenti, in fasce longitudinali in corrispondenza dei canali aeriferi; in alcune specie, presenza di cordoni collenchimatici per irrobustire la foglia; in alcune delle specie tipiche di ambienti umidi stagionali, le parti basali delle foglie persistono durante la stagione arida come "fillopodii", strutture scure sclerotizzate con probabile funzione protettiva; in molte specie sono frequenti, frammiste alle porzioni basali delle foglie, delle "squame", strutture scure non sclerotizzate, stagionali, non derivanti da vere foglie (come nel caso dei fillopodii). Macrospore con diametro di 250-800 μm, con superficie silicizzata e con ornamentazioni spesso molto utili per la tassonomia. Microspore lunghe 20-40 μm, anch'esse con vari tipi di ornamentazione.

**NUMERI CROMOSOMICI** La serie poliploide, che si estende da  $2n = 2x = 22$  a  $2n = 12x = 132$  (TROIA 2001), e la percentuale di poliploidia, stimata intorno al 60%, evidenziano l'importanza dei fenomeni di poliploidia. In alcuni taxa presenti in India sono stati osservati cromosomi soprannumerari (JERMY 1990).

**BIOLOGIA RIPRODUTTIVA** Riproduzione prevalentemente sessuale. Rare le specie apomittiche (nessuna fra quelle della nostra flora). Abbastanza frequente l'ibridazione interspecifica, che si ipotizza alla base di processi speciativi

in abbinamento ad eventi di poliploidizzazione: gli ibridi si riconoscono principalmente per le macrospore malformate e variabili per dimensione e forma, e in genere si presentano laddove due o più specie entrano in contatto. La dispersione delle spore avviene prevalentemente per idrocoria o per epizoocoria (ma alcuni autori, tra cui PFEIFFER 1922: 83 e più recentemente HOOT & al. 2006: 458, non escludono la possibilità di endozoocoria). Nell'alternanza di generazioni, i gametofiti (endosporici) sono difficilmente osservabili.

**DISTRIBUZIONE** Il numero di specie è stimato fra circa 130 (JERMY 1990) e oltre 200 (HOOT & al. 2006), tutte legate ad ambienti permanentemente o stagionalmente umidi (JERMY 1990). In Italia sono presenti 9 specie, di cui ben 3 (*I. malinverniana*, *I. sabatina*, *I. tiguliana*) risultano ad oggi endemiche.

#### NOTE

**SISTEMATICA** Per superare la suddivisione del genere su base ecologica proposta da Braun in GRENIER & GODRON (1855), che divideva le specie in acquatiche, palustri e terrestri, PFEIFFER (1922) introdusse quattro sezioni basate sulla ornamentazione delle macrospore. Entrambi i sistemi possono essere utili ma globalmente non rispecchiano una classificazione naturale. Alla fine del XX secolo sono state proposte altre suddivisioni, che hanno ad esempio portato a separare il sottogenere *Stylites* (Amstutz) L. D. Gómez, o il sottogenere *Euphyllum* Hickey; tuttavia gli studi finora condotti, compresi quelli molecolari, non sono riusciti a supportare in maniera soddisfacente una suddivisione del genere in grado di dare un'idea di un percorso evolutivo complessivo.

- CHIAVE DELLE SPECIE**
1. Piante acquatiche, di norma sommerse durante tutto l'anno ..... 2
    - Piante sommerse solo durante l'inverno e l'inizio della primavera, o terrestri ..... 4
  2. Cormo 3-lobato in sezione trasversale; foglie lunghe in genere > 30 cm; sporangi non coperti da un *velum*; macrospore baculate (Fig. 1.2); piante in acque correnti ..... 2. ***I. malinverniana***
    - Cormo di norma 2-lobato in sezione trasversale; foglie lunghe in genere < 20 cm; sporangi coperti parzialmente o totalmente da un *velum*; macrospore non baculate; piante in acque stagnanti ..... 3
  3. Macrospore (Fig. 1.1) con diametro di 360-480 µm, facce prossimali con spine dritte; sporangio rivestito in parte da un *velum*; piante di climi temperati ..... 1. ***I. echinospora***
    - Macrospore (Fig. 1.3) con diametro di 545-645 µm, facce prossimali con strutture appressate; sporangio rivestito quasi completamente da un *velum*; piante di climi mediterranei ..... 3. ***I. sabatina***
  4. Piante con numerosi "fillopodì" (strutture nere, persistenti e sclerotizzate) nella parte superiore del cormo e attorno alle basi fogliari ..... 5
    - Piante senza "fillopodì" (ma talvolta con "squame", stagionali e non sclerotizzate) ..... 7
  5. Fillopodì con corna laterali lunghe 3-10 mm, senza (o con ridotto) dente centrale ..... 6. ***I. hystrix***
    - Fillopodì con 3 corti denti, irregolari, di lunghezza simile ..... 6

6. Macrospore (Fig. 1.4) > 600 µm in diametro, con ornamentazione alveolata (lofo-reticolata) ..... 4. *I. durieui*  
 – Macrospore (Fig. 1.5) < 500 µm in diametro, con ornamentazione tuberculata ..... 5. *I. gymnocarpa*
7. Piante terrestri; squame con due lobi laterali arrotondati; foglia con 2 canali aeriferi ..... 9. *I. todaroana*  
 – Piante sommerse durante l'inverno e l'inizio della primavera; squame assenti o senza lobi laterali arrotondati; foglia con 4 canali aeriferi ..... 8
8. Piante robuste, corno di norma largo > 1 cm; basi fogliari con ali ben sviluppate, larghe 1-3 mm intorno allo sporangio, estese lungo la foglia per almeno 1-2 cm; microspore echinate-aculeate ..... 7. *I. longissima*  
 – Piante più sottili, corno di norma largo ≤ 1 cm; basi fogliari con ali strette, larghe < 1 mm intorno allo sporangio; microspore lisce (psilate) o echinate-aculeate ..... 8. *I. tiguliana*

---

## SPECIE ACQUATICHE

---

### 1. *Isoetes echinospora* Durieu

#### CALAMARIA A SPORE SPINOSE

---

*Isoetes echinospora* Durieu in Bull. Soc. Bot. France 8: 164. 1861.

- (≡) *Calamaria echinospora* (Durieu) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 1-2: 828. 1891.  
*Locus classicus*: [Francia] "dans quelques lacs du centre de la France".  
 Lectotipo (PFEIFFER 1922: 155): [Francia] "Lac de Guéry, Puy de Dome, à 30 à 40 cm au dessous du niveau de l'eau", 24.8.1861, Durieu (MO 1852527).
- (-) "*I. setacea*" auct. (Jermy in TUTIN & al. 1964: 5, ZANGHERI 1976: 28), non Lam., Encycl. 3: 314. 1789.

ETIMOLOGIA Dal greco *ἐχῖνος* (*echinos*), "riccio, involucro spinoso", e *σπορά* (*sporá*), "seme", con riferimento all'aspetto della macrospora.

DESCRIZIONE Pianta erbacea perenne. Corno bilobato. Foglie da 10 a 40, lunghe da 5 a 12 (-20) cm, con quattro canali aeriferi, occasionali fasci collenchimatici ma senza stomi; lamina a sezione quasi circolare; *velum* parziale, ricoprente meno di 1/3 dello sporangio. Macrospore di 360-480 µm, con superficie echinata. Microspore di 24-26 µm, con superficie levigata-bacillata.

ICONOGRAPHIA SELECTA KOPS & al. 1911: t. 1763, FERRARINI & al. 1986: t. 10 (spore), ANDREIS & RODONDI 1987 (spore).

FENOLOGIA Sporifica fra giugno e settembre.

NUMERO CROMOSOMICO Il numero cromosomico più probabile è  $2n = 2x = 22$  (vedi ad esempio KAY 1974, su piante del Galles, o PRADA 1979, su piante della Spagna); esiste anche un conteggio  $2n = 3x = 33$  (RUMSEY & al. 1993 su piante

dell'Inghilterra). I conteggi  $2n = 10x = 110$  sono verosimilmente da riferire ad *I. lacustris* (vedi TROIA 2001). Non sono disponibili dati rilevati su materiale italiano.

- ECOLOGIA** Vive sommersa (da pochi cm fino a oltre 2 m di profondità), nei laghi oligotrofi in clima boreale o temperato, fra 250 e 2300 m s.l.m.
- DISTRIBUZIONE** Diffusa nelle zone boreali e temperate di tutto l'emisfero settentrionale. In Italia (Fig. 2) è presente nei laghi dell'arco alpino, fra Piemonte e Lombardia. Recenti studi (FRATTINI & al. 2010) hanno confermato la rarità della specie nel nostro paese, accertandone la presenza soltanto in sette località: due in laghetti alpini nella provincia del Verbano Cusio Ossola, due nel lago d'Orta (provincia di Novara), tre in laghetti alpini delle alpi Orobie orientali (provincia di Brescia).

#### NOTE

- SISTEMATICA** La specie è stata in passato confusa con *Isoetes lacustris* L., da cui si distingue per dimensione e ornamentazione delle macrospore, e per le foglie gradualmente (e non bruscamente) ristrette all'apice.
- CONSERVAZIONE** A livello nazionale la specie risulta "quasi minacciata" (NT; FRATTINI & al. 2010).

---

## 2. *Isoetes malinverniana* Ces. & De Not. ●

### CALAMARIA DI MALINVERNI

---

*Isoetes malinverniana* Ces. & De Not., Index Seminum (Genova) 1858: 36. 1858.

- (≡) *Calamaria malinverniana* (Ces. & De Not.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 1-2: 828. 1891.

*Locus classicus*: [Italia, Piemonte] "Circa pagos Greggio et Oldenico in Pedemontii ditione Vercellensi".

Lectotipo (Soldano in SOLDANO & BADINO 1990: 66): [Italia, Piemonte] "a Greggio in un fosso raccoglitore della casa Gattinara verso Sesia", 20.7.1858, *Malinverni*, erb. Cesati (RO).

- ETIMOLOGIA** Specie dedicata al piemontese Alessio Malinverni (1830-1887), appassionato di botanica, che la scoprì nel 1858.
- DESCRIZIONE** Pianta erbacea perenne. Cormo trilobato. Foglie numerose (20-50), lunghe da 30 a 60 cm, alla base lungamente alato-marginate, con quattro canali aeriferi, fasci collenchimatici e stomi. Sporangî nudi, ossia senza *velum*. Microsporofilli più esterni, macrosporofilli più interni. Macrospore di (540-)566(-608)  $\mu\text{m}$ , con superficie baculata, ossia ricoperta di strutture bastoncellari cilindriche troncato-arrotondate. Microspore di (30-)35(-40)  $\mu\text{m}$ , con superficie granulato-scabra.
- ICONOGRAPHIA SELECTA** FERRARINI & al. 1986: t. 11 (spore), ANDREIS & RODONDI 1987 (spore).
- FENOLOGIA** Sporifica fra gennaio e giugno (ABELI & MUCCIARELLI 2010).
- NUMERO CROMOSOMICO**  $2n = 4x = 44$ , su piante raccolte ad Albano, Vercelli (SCHNELLER 1982).
-



- ECOLOGIA** Vive sommersa (occasionalmente emersa) in risorgive, fontanili e nei canali di acqua corrente, anche in quelli utilizzati per le risaie ma al di fuori di queste.
- DISTRIBUZIONE** Specie endemica della Pianura Padana occidentale (Fig. 3), il suo areale in origine includeva più aree disgiunte nella zona planiziale del Piemonte e della Lombardia. Allo stato attuale le stazioni del Basso Canavese, dell'Anfiteatro Morenico di Rivoli, del Biellese e della Valle del Ticino non sono più state confermate e *Isoetes malinverniana* è presente in alcuni siti del Vercellese e in due stazioni rispettivamente presso Novara e Vigevano (BARNI & al. 2010).

## NOTE

- SISTEMATICA** Specie morfologicamente unica, per le sue dimensioni e per l'ornamentazione delle sue macrospore, ha suscitato fin dalla sua descrizione l'interesse di vari botanici per la "anomalia" della sua endemicità in un'area molto antropizzata, tanto da fare ipotizzare (erroneamente) che si trattasse di una specie alloctona, introdotta insieme al riso. Studi più recenti hanno confermato la sua posizione isolata all'interno del genere (HOOT & al. 2006), e hanno consentito anche di identificare la specie morfologicamente e filogeneticamente più prossima: si tratta del diploide *Isoetes anatolica* Prada & Rolleri (BOLIN & al. 2008), specie attualmente nota per due sole popolazioni legate a stagni stagionali montani nella Turchia nord-occidentale.
- CONSERVAZIONE** A livello nazionale la specie risulta "gravemente minacciata" (CR; CONTI & al. 1997, BARNI & al. 2010). È inoltre inserita negli Allegati II e IV della Direttiva Comunitaria 92/43/CEE.

---

### 3. *Isoetes sabatina* Troia & Azzella ●

#### CALAMARIA DEL LAGO DI BRACCIANO

---

*Isoetes sabatina* Troia & Azzella in Pl. Biosyst. 147: 1052. 2013 [8 Apr, online].

*Locus classicus*: [Italia, Lazio] "Lago di Bracciano".

Olotipo: [Italia, Lazio] "Lago di Bracciano, località Polline, 1,2 m di profondità su sabbie", 18.8.2010, Azzella (FI!; iso- RO!).

- ETIMOLOGIA** Dall'antico nome latino del Lago di Bracciano, "*Lacus Sabatinus*".
- DESCRIZIONE** Pianta erbacea perenne. Cormo bilobato, raramente trilobato. Foglie (15-)20(-26), lunghe (6-)7(-9) cm, larghe circa 2-3 mm alla base, circa 1 mm a metà lunghezza; lamina a sezione semicircolare; quattro canali aeriferi; fasci collenchimatici e stomi assenti. Sporangio ricoperto (da 3/4 a 4/5) da un *velum*, spesso con una "finestra". Macrospore (545-)575(-645) μm in diametro, echinate nell'emisfero distale, con caratteristiche strutture allungate e appressate sulla superficie prossimale. Microspore lunghe (29-)30(-33) μm, lisce (con occasionali e irregolari spinule).

**ICONOGRAPHIA SELECTA** TROIA & AZZELLA 2013.

**FENOLOGIA** Sporifica da luglio a settembre.

---

NUMERO CROMOSOMICO Sconosciuto.

**ECOLOGIA** Specie acquatica, vive sommersa nei laghi in clima mediterraneo. In particolare, l'unica popolazione ad oggi nota è insediata in un lago di origine vulcanica, con acque caratterizzate da valori di conduttività (circa  $560 \mu\text{S cm}^{-1}$ ), alcalinità (circa  $3,3 \text{ meq l}^{-1}$ ) e pH (circa 8,0) abbastanza anomali (più elevati) rispetto a quelli in cui abitualmente si ritrovano le specie del genere *Isoetes*.

**DISTRIBUZIONE** La specie ad oggi risulta limitata al suo *locus classicus*, il lago di Bracciano (Fig. 4).

#### NOTE

**SISTEMATICA** Inizialmente, la popolazione del lago di Bracciano (scoperta solo nel 2010, cfr. AZZELLA & RAGOGNA 2011) era stata riferita alla specie *Isoetes echinospora*. La somiglianza tra le due specie tuttavia, considerata la scarsità di caratteri morfologici diagnostici, non è sufficiente a comprovarne anche un'affinità filogenetica. Si attendono quindi ulteriori studi.

**CONSERVAZIONE** La specie risulta "gravemente minacciata" (CR; TROIA & AZZELLA 2013).

---

## SPECIE ANFIBIE E TERRESTRI

---

### 4. *Isoetes durieui* Bory CALAMARIA DI DURIEU

---

*Isoetes durieui* Bory in Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci. 18: 1166. 1844.

(≡) *Isoetella durieui* (Bory) Gennari in Comment. Soc. Crittog. Ital. 1: 115. 1862 ≡ *Calamaria durieui* (Bory) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 1-2: 828. 1891.  
*Locus classicus*: [Algeria] "Bab Azoum".  
Lectotipo (MOTELAY & VENDRYÈS 1883: 393): [Algeria] "Alger, coteaux de Bab-Azoum", 1.4.1844, *Durieui* (BORD?, n.v.; iso- P 202838).

**ETIMOLOGIA** Specie dedicata a Michel Charles Durieu de Maisonneuve (1796-1878), botanico francese, le cui esplorazioni e raccolte furono fondamentali per la descrizione di numerose specie e varietà di *Isoetes*.

**DESCRIZIONE** Pianta erbacea perenne, con foglie caduche e fase di riposo durante la stagione secca estiva. Cormo trilobato, ricoperto da "fillopodii" con tre denti corti, più o meno della stessa lunghezza (ca. 1 mm). Foglie numerose, sottili, lunghe di norma 3-10 cm (talvolta fino a 20 cm!), alla base strettamente alato-marginate, con quattro canali aeriferi, fasci collenchimatici e stomi. Sporangii totalmente ricoperti da un *velum*. Macrospore di 600-800  $\mu\text{m}$ , con superficie lofo-reticolata e con lesure ed anello equatoriale non evidenti. Microspore di (36-)40(-42)  $\mu\text{m}$ , con superficie verrucata. (Fig. 5)

**ICONOGRAPHIA SELECTA** BORY & DURIEU 1849: t. 36, f. 2, Cabezudo & Salvo in VALDES & al. 1987:

38, FERRARINI & al. 1986: t. 15 (spore), ANDREIS & RODONDI 1987: t. IV, ff. 5-6 (spore), CESCA & PERUZZI 2001 (spore).

FENOLOGIA Sporifica fra marzo e maggio.

NUMERO CROMOSOMICO  $2n = 4x = 44$  (Calabria; PERUZZI & al. 2003),  $2n = 5x = 55$  (Calabria; CESCA & PERUZZI 2001),  $2n = 10x = 110$  (Toscana; GIOVANNINI & al. 2001),  $2n = ca. 10x = ca. 110$  (Sicilia; TROIA & BELLINI 2001).

ECOLOGIA Prati umidi, stagionalmente saturi d'acqua, su suoli silicei. Da 0 a circa 1300 m s.l.m.

DISTRIBUZIONE Specie a distribuzione mediterranea. In Italia (Fig. 6) è presente nell'area peninsulare tirrenica (dalla Liguria alla Calabria), Sicilia e Sardegna, con una segnalazione non documentata anche per il Molise (LUCCHESI 1995).

#### NOTE

SISTEMATICA Sembra trattarsi di un allopoliploide che si è originato indipendentemente in diverse zone; restano da accertare le specie parentali e il significato dei diversi citotipi, sia per le dinamiche evolutive che per gli aspetti tassonomici.

DISTRIBUZIONE Una interessante segnalazione per l'Isola di Ischia ("all'Arso") si deve a Béguinot (in FIORI & al. 1906: 290-291): questi riporta di avere trovato esemplari di *Isoetes durieui* frammisti a quelli di *Romulea columnae* raccolti in quella località da Gussone e conservati nel suo erbario generale (NAP). Purtroppo quegli esemplari di *Isoetes* sono andati perduti (A. Santangelo, com. pers.). La segnalazione rimane quindi da confermare.

---

## 5. *Isoetes gymnocarpa* (Gennari) A. Braun CALAMARIA FALSA ISTRICE

---

*Isoetes gymnocarpa* (Gennari) A. Braun in Monatsber. Königl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin 1863: 555. 1864.

(≡) *Cephaloceraton gymnocarpum* Gennari in Comment. Soc. Crittog. Ital. 1: 113. 1862 ≡ *C. pseudo-hystrix* Gennari in Ann. Agr. Siciliana, 1865: 175. 1865, *nom. illeg.*

*Locus classicus*: [Italia, Sardegna] "Isola di Caprera".

Lectotipo (TROIA & GREUTER 2014: 17-18): [Italia, Sardegna] "Caprera", 5.1861, *Gennari*, Herb. Gennari (TO!), prima pianta in alto a sinistra).

(=) *Cephaloceraton histrix* var. *subinermis* Gennari in Comment. Soc. Crittog. Ital. 1: 112. 1862 ≡ *I. histrix* [var.] *subinermis* A. Braun in Monatsber. Königl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin 1863: 618. 1864 ≡ *I. histrix* var. *subinermis* Durieu ex Motelay & Vendryès in Actes Soc. Linn. Bordeaux 36: 400. 1883 ≡ *I. subinermis* (Gennari) Cesca & Peruzzi in Fl. Medit. 11: 308. 2001.

*Locus classicus*: [Italia, Toscana] "monte Pisano".

Lectotipo (TROIA & GREUTER 2014: 18): [Italia, Toscana] "in pratis prope Pisas", 30.4.1862, *Beccari*, Herb. Braun (B 20 0107700!).

(=) *I. histrix* [var.] *brevispina* A. Braun in Monatsber. Königl. Preuss. Akad.

---

Wiss. Berlin 1863: 618. 1864.

*Locus classicus*: [Spagna] "Guadarrama", [Italia, Toscana] "Pisa", [Francia] "Bonifacio", [Italia, Sardegna] "Ingurtosu, Maddalena, Caprera".

Lectotipo (TROIA & GREUTER 2014: 18): [Italia, Sardegna] "Ingurtosu", 11.6.1863, Reinhardt (B 20 0083454!).

(=) *I. sicula* Tod. in Giorn. Sci. Nat. Econ. Palermo 1: 251. 1866; *I. hystrix* subsp. *sicula* (Tod.) P.Fourn., Quatre Fl. France: 6. 1934.

*Locus classicus*: [Italia, Sicilia] "Ficuzza".

Neotipo (TROIA & GREUTER 2014: 18): [Italia, Sicilia] "in humidis, Ficuzza al Lupo", s.d., Lojacono-Pojero (PAL 6044!).

**ETIMOLOGIA** Dal greco *γυμνός* (*gymnós*), "nudo", e *καρπός* (*carpós*), "frutto"; Gennari aveva infatti considerato come carattere diagnostico della specie la mancanza del *velum* (che lasciava quindi "nudo" lo sporangio). In realtà questo carattere si è rivelato variabile, e di norma la specie ha un *velum* completo.

**DESCRIZIONE** Pianta erbacea perenne, con foglie caduche e fase di riposo durante la stagione secca estiva. Cormo trilobato, ricoperto da "fillopodii" con tre denti corti, irregolari: più o meno della stessa lunghezza (1-2 mm), talvolta i laterali si presentano troncati, o il centrale più lungo dei laterali. Foglie numerose, sottili, lunghe di norma 3-10 cm, alla base strettamente alato-marginate, con quattro canali aeriferi, fasci collenchimatici e stomi. Sporangii totalmente ricoperti da un *velum*. Macrospore di 390-460 μm, con tubercoli densi sia nelle facce prossimali che in quella distale. Microspore lunghe ca. 24 μm, con superficie echinata nella faccia distale. (Fig. 7)

**ICONOGRAPHIA SELECTA** CESCO & PERUZZI 2001 (spore), TROIA & al. 2012 (spore).

**FENOLOGIA** Sporifica fra marzo e maggio.

**NUMERO CROMOSOMICO**  $2n = 2x = 22$  (Calabria, CESCO & PERUZZI 2001; Puglia, ERNANDES 2011).

**ECOLOGIA** Prati umidi, stagionalmente saturi d'acqua, su suoli silicei. Da 0 a circa 1000 m s.l.m.

**DISTRIBUZIONE** Specie a distribuzione mediterranea, con baricentro occidentale. In Italia (Fig. 8) presente nella zona peninsulare tirrenica (dalla Toscana alla Calabria), Puglia, Sicilia e Sardegna.

#### NOTE

**SISTEMATICA** Il recente lavoro di BAGELLA & al. (2014), appena pubblicato, propone di separare *Isoetes gymnocarpa* da *I. sicula* (= *I. subinermis*) sulla base di alcuni caratteri morfologici e citologici; pur condividendo la necessità di indagare ancora su questo gruppo, l'assetto tassonomico proposto non convince. Un elemento importante su cui si basa la separazione fra le due specie, secondo i citati autori, è infatti la presenza di spore fimbriate in *I. gymnocarpa*, laddove nostre osservazioni sul campione *typus* di questo taxon hanno evidenziato la presenza di spore non fimbriate. Resta da chiarire il dato citologico, che attribuirebbe  $2n = 20$  a tutte le popolazioni sarde sia di "*I. hystrix*" che di "*I. gymnocarpa*". Il gruppo "*hystrix*" rimane così in attesa di una revisione più soddisfacente.

## 6. *Isoetes histrix* Bory CALAMARIA ISTRICE

- Isoetes histrix* Bory in Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci. 18: 1167. 1844.
- (≡) *Cephaloceraton histrix* (Bory) Gennari in Comment. Soc. Crittog. Ital. 1: 111. 1862 ≡ *Calamaria histrix* (Bory) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 1-2: 828. 1891.  
*Locus classicus*: [Algeria] “dans l’étendue du canton de la Calle, [...] dans tous les environs de Bonne, [...] et jusque sur les pentes de l’Eydoug [...] abondamment dans le pays d’Oran...”.  
Lectotipo (MOTELAY & VENDRYÈS 1883: 397, PFEIFFER 1922: 128): [Algeria] “La Calle, [...]”, 30.3.1841, [Durieu], ex Herb. Motelay (MO 1852617).
- (=) *I. histrix* f. *loricata* A. Braun in Monatsber. Königl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin 1863: 617. 1864 ≡ *I. histrix* var. *loricata* (A. Braun) Batt. & Trab., Fl. Algérie Tunisie: 407. 1905.  
*Locus classicus*: [Algeria] “bei Mascara, Bona, etc.”.  
Lectotipo (TROIA & GREUTER 2014: 17): [Algeria] “plateaux sablonneux des collines aux environs de Mascara”, 22.5.1844, Durieu (B 20 0107668!).
- (=) *I. histrix* f. *desquamata* A. Braun in Monatsber. Königl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin 1863: 617. 1864 ≡ *I. histrix* var. *desquamata* (A. Braun) Batt. & Trab., Fl. Algérie Tunisie: 407. 1905.  
*Locus classicus*: [Francia] “Houat und Belle-Ile”.  
Lectotipo (TROIA & GREUTER 2014: 17): [Francia] “*Isoetes Delalandii*, Ile de Houat”, 4.1852, s.coll. (B 20 0107589!, esemplari in alto).
- (=) *I. histrix* [var.] *longispina* A. Braun in Monatsber. Königl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin 1863: 618. 1864.  
*Locus classicus*: [Algeria] “z. B. bei La Calle”.  
Lectotipo (TROIA & GREUTER 2014: 17): [Algeria] “La Calle, pentes et plateaux des collines dont il forme presque à lui seul le gazon”, 28.3-1.4.1841, [Durieu] (B 107675!, esemplare in alto a destra).
- (=) *I. histrix* var. *lacunosa* Tod. in Giorn. Sci. Nat. Econ. Palermo 1: 251. 1866.  
*Locus classicus*: [Italia, Sicilia] “Alcamo”.  
Lectotipo (TROIA & GREUTER 2014: 17): [Italia, Sicilia] “in arenosis collium regionis inferioris – Alcamo alla Fico”, [Todaro] (PAL 6036!).

ETIMOLOGIA Dal latino *histrix*, “istrice”. Il nome deriva dalla peculiare morfologia del corno che, ricoperto dai fillopodii, richiama l’aspetto di un istrice in miniatura.

DESCRIZIONE Pianta erbacea perenne, con foglie caduche e fase di riposo durante la stagione secca estiva. Corno trilobato, ricoperto da “fillopodii” con tre denti, i due laterali più lunghi (3-10 mm) del centrale. Foglie numerose, sottili, lunghe di norma 3-10 cm (talvolta oltre), alla base strettamente alato-marginate, con quattro canali aeriferi, fasci collenchimatici e stomi. Sporangii totalmente ricoperti da un *velum*. Macrospore di 430-

500 µm, con tubercoli densi sia nelle facce prossimali che in quella distale. Microspore lunghe ca. 26 µm, con superficie echinata nella faccia distale.

ICONOGRAPHIA SELECTA BORY & DURIEU 1849: t. 36, f. 1, Cabezudo & Salvo in VALDES & al. 1987: 39, CESCA & PERUZZI 2001 (spore), BAGELLA & al. 2011 (spore), TROIA & al. 2012 (spore).

FENOLOGIA Sporifica fra marzo e maggio.

NUMERO CROMOSOMICO  $2n = 2x = 20$  (Calabria, CESCA & PERUZZI 2001; Puglia, ERNANDES 2011; Sardegna, BAGELLA & al. 2011). Si tratterebbe di un'entità disploide, derivata per riduzione da una diploide  $2n = 22$ .

ECOLOGIA Prati umidi, stagionalmente saturi d'acqua, su suoli silicei. Da 0 a circa 1000 m s.l.m.

DISTRIBUZIONE Specie a distribuzione mediterraneo-occidentale/atlantica. In Italia (Fig. 9) è presente nell'area peninsulare tirrenica (dalla Toscana alla Calabria), Umbria, Puglia, Sicilia e Sardegna. Non è stato possibile verificarne la presenza in Campania (cfr. FERRARINI & al. 1986, MOGGI 2002).

#### NOTE

SISTEMATICA Osservando la variabilità morfologica, si ha la sensazione che più taxa possono celarsi sotto il nome *Isoetes hystrix*, anche dopo avere segregato *I. gymnocarpa*. A tal fine è necessario un ampio studio, che includa tutto l'areale e abbinì l'approccio morfologico a quello citologico e molecolare.

---

## 7. *Isoetes longissima* Bory

### CALAMARIA LUNGHISSIMA

---

*Isoetes longissima* Bory in Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci. 18: 1165. 1844.

- (≡) *Isoetes velata* var. *longissima* (Bory) A. Braun in Bory & Durieu, Expl. Sci. Algérie, Atlas: t. 37, f. 2. 1849 ≡ *Calamaria longissima* (Bory) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 1-2: 828. 1891 ≡ *I. velata* subsp. *longissima* (Bory) Greuter & Burdet, Med-Checklist 1: 5. 1984.

*Locus classicus*: [Algeria] "dans une des mares des forets qui environnent le lac Houbéira, au canton de la Calle".

Lectotipo (TROIA & GREUTER 2014: 15): [Algeria] "La Calle, fond d'une Mare dans les Forets pres du Lac Houbéira", 31.5.1841, Durieu, Herb. Bory St Vincent (P 466542).

- (=) *Isoetes velata* A. Braun in Bory & Durieu, Expl. Sci. Algérie, Atlas: t. 37, f. 1. 1849, *nom. illeg.*

*Locus classicus*: [Algeria] non specificato.

Lectotipo (TROIA & GREUTER 2014: 16): tavola (BORY & DURIEU 1849: t. 37, f. 1).

Epitipo (TROIA & GREUTER 2014: 16): [Algeria] "Lieux marécageux dans les basses forêts de liège, près La Calle", 24.6.1844", [Durieu] (B 20 0096552!).

---

(=) *Isoetes velata* [var.] *sicula* Ces. & De Not. ex Gennari in Comment. Soc. Crittog. Ital. 1: 103. 1861.

*Locus classicus*: [Italia, Sicilia] "Piano della Stoppa presso Palermo".

Lectotipo (TROIA & GREUTER 2014: 16): [Italia, Sicilia] "Al Piano della Stoppa presso Palermo, ne' prati inondata durante l'inverno", 1858, *Todaro*, Erb. Crittog. Ital. No. 105, ex Herb. Gennari (TO!).

(=?) *Isoetes velata* var. *brevifolia* A. Braun in Monatsber. Königl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1863: 605. 1864.

*Locus classicus*: [Italia, Sardegna] "zwischen Cala d'Ostia und Domus de Maria bei Pula".

Lectotipo (TROIA & GREUTER 2014: 16): [Italia, Sardegna] "Cala d'Ostia bei Pula", 22.5.1863, *Ascherson & Reinhardt* (B 20 0096543!).

- ETIMOLOGIA Dal superlativo dell'aggettivo latino *longus*, "lungo", in riferimento alla lunghezza delle foglie, in alcuni casi particolarmente lunghe.
- DESCRIZIONE Pianta erbacea perenne, con foglie caduche e fase di riposo durante la stagione secca estiva. Corno trilobato. Foglie numerose (16-52), lunghe 5-30 cm, alla base ampiamente alato-marginate (1-3 mm) con ali decorrenti sulla lamina per almeno 2 cm; presenza di quattro canali aeriferi, fasci collenchimatici e stomi; squame irregolarmente presenti alla base delle foglie. Sporangio ricoperti (totalmente o parzialmente) da un *velum*. Macrospore di (300-)400(-480) µm, con tubercoli sparsi e irregolari sia nelle facce prossimali che in quella distale. Microspore di (22-)25(-29) µm, con superficie echinata. (Fig. 10)
- ICONOGRAPHIA SELECTA FERRARINI & al. 1986: t. 12 (spore, come "*I. velata*"); TROIA & al. 2014: f. 1 (spore), f. 5 (dettaglio della base fogliare).
- FENOLOGIA Sporifica fra aprile e luglio.
- NUMERO CROMOSOMICO  $2n = 2x = 22$ , su piante della Sicilia (TROIA & al. 2014). Altri conteggi in TROIA (2001).
- ECOLOGIA Specie tipica degli stagni temporanei mediterranei, vive sommersa (occasionalmente emersa) nelle acque dolci lentiche o debolmente fluenti di ambienti umidi stagionali, in genere su substrati acidi o neutri. Da 0 a circa 900 m s.l.m.
- DISTRIBUZIONE Specie a distribuzione mediterraneo-occidentale. In Italia (Fig. 11) è presente in Toscana, Lazio, Puglia, Sicilia, Sardegna. Ovunque rara.

#### NOTE

- SISTEMATICA Per questa specie sono stati descritti (fra Africa e Europa) numerosi taxa infraspecifici, alcuni meritevoli di rango specifico, altri invece da considerare di scarso valore tassonomico. Il gruppo è in attesa di una revisione. Se dovessero essere riconosciute altre sottospecie, quella presente in Italia andrebbe ricondotta alla subsp. *longissima*, dal momento che *Isoetes velata* e *I. longissima* vanno ritenuti sinonimi. L'unico altro taxon afferente a questo gruppo e presente in Italia è *I. tiguliana* (vedi oltre), qui trattato appunto come specie distinta. *I. velata* var. *brevifolia* merita ulteriori studi.
- CONSERVAZIONE A livello nazionale la specie risulta "vulnerabile" (VU; SCOPPOLA & SPAMPINATO 2005).

## 8. *Isoetes tiguliana* Gennari ●

### CALAMARIA DI TEULADA

*Isoetes tiguliana* Gennari in Comment. Soc. Crittog. Ital. 1: 42. 1861 [febbraio]

- (≡) *Isoetes tegulensis* Gennari in Comment. Soc. Crittog. Ital. 1: 106. 1861 [settembre], *nom. illeg.*

*Locus classicus*: [Italia, Sardegna] "In aquaeductibus prope Teulada in Sardinia australiori".

Lectotipo (TROIA & GREUTER 2014: 16): [Italia, Sardegna] "Teulada", 5.1859, *Bellisai* (FI 2102!).

- (=?) *I. dubia* Gennari in Comment. Soc. Crittog. Ital. 1: 104. 1861 [settembre] ≡ *Calamaria dubia* (Gennari) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 1-2: 828. 1891.

*Locus classicus*: [Italia, Sardegna] "a ponente dell'isola Maddalena".

Lectotipo (TROIA & GREUTER 2014: 16): [Italia, Sardegna] "Maddalena", 5.1861, [Gennari], Herb. Gennari (TO!).

- (=?) *I. dubia* var. *maculosa* Gennari in Comment. Soc. Crittog. Ital. 1: 105. 1861 [settembre].

*Locus classicus*: [Italia, Sardegna] "a ponente dell'isola Maddalena".

Lectotipo (TROIA & GREUTER 2014: 16): [Italia, Sardegna] "Maddalena", 5.1861, *Gennari*, Herb. Gennari (TO!).

**ETIMOLOGIA** Il nome si riferisce al paese di Teulada (noto in epoca romana come "Tegula"). Gennari, dopo la descrizione della nuova specie, intese correggere con un termine linguisticamente più corretto l'epiteto specifico, ma il principio della priorità esige il mantenimento del primo nome.

**DESCRIZIONE** Pianta erbacea perenne, con foglie caduche e fase di riposo durante la stagione secca estiva. Cormo trilobato. Foglie numerose (9-18), sottili, lunghe 5-30 cm, alla base strettamente (< 1 mm) alato-marginate, con quattro canali aeriferi, fasci collenchimatici e stomi; presenza quasi costante di squame alla base delle foglie. Sporangî ricoperti (totalmente o quasi) da un *velum*. Macrospore di (324-)349(-380) µm, con tubercoli sparsi e irregolari sia nelle facce prossimali che in quella distale. Microspore di (20-)24(-28) µm, con superficie priva di ornamentazioni (ma talvolta echinata).

**ICONOGRAPHIA SELECTA** TROIA & al. 2014: f.1 (spore), f. 5 (dettaglio della base fogliare).

**FENOLOGIA** Sporifica fra maggio e luglio.

**NUMERO CROMOSOMICO** Sconosciuto.

**ECOLOGIA** Specie tipica di ambienti mediterranei, vive sommersa (occasionalmente emersa) nelle acque dolci lentiche o debolmente fluenti di ambienti umidi stagionali.

**DISTRIBUZIONE** Probabilmente endemica della Sardegna (Fig. 12): restano infatti da verificare le segnalazioni per il Nord Africa.



## NOTE

SISTEMATICA Il migliore carattere per separare questa specie dall'affine *Isoetes longissima* è risultato essere la differente estensione dell'ala membranosa alla base della foglia; la ligula è troppo effimera e variabile, e la differenza nella dimensione delle spore non abbastanza netta, così come il numero di foglie per pianta. Il *velum*, assente secondo il protologo, è in realtà presente. *I. dubia* viene ricondotta qui, anche se con dubbio (si tratta in qualche caso di piante ibride?). La verifica di alcuni caratteri morfologici ed ecologici, nonché studi di tipo cariologico e molecolare, sono necessari per una migliore conoscenza di questa specie e in generale dei taxa di questo gruppo.

---

## 9. *Isoetes todaroana* Troia & Raimondo

### CALAMARIA DI TODARO

---

*Isoetes todaroana* Troia & Raimondo in Amer. Fern J. 99: 238. 2010 [marzo] ('2009').

*Locus classicus*: [Italia, Sicilia] "contrada 'Critazzo' near Mazara del Vallo".

Olotipo: [Italia, Sicilia] "contrada 'Critazzo' near Mazara del Vallo, ca. 60 m s.l.m.", 10.4.2009, Troia (PAL!; iso- FI!, PAL!).

(=) *I. iapygia* Ernandes, Beccarisi & V. Zuccarello in Plant Biosyst. 144: 807. 2010 [dicembre].

*Locus classicus*: [Italia, Puglia] "Macchie Don Cesare, Salve".

Olotipo: [Italia, Puglia] "Macchie Don Cesare, Salve (Lecce) in temporary pools on calcareous substrate, 105 m s.l.m.", 15.3.2008, Ernandes & Beccarisi (LEC).

ETIMOLOGIA Specie dedicata al botanico siciliano Agostino Todaro (1818-1892).

DESCRIZIONE Pianta erbacea perenne, a foglie caduche e fase di riposo durante la stagione secca estiva. Cormo trilobato. Foglie 15-30 (-40), da patenti a erette, lunghe 3-6 (-14) cm, larghe 3-4 mm alla base, circa 1 mm a metà lunghezza; ali ialine alla base della foglia, larghe circa 1 mm all'altezza degli sporangi; foglia piatta sul lato prossimale, convessa sul lato distale; due canali aeriferi, con diaframmi trans-lacunari; complessi stomatici in righe, confinati alla superficie distale; cordoni collenchimatici da uno a tre; squame poche, scure, con due lobi laterali arrotondati ed uno centrale (di solito breve) spiniforme. *Velum* completo; *ligula* da ovata a lanceolata, lunga ca. 1 mm; *labium* breve. Macrospore tuberculose, (385-)440(-637)  $\mu\text{m}$  in diametro. Microspore aculeate, lunghe circa 25(-30)  $\mu\text{m}$ .

ICONOGRAPHIA SELECTA TROIA & RAIMONDO 2010, ERNANDES & al. 2010.

FENOLOGIA Sporifica fra marzo e maggio.

NUMERO CROMOSOMICO  $2n = 2x = 22$  (Calabria: PERUZZI & al. 2003; Puglia: ERNANDES & al. 2010; Sicilia: TROIA & al. 2011).

ECOLOGIA Prati umidi, stagionalmente saturi d'acqua o inondati; vaschette di corrosione su roccia calcarea. Fra 3 e 150 m s.l.m.

---

DISTRIBUZIONE Oltre alle popolazioni italiane (Fig. 13), presenti in Sicilia, Calabria (BERNARDO & PERUZZI 2011) e Puglia, si anticipa qui la presenza di altre popolazioni nella Grecia continentale (TROIA & GREUTER, in prep.).

## NOTE

SISTEMATICA Contrariamente a ciò che affermano ERNANDES & MARCHIORI (2012), e che in un primo tempo veniva accettato anche in TROIA & GREUTER (2014), gli argomenti e i dati qui presentati non sono sufficienti per mantenere distinte *Isoetes todaroana* e *I. iapygia*.

---

## SPECIE DA ESCLUDERE

---

### *Isoetes lacustris* L.

#### CALAMARIA LACUSTRE

*Isoetes lacustris* L., Sp. Pl.: 1100. 1753.

(≡) *Calamaria lacustris* (L.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 1-2: 828. 1891.

*Locus classicus*: "in Europae frigidae fundo lacuum".

Lectotipo (FUCHS 1962: 30): s.loc., s.d., s.coll., Herb. Linneo 1256.1 (LINN).

DESCRIZIONE Pianta erbacea perenne, sempreverde. Cormo bilobato. Foglie da 8-10 a 40, lunghe da 8 a 25 (-40) cm, bruscamente ristrette all'apice, con quattro canali aeriferi, senza fasci collenchimatici e senza stomi; lamina a sezione quasi circolare. *Velum* parziale, ricoprente meno di 1/3 dello sporangio. Macrospore di 500-700  $\mu\text{m}$ , con superficie crestato-reticolata. Microspore lunghe 33-45  $\mu\text{m}$ .

NUMERO CROMOSOMICO  $2n = 10x = 110$ , su piante della Polonia (RYCHLEWSKI & JANKUN 1972). Altri conteggi in TROIA (2001).

ECOLOGIA Vive sommersa nelle acque dei laghi oligotrofi, fino a 7 metri di profondità.

DISTRIBUZIONE Diffusa nei climi temperati e boreali di Europa e America settentrionale.

## NOTE

Il nome *Isoetes lacustris* è stato usato erroneamente, a partire da DE NOTARIS (1848), per piante raccolte nel lago d'Orta che in realtà sono da riferire a *I. echinospora*. Da allora la presenza di *I. lacustris* è stata ammessa o esclusa, in maniera altalenante, nelle varie Flore italiane. Ad oggi, non ci risulta essere stata mai raccolta in territorio italiano.

---

**FONTI VERIFICATE**  
**UTILIZZATE PER LA DISTRIBUZIONE ITALIANA DELLE SPECIE**

---

***Isoetes durieui*** **LIGURIA:** Capo Panaggi ad Arenzano, nei pascoli umidi, 1.1858, *Baglietto*, ECI: 4, FI - Albissola marina, pascolo, acquitrinoso dall'autunno alla primavera, 2-4.1873, *Piccone*, FI - Deiva Marina (SP), presso il cimitero, verso mare, su arenaria, 50 m, 15.2.1983, *Marchetti*, FI. **TOSCANA:** Mte Pisano ad Asciano, 4.1862, *Beccari*, FI - Ile d'Elba: route de Porto Ferraio à S. Martino, in herbosis ad viam (solo arenoso subhumido), 40 m, 1.3.1871, *Sommier*, FI - Alpi Apuane: Seravezza alla Fucina, 5.1890, *Rossetti*, FI - Pietrasanta nella Rocca, 30.3.1894, *Sommier*, FI - Isola di Capraia: agli Stagnoli, 3.4.1896, *Sommier*, FI - Nei colli sopra Quiesa (fra Viareggio e Lucca), greppi erbosi negli oliveti, 21.11.1899, *Sommier*, FI - Isola d'Elba: inter Campo et Seccheto, nella macchia, molto comune, 23.9.1900, *Sommier*, FI - Isola d'Elba: vicino a St Andrea (Marciana), in un luogo umido lungo la via, 7.5.1900, *Sommier*, FI - San Vincenzo, Maremma. Valle delle Rozze, luoghi umidi lungo il sentiero, 8.3.1905, *Sommier*, FI - In promontorio Argentario: sotto Poggio Mortaio, colli di faccia a Orbetello, 20.4.1908, *Sommier*, FI - Firenze: colli presso il Galluzzo, 11.5.1919, *Chioventa*, FI - Dalla stazione di Carmignano salendo ad Artimino, suolo: arenaria (macigno), 250 m, 14.4.1923, *Fiori*, FI - Presso Firenze: tra Tavernuzze e la Romola presso la Villa Benvenuti, suolo siliceo, 220 m, 18.3.1923, *Fiori*, FI - Isola di Capraia: a sud del Castello, Punta della Fica, Cala dello Zurletto, S. Rocco; campi abbandonati, 28.3.1969, *Bavazzano*, FI - Isola del Giglio: al Gronco pratelli umidi, 6.3.1997, *Baldini*, FI - Agro di Roccastrada (GR), presso il cimitero di Sticciano Scalo, pratelli effimeri silicicoli in pozzette primaverili nella sughereta, 7.4.2001, *Selvi 1878*, FI - Capalbio (GR): laghetto del Marruchetone in loc. Cavallino del Cervo, nel rivolo emissario, nell'acqua, raro, 5.5.2005, *Selvi 2655*, FI - Riomagno Seravezza (LU), 23.11.2008, *Trombetti*, [www.actaplantarum.org](http://www.actaplantarum.org) - Agro di Roccastrada, loc. Pian di Muro (verso Sticciano), lungo la ferrovia presso il F.so Falsacqua, pozzette nella macchia a sughera, suolo siliceo, 120 m, 27.8.2010, *Selvi*, PAL 89145 - Isola di Montecristo (Livorno), versante meridionale del Belvedere (UTM: 32T PM 06.87), 70 m, 14.5.2011, *Carta & al.*, PI. **LAZIO:** Colli di Bravetta (prov. di Roma), 30.2.1886 (sic!), *Canepa*, FI - Presso Rocca di Papa, luoghi acquitrinosi, 7.5.1886, *Biondi*, FI - Nettuno (Roma), 3.1887, *Pirotta*, FI - Presso Roma: via Portuense al vicolo delle Vigne, 18.3.1889, *Honig*, FI - Acqua Traversa, 28.10.1892, *Doria*, FI - presso Palazzolo, in pratis paludosis nemorosisque, 4.1892, *Chioventa*, FI - Ponza: presso Forni, negli arenosi umidi, 5.1900, *Beguinet*, FI - A sud del lago di Fondi, prato erboso, 20.4.1968, *Nardi & Ricceri*, FI. **CAMPANIA:** Palinuro (Salerno) in stagnis inter querceta, 25 m, 19.4.1906, *Lacaita*, FI. - Licoso (SA), 3.2011, *Santangelo & al.*, NAP. **CALABRIA:** contrada Cerasa presso Feruzzano (RC), stagni temporanei, 11.4.2008, *Crisafulli & al.*, FI. **SICILIA:** Alcamo a Passarello, aprile, s.d., s. coll., PAL 6039 - Castelbuono, in arenosis montosis hyeme inondati, s.d., s. coll., PAL 6033 - Lipari: vetta di S. Angelo presso le fosse della Neve, 14.4.1877, *Lojacono*, PAL 6031 - Pantelleria: alle falde del Monte Gibebe, 28.3.1906, *Sommier*, FI - Messina, in pascuis humidis reg. infer., 4.1907, *Ross*, *Ross Herbarium Siculum*: 800, FI - Bolognetta (PA), c.da Gasaca (Lordica), prati umidi su quarzareniti, 330 m, 1.4.2002, *Troia*, PAL - Ficuzza, Gorgo del Drago presso Godrano, 860 m, 17.5.2009, *Troia*, PAL - Bosco di Scorce (TP), sommerso in una piccola pozza (raro), 475 m, 2.5.2009, *Troia*, PAL - Madonie: portella Colla sopra portella Mandarini, prati umidi, 1220 m, 27.4.2010, *Troia*, PAL - Schilizzi, circa 2 Km a NE di Piana degli Albanesi, lungo rivoli d'acqua, 730 m, 30.1.2012, *Troia & Napolitano*, PAL. **SARDEGNA:** Nelle vicinanze di Pula, ne' pascoli temporaneamente inondati, 5.1858, *Gennari*, ECI: 104, TO - S. Barbara presso Cagliari, ad rivulum, 15.5.1863, *Ascherson*, FI - Monte Novo, ad radices montis Genargentu, 29.4.1872, *Marcucci*, FI - Capo Spartivento: in Monte Perdas-

subaperda (Domus de Maria), in detriticis graniticis uliginosis, 22.4.1894, *Martelli*, FI - Da Sorgono a Fonni per Tiana ed Ovodda, 1.6.1894, *Martelli*, FI - Dintorni di Teulada, mista con la *Is. Histrix*, 22.4.1894, *Martelli*, FI - Isili, mista con la *Is. Histrix*, 5.1894, *Martelli*, FI - Nuoro: Monte Ortobene, 10.6.1895, *Martelli*, FI - Monte Poni, Iglesias, 14.4.1896, *Martelli*, FI - Orune, mista con la *Is. Histrix*, 4.1899, *Martelli*, FI - Isola Rossa, Teulada, 2.1901, *Bonomi*, FI - S. Pantaleo, 3.1901, *Bonomi*, FI - Bosa, colli sul mare, suolo vulcanico, 100 m, 29.3.1912, *Fiori*, FI - Aggius: Reg. Paramuru, substrato granitico, 27.6.1969, *Arrigoni*, FI - Aritzo: pendici a sud di Genna Entu, esp. W, scisti paleozoici, 1000-1100 m, 26.6.1971, *Arrigoni & Ricceri*, FI.

<sup>1</sup> <http://www.actaplantarum.org/acta/galleria1.php?aid=54>

***Isoetes echinospora*** **PIEMONTE:** Lago d'Orta, 9.1848, *Cesati*, FI - Lago d'Orta presso Buccione, in paludosis solo granitico, *Nobili*, 7.3.1894, FI - Lago d'Orta, a Pella, 8.1952, *Viola*, FI. **LOMBARDIA:** Lago di Monàte (Varese), *Focarile*, 6.1955, MSNM.

***Isoetes gymnocarpa*** **TOSCANA:** Macchia di Popolonia, 23.4.1863, *Beccari*, FI - Castagnolo presso Pisa, 2.5.1863, *Beccari*, FI - Inter Capalbio et Lago Acquato, Maremma Orbetellana, locis hyeme inundatis, cum *Isoetes hystrix* v. *subinermis*, 28.5.1892, *Sommier*, FI - Fra Capalbio e Capalbiaccio (Maremma Orbetellana), in humidioribus sylvarum, 27.3.1894, *Sommier*, FI - Isola di Capraia: agli Stagnoli, con la *I. duriaei*, 3.4.1896, *Sommier*, FI - Isola d'Elba: inter Campo et Seccheto nella macchia, molto comune, 29.3.1900, *Sommier*, FI - Isola d'Elba: golfo dell'Acona, 3.4.1904, *Sommier*, FI - Marsiliana in Maremma, Piscina dell'Aquila, 1.5.1905, *Sommier*, FI - S. Vincenzo, Valle delle Rozze, versante sud Monte Montali (UT M: 32T PN 28.73), pianori di un affioramento di vulcaniti (rioliti), radure nella macchia a dominanza di fillirea, erica arborea e ginepro fenicio, 87 m, 4.4.2008, *Carta & Pierini*, PI - Monte Leoni (Grosseto), Versegge, Roccastrada (UTM: 32T PN 71.51), radure nei boschi a dominanza di sughera, 50 m, 10.4.2010, *Carta & Limoncelli*, PI. **LAZIO:** Colli di Bravetta (prov. di Roma), 30.2.1886 (sic!), *Canepa*, FI - Roma: stagni di Nettuno, 6.1889, *Terracciano*, FI - Roma: via Portuense, vic. delle Vigne, 10.5.1890, *Honig*, FI - In M. Circello, ad fossas, 26.5.1892, *Sommier*, FI - Isola di Ponza: Campo Inglese, negli arenosi umidi, 30.4.1900, *Beguinet*, FI. **CAMPANIA:** Licosa (SA), 3.2011, *Santangelo & al.*, NAP. **SICILIA:** Alcamo a Passarello, aprile, s.d., s. coll., PAL 6039 - Bosco di Calatafimi, aprile, *Citarda*, PAL 6035 - Bosco della Tummunia, fra Ogliaastro e Ventimiglia, in apricis \* hyeme inondati, s.d., s. coll., PAL 6045 - Ficuzza al Lupo, in collibus arenosis, s.d., s. coll., PAL 6028 - Cefalù al Finale, in arenosis hyeme inondati, 4.1873, s. coll., PAL 6038 - Contrada Pianetti, Gibilmanna, Madonie (PA), nelle depressioni umide del pianoro, 23.4.1994, *Raimondo*, PAL 71327 - Bosco di Scorace presso Buseto Palizzolo (TP), in un piccolo impluvio asciutto, 410 m, 2.5.2009, *Troia*, PAL - Buccheri (SR), Monte Lauro, pozza asciutta presso la vetta, 970 m, 3.4.2010, *Troia*, PAL - Bosco Mirto presso Partinico (PA), 475 m, 7.1.2011, *Troia*, PAL - Bivio Cimìa presso S. Cono (CT), radure nelle boscaglie e cistete, 470 m, 3.2011, *Troia*, PAL - Tra Roccolino sottano e Torre Grimesi (TP), 110 m, 16.1.2012, *Troia & al.* PAL - Anguillara, a circa 3 Km a W dello svincolo di Gallitello (TP), prati umidi, 190 m, 16.1.2012, *Troia & Marrone*, PAL. **SARDEGNA:** Caprera, 5.1861, *Gennari*, Herb. Gennari, TO (lectotipo) - Isola Maddalena presso Cala Francese, in un ruscello, 5.1893, *Vaccari*, FI - Capo Spartivento: Torre di Teulada, 23.4.1894, *Martelli*, FI - Isili, mista con l'*Is. Duriaei*, 5.1894, *Martelli*, FI - Seui, detriti granitici, 7.1894, *Martelli*, FI - Monte Forte, Nurra, 20.5.1899, *Martelli*, FI - Orune, terreno acquitrinoso, 5.1899, *Martelli*, FI - Isola Rossa, Teulada, 2.1901, *Bonomi*, FI - S. Pantaleo, 3.1901, *Bonomi*, FI - Isola di

Caprera, ad rivos et in inundatis, solo granitico, frequens, 1-200 m, 15.5.1905, *Vaccari*, FIE: 503, FI - Bosa, colli sul mare, suolo vulcanico, 100 m, 29.3.1912, *Fiori*, FI - Pula ad pedem montis Santo, in declivis humidis, hieme inundatis, solo granitico, 30 m, 23.3.1912, *Fiori*, FIE: 1607, FI - Gallura: altipiano di Aggius, Monti della Luna, 25.5.1966, *Bavazzano & Ricceri*, FI - Sinnai: Foresta Settefratelli, Altipiano di Sa Cresis, ristagni ad isoetofile, 8.5.1967, *Arrigoni & Ricceri*, FI - Monte Limbara, loc. Vallicciola, zone umide, 21.6.1967, *Arrigoni*, FI - Calangianus: loc. Graminatoglu, pascoli umidi a Isoetofile; terre brune sui granito, 500 m, 31.5.1968, *Arrigoni & Ricceri*, FI - Campeda, nei pressi del bivio di Bolotana, prati umidi e margine di un ruscello, andosuoli di basalto, 24.5.1968, *Arrigoni & Ricceri*, FI - Urzulei: presso il Rio Corringu, vicino alla cantoniera Giustizieri, prati umidi, 700 m, 11.5.1969, *Arrigoni & Ricceri*, FI - Capo Coda Cavallo, 18.5.1994, *Arrigoni*, FI - Gallura: presso la Cantoniera Padulo, prati umidi, 12.5.1994, *Arrigoni*, FI.

***Isoetes histrix*** **TOSCANA:** Pisa a Castagnolo, 28.5.1891, *Fantozzi*, Herb. Pichi-Sermolli: 4342, FI - Fra Capalbio e Capalbiaccio (Maremma Orbetellena), locis hyeme inundatis, nunc subexsiccati, ubi Damasonium, Alisma, Juncus pygmaeus etc. crescunt, 29.5.1892, *Sommier*, FI - Isola di Capraia: laghetti fra il paese ed il Mte Campanile, ibi abunda, 2.4.1896, *Sommier*, FI - Marsiliana in Maremma: Piscina dell'Aquila, 1.5.1905, *Sommier*, FI - San Vincenzo, Maremma, Valle delle Rozze, cum Is. Duriaei ma meno comune, 8.3.1909, *Sommier*, FI - Isola d'Elba: Valdicarpisi, 3.2009, *Trombetti*, [www.actaplantarum.org](http://www.actaplantarum.org)<sup>1</sup> - Monte Leoni (Grosseto), Versegge, Roccastrada (UTM: 32T PN 71.51), radure nei boschi a dominanza di sughera, 50 m, 10.4.2010, *Carta & Limoncelli*, PI. **UMBRIA:** Bosco di Ferretto, Castiglione del Lago, pozze temporanee, 280 m, 14.5.2010, *Ferri & Menichetti*, PERU 00124211. **LAZIO:** Colli di Bravetta (prov. di Roma), 30.2.1886 (sic!), *Canepa*, FI - Roma: stagni di Nettuno, 6.1889, *Terracciano*, FI - Roma: via Portuense, vic. delle Vigne, 10.5.1890, *Honig*, FI - In promontorio Circeo, prope Terracina: nel piano sotto San Felice andando verso Paola, ad fossas in agris cultis, specimina inter typum et var. subinermem, 26.5.1893, *Sommier*, FI - Isola di Ponza: Campo Inglese, negli arenosi umidi, 30.4.1900, *Beguinet*, FI - A sud del lago di Fondi, prato erboso, 20.4.1968, *Nardi & Ricceri*, FI - Pianura Pontina (prov. Latina), Collettore Acque Medie, UTM 33TUF1.29/4, coastal plain meadows on clay, with *Holcus lanatus*, *Avena barbata*, *Dittrichia viscosa*, 10 m, 15.6.1991, *Iberite*, SEEM: 15886, FI. **PUGLIA:** Prov. di Lecce, Brindisi: macchie di Sta Lucia, 21.5.1919, *Vaccari*, FI. **SICILIA:** Piana della Stuppa, suprà Misilmeri, in paludosis, 24.5.1856, *Huet du Pavillon*, Plantae Siculae: 242, P 1250255 - Alcamo a Passarello, 5.1864, *Citarda*, PAL 6040 - Messina a Castanea, scopeti, 400 m, 29.10.1883, *Caruel*, FI - Buccheri (SR), Bosco Pisano, nei pressi di Zelvova sicula, 520 m, 3.4.2010, *Troia*, PAL. **SARDEGNA:** Tempio, al Padule (Mte Pulchiana), 5.1866, *Marcucci*, FI - Tra Domus Novas ed Iglesias, lungo la strada provinciale, pianure umide, 2.1867, *Canepa*, ECI ser. II: 303, FI - Oristano, Milis, in pratis humidis, 13.4.1872, *Sommier*, FI - Isola Maddalena presso Cala Francese, in un ruscello, 5.1893, *Vaccari*, FI - Capo Spartivento: Torre di Teulada, 23.4.1894, *Martelli*, FI - Isili, mista con l'Is. Duriaei, 5.1894, *Martelli*, FI - Seui, detriti granitici, 7.1894, *Martelli*, FI - Orune, terreno acquitrinoso, 5.1899, *Martelli*, FI - Donori, 3.1900, *Cavara*, FI - Isola Rossa, Teulada, 2.1901, *Bonomi*, FI - Isola di Caprera, ad rivos et in inundatis, solo granitico frequens, 1-200 m, 15.5.1905, *Vaccari*, FIE: 503, FI - Bosa, colli sul mare, suolo vulcanico, 100 m, 29.3.1912, *Fiori*, FI - M. Limbara (Tempio), suolo granitico, 1000 m, 14.3.1912, *Fiori*, FI - Pula, verso M. Santo, luoghi umidi, suolo granitico, 30 m, 23.3.1912,

*Fiori*, FI - Gallura: altipiano di Aggius, Monti della Luna, 25.5.1966, *Bavazzano & Ricceri*, FI - Sinnai, Foresta Settefratelli, Altipiano di Sa Cresis, ristagni ad isoetofile, 8.5.1967, *Arrigoni & Ricceri*, FI - Calangianus: loc. Graminatogliu, pascoli umidi a Isoetofile, terre brune sul granito, 500 m, 31.5.1968, *Arrigoni & Ricceri*, FI - Campeda, nei pressi del bivio di Bolotana, prati umidi e margine di un ruscello, andosuoli di basalto, 24.5.1968, *Arrigoni & Ricceri*, FI - Urzulei: presso il Rio Corringu, vicino alla cantoniera Giustizieri, prati umidi, 700 m, 11.5.1969, *Arrigoni & Ricceri*, FI - Macomer: altipiano basaltico fra Macomer e Borore, pascoli, 5.4.1970, *Arrigoni & Ricceri*, FI - Capo Coda Cavallo, 18.5.1994, *Arrigoni*, FI.

<sup>1</sup> <http://www.actaplantarum.org/floraitaliae/viewtopic.php?p=66247>

***Isoetes longissima*** **TOSCANA:** Inter Capalbio et Lago Acquato (Maremma), locis hyeme inondati, 28.5.1892, *Sommier*, FI - Capalbio (GR): laghetto del Marruchetone in loc. Cavallino del Cervo, nel rivolo emissario, nell'acqua, 5.5.2005, *Selvi 2655*, FI. **LAZIO:** Castel Porziano, Roma, in inondati, 24.4.1892, *Chiovenda & Grampini*, FI - Poligono di Nettuno (Roma), in una piscina, 13.11.1898, *Chiovenda*, FI. **PUGLIA:** Galatina presso Lecce, 26.5.1891, *Pasanise*, BOLO 0504173. **SICILIA:** Ficuzza presso il Lupo, s.d., *s. coll.*, PAL 6029 - Messina, in inondati, s.d., *Todaro*, P 1255150 - Piano della Stuppa, 3.6.1874, *coll. ill.*, PAL 6048 - Bolognetta (PA), contrada Serralunga (c/o Tumminia), 470 m, 8.12.2009, *Troia*, PAL - Buccheri (SR), Piana Sottana, 890 m, 3.4.2010, *Troia*, PAL - Anguillara, a circa 3 Km a W dello svincolo di Gallitello (TP), 190 m, 30.4.2010, *Troia*, PAL. **SARDEGNA:** Tempio (Galura) al Padule, 5.1866, *Marcucci*, FI - Tempio: Ozieri, Valle dei Curradori, 5.1866, *Marcucci*, FI - Marina di Dorgali (giardino Putzu), nei margini di una vasca, 6.1895, *Martelli*, FI - S. Pantaleo, 3.1901, *Bonomi*, FI - Loco Olmedo dicto prope Alghero, in aquis stagnantibus, 6.3.1909, *Terracciano*, FI - Pula, verso M. Santo, luoghi inondati, suolo granitico, 30 m, 23.3.1912, *Fiori*, FI - Calangianus: loc. Graminatogliu, pascoli umidi a Isoetofile, 500 m, 31.5.1968, *Arrigoni & Ricceri*, FI - Macomer: Campeda, nei pressi del bivio di Bolotana, prati umidi e margine di un ruscello; andosuoli di basalto, 24.5.1968, *Arrigoni & Ricceri*, FI - San Teodoro, lungo la SS Orientale Sarda, in un prato umido vicino al mare, 13.6.1972, *Steinberg & Ricceri*, FI - Isola La Maddalena: Punta Marginetto, lungo un rio, suolo granitico, 20.5.1982, *Nardi & Ricceri*, FI - Tuili: intorno a Pauli Maiore, zone umide, 580 m, 30.5.1982, *Arrigoni & al.*, FI - Genoni: altipiano della Giara di Gesturi, substr. basalto, 8.6.1989, *Arrigoni & al.*, FI - Tempio Pausania, presso la Cantoniera Padulo, prati umidi; substrato granitico, 12.6.1989, *Arrigoni & al.*, FI - Macomer: prati di Campeda, 10.3.2007, *Arrigoni & Ferretti*, FI - Pauli Perdosu (Giara di Gesturi, presso Gesturi), dentro e fuori lo stagno, 580 m, 23.4.2012, *Troia*, PAL.

***Isoetes malinverniana*** **PIEMONTE:** a Greggio in un fosso raccoglitore della casa Gattinara verso Sesia, 20.7.1858, *Malinverni*, RO (lectotipo) - Oldenico Vercellese: lungo gli acquedotti di Greggio, 15.9.1862, *Lisa*, Gavioli 5691, FI - Cavo principale del Bordone, 4.9.1871, *Malinverni*, TO 2490 - Quinto Vercellese, nei fossi con acqua leggermente corrente a fondo argilloso nelle risaie, 12.9.1892, *Chiovenda*, FI - Nella fontana di Isarno presso il Sifone sotto il Canale Cavour a Vignale (Novara), 4.6.1904, *Gola*, FI - Torino: nei fossati presso la Cascina Babiasso sopra Rivarossa, alla sinistra del Torrente Malone, 27.8.1904, *Ferrari & Vallino*, TO 2477 - Pianezza, San Pancrazio: nel rio Fellone, tra Cascina Medica e Cascina Grangia, 17.5.1907, [*Santi*], TO 1178 - Vauda di Leyni, nei stagni lungo il Rio tra la Cascina Ranotta e il terrapieno del Tiro dell'Artigliaria, 27.6.1911, *Ferrari &*

*Vallino*, TO 2438 - Front Canavese, passato il ponte sul Malone a monte del molino, in un rio di acque di sorgente, 100 m, 29.2.1912, *Ferrari*, FI - Tra Front e Busano, in un canale d'acqua corrente, 15.4.1956, *Sappa & al.*, TO 2441 - Oldenico, rizière de la rive gauche du Cervo, à l'est de la route de Vercelli, dans un fossé de drainage, fossé à sec mais à fond humide; population abondante, 12.9.1978, *Raynal*, SEEM 18: 9011, FI - Vercellese, Str. Lenta-Rovasenda, canali vicino a risaie e boscaglie, 10.2.2007, *Rossi & al.*, PAV. **LOMBARDIA**: La Sforzesca, Vigevano, Parco del Ticino, habitat acquatico, oligotrofico, 82 m, 24.5.2011, *Vegini & Cauzzi*, PAV.

***Isoetes sabatina*** **LAZIO**: Lago di Bracciano, località Polline, 1,2 m di profondità su sabbie, 18.8.2010, *Azzella*, FI (olotipo).

***Isoetes tiguliana*** **SARDEGNA**: Teulada, s.d., *Bellisai*, TO - A ponente dell'Isola della Maddalena, presso un rigagnolo, 5.1861, ECI: 602, Gennari, FI (FI002021), Isolectotypus di *I. dubia* - Caprera, "(Da ristiudarsi però)", *Gennari*, FI - Inter Cala d'Ostia et Domus de Maria, regionis Pula, in humidis graniticis, unico loco frequens, 22.5.1863, *Ascherson*, FI - Isola La Maddalena, Punta Marginetto, lungo un rio, suolo granitico, 20.5.1982, *Nardi & Ricceri*, FI - Capo Coda Cavallo, 18.5.1994, *Arrigoni*, FI.

***Isoetes todaroana*** **PUGLIA**: Macchie Don Cesare, Salve (Lecce), stagni temporanei su calcari, 105 m, 27.1.2009, *Ernandes*, MSNM. **CALABRIA**: loc. Fratte, between Capo Colonna and Isola Capo Rizzuto, UTM 33S 685 4312, grassland together with *Ferula*, 28 m, 20.2.2002, *Puntillo*, FI. **SICILIA**: "contrada 'Critazzo' near Mazara del Vallo, ca. 60 m s.l.m.", 10.4.2009, *Troia*, PAL (olotipo) - Tra Roccolino sottano e Torre Grimesi (TP), 110 m, 16.1.2012, *Troia & al.*, PAL.

---

**BIBLIOGRAFIA**


---

- ABELI & MUCCIARELLI 2010 Abeli T., Mucciarelli M., 2010. Notes on the natural history and reproductive biology of *Isoëtes malinverniana*. *American Fern Journal* 100: 235-237.
- ANDREIS & RODONDI 1987 Andreis C., Rodondi G., 1987 ('1986'). Alcune stazioni di *Isoetes echinospora* Dur. nel Bresciano e osservazioni al SEM delle spore delle Isoetes della flora Italica. *Natura Bresciana* 23: 119-130.
- ARRIGONI 2006 Arrigoni P. V., 2006. Flora dell'Isola di Sardegna 4. Delfino, Sassari.
- AZZELLA & RAGOGNA 2011 Azzella M. M., Ragogna F., 2011. Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana. 1759. *Isoetes echinospora* Durieu (Isoetaceae). *Informatore Botanico Italiano* 43: 125.
- BAGELLA & al. 2011 Bagella S., Caria M. C., Molins A., Rosselló J. A., 2011. Different spore structures in sympatric *Isoetes histrix* populations and their relationship with gross morphology, chromosome number, and ribosomal nuclear ITS sequences. *Flora* 206: 451-457.
- BAGELLA & al. 2014 Bagella S., Peruzzi L., Caria M.C., Filigheddu R., 2014. Unraveling the taxonomy and nomenclature of *Isoetes histrix* Bory species complex (Isoetaceae, Lycopodiidae). *Turkish Journal of Botany*, DOI: 10.3906/bot-1404-121.
- BARNI & al. 2010 Barni E., Minuzzo C., Siniscalco C., Gatto F., Abeli T., Amosso C., Rossi G., Gentili R., Pistoja F., Soldano A., 2010. Schede per la Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana. *Isoëtes malinverniana* Ces. et De Not. *Informatore Botanico Italiano* 42: 602-604.
- BERNARDO & PERUZZI 2011 Bernardo L., Peruzzi L., 2011. Notulae alla Checklist della flora italiana. 1855: *Isoetes todaroana* Troia & Raimondo (Isoetaceae). *Informatore Botanico Italiano* 43: 365.
- BOLIN & al. 2008 Bolin J. F., Bray R. D., Keskin M., Musselman L. J., 2008. The genus *Isoetes* L. (Isoetaceae, Lycophyta) in South-Western Asia. *Turkish Journal of Botany* 32: 447-457.
- BORY & DURIEU 1849 Bory de Saint-Vincent, J. B. G. M., Durieu de Maisonneuve, M. C., 1849. Exploration Scientifique de l'Algérie. Atlas, plates 36, 37. Paris: Imprimerie royale.
- CESCA & PERUZZI 2001 Cesca G., Peruzzi L., 2001. *Isoetes* (Lycophytina, Isoetaceae) with terrestrial habitat in Calabria (Italy). New karyological and taxonomical data. *Flora Mediterranea* 11: 303-309.
- CONTI & al. 1997 Conti F., Manzi A., Pedrotti F., 1997. Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino.
- DE NOTARIS 1848 De Notaris G. , 1848. Index seminum quae hortus botanicus R. Archiginnasii Genuensis pro commutatione offert. Genova.
- ERNANDES 2011 Ernandes P., 2011. Il genere *Isoëtes* (Pteridophyta, Lycopsida): note tassonomiche, ecologia e distribuzione in Puglia. *Annali del Museo Civico di Rovereto* 26: 347-358.
- ERNANDES & MARCHIORI 2012 Ernandes P, Marchiori S. 2012. A comparative study of two endemic *Isoëtes* species from South Italy. *International Scholarly Research Network Botany* 2012 (127250). doi:10.5402/2012/127250.
-



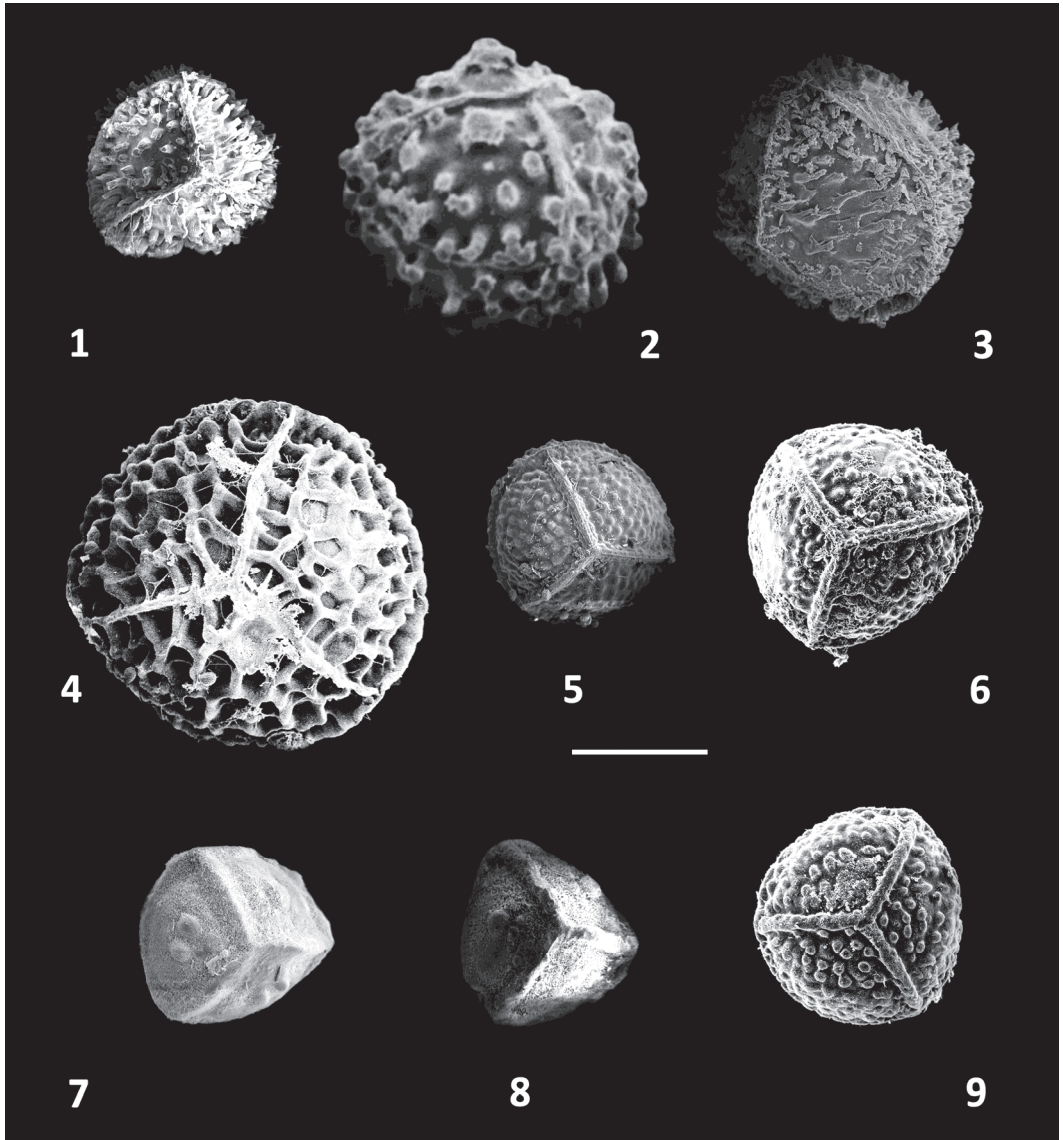
- ERNANDES & al. 2010 Ernandes P., Beccarisi L., Zuccarello V., 2010. A new species of *Isoetes* (Isoëtaceae, Pteridophyta) for the Mediterranean. *Plant Biosystems* 144: 805-813.
- FERRARINI & al. 1986 Ferrarini E., Ciampolini F., Pichi Sermolli R. E. G., Marchetti D., 1986. Iconographia Palynologica Pteridophytorum Italiae. *Webbia* 40: 1-202.
- FIORI 1943 Fiori A., 1943. Flora Italica Cryptogama 5: Pteridophyta. Firenze: Tipografia Mariano Ricci.
- FIORI & al. 1906 Fiori A., Béguinot A., Pampanini R., 1906. Schedae ad Floram Italicam Exsiccata. Centuria V. *Nuovo Giornale Botanico Italiano* n. s. 13: 289-346.
- FRATTINI & al. 2010 Frattini S., Somaschini E., Gentili R., Dellavedova R., Antonietti A., Andreis C., Sgorbati S., 2010. Schede per la Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana. *Isoetes echinospora* Durieu. *Informatore Botanico Italiano* 42: 598-601.
- FUCHS 1962 Fuchs H. P., 1962. Nomenklatur, Taxonomie und Systematik der Gattung *Isoetes* Linnaeus in geschichtlicher Betrachtung. *Beihefte zur Nova Hedwigia* 3: 1-103.
- GENNARI 1861 Gennari P., 1861. Rivista delle Isoëtee della Flora Italiana (parte I). *Commentario della Societa Crittogamologica Italiana* 1: 94-107.
- GENNARI 1862 Gennari P., 1862. Rivista delle Isoëtee della Flora Italiana (parte II). *Commentario della Societa Crittogamologica Italiana* 1: 111-116.
- GIFFORD & FOSTER 1989 Gifford E. M., Foster A. S., 1989. Morphology and evolution of vascular plants. 3rd edn. New York: Freeman.
- GIOVANNINI & al. 2001 Giovannini A., Giordani A., Garbari F., 2001. The chromosome number of *Isöetes duriei* Bory (Lycopodiophyta, Isoetaceae). *Webbia* 56: 219-221.
- GRENIER & GODRON 1855 Grenier M., Godron M., 1855. Flore de France, 3 (1). Paris: Baillière.
- HOOT & al. 2006 Hoot S. B., Taylor W. C., Napier N. S., 2006. Phylogeny and biogeography of *Isoetes* (Isoetaceae) based on nuclear and chloroplast DNA sequence data. *Systematic Botany* 31: 449-460.
- JERMY 1990 Jermy A. C., 1990. Isoetaceae. In: K. Kubitzki & al. (Eds), The Families and Genera of Vascular Plants, 1: 26-31. Berlin: Springer.
- KAY 1974 Kay Q. O. N., 1974. Diploid *Isoetes echinospora* in Britain. *Fern Gazette* 11: 56-57.
- KOPS & al. 1911 Kops J., van Eeden F. W., Vuyck L., 1911. Flora Batava, 23. The Hague: Martinus Nijhoff.
- LINNEO 1751a Linneo C., 1751. Philosophia Botanica. Stockholm: G. Kiesewetter.
- LINNEO 1751b Linneo C., 1751. Skånska Resa. Stockholm: Uplagd på Lars Salvii.
- LUCCHESI 1995 Lucchese F., 1995. Elenco preliminare della flora spontanea del Molise. *Annali di Botanica* 53 (suppl. 12).
- MOGGI 2002 Moggi G., 2002 ('2001'). Catalogo della Flora del Cilento (Salerno). *Informatore Botanico Italiano* 33 (suppl. 3): 3-116.
- MOTELAY & VENDRYÈS 1883 Motelay L., Vendryès A., 1883. Monographie des Isoëteeae. *Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux* 36: 309-404.
- PERUZZI & al. 2003 Peruzzi L., Cesca G., Puntillo D., 2003. *Isoetes* (Isoetaceae), *Ophioglossum* and *Botrychium* (Ophioglossaceae) in Calabria (Southern Italy): more karyological and taxonomical data. *Caryologia* 56: 355-359.
- PFEIFFER 1922 Pfeiffer N. E., 1922. Monograph of the Isoetaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 9: 79-232.

- PICHI SERMOLLI 1971 Pichi Sermolli R. E. G., 1971. Names and types of the genera of fern-allies. Lycopodiaceae, Selaginellaceae, Isoetaceae, Equisetaceae, Psilotaceae, Tmesipteridaceae. *Webbia* 26: 129-194.
- PICHI SERMOLLI 1982 Pichi Sermolli R. E. G., 1982. A further contribution to the nomenclature of the families of Pteridophyta. *Webbia* 35: 223-237.
- PIGG 2001 Pigg K. B., 2001. Isoetalean lycopsid evolution: from the Devonian to the present. *American Fern Journal* 91: 99-114.
- PRADA 1979 Prada C., 1979. Estudios palinológicos y cromosómicos en las especies españolas del género *Isoetes* L. (Isoetaceae). *Palinologia* 1: 211-225.
- RESTALLACK 1997 Retallack G. J., 1997. Earliest Triassic origin of *Isoetes* and quillwort evolutionary radiation. *Journal of Paleontology* 71: 500-521.
- RUMSEY & al. 1993 Rumsey F. J., Thompson P., Sheffield E., 1993. Triploid *Isoetes echinospora* (Isoetaceae; Pteridophyta) in Northern England. *Fern Gazette* 14: 215-221.
- RYCHLEWSKI & JANKUN 1972 Rychlewski J., Jankun A., 1972. Chromosome numbers of some Polish Pteridophytes. *Acta Biologica Cracoviensis, Series Botanica* 15: 51-60.
- SADEBECK 1901-1902 Sadebeck R., 1901-1902. Isoetaceae. In: Engler H. G. A. & Prantl K. A. E. (Eds), *Die Natürlichen Pflanzenfamilien I. 4*: 756-779. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann.
- SCHNELLER 1982 Schneller J. J., 1982. Cytological investigations on *Isoëtes malinverniana*. *Webbia* 35:307-309.
- SCOPPOLA & SPAMPINATO 2005 Scoppola A., Spampinato G. (Eds), 2005. Atlante delle specie a rischio di estinzione (CD-Rom). Min. Amb. D.P.N., Soc. Bot. Ital., Univ. Tuscia, Univ. Roma La Sapienza.
- SOLDANO & BADINO 1990 Soldano A., Badino A., 1990. Nuove stazioni di *Isoëtes malinverniana* Cesati e De Notaris nel Vercellese. Tipificazione (Pteridophyta, Isoëtaceae). *Rivista Piemontese di Storia Naturale* 11: 65-69.
- TROIA 2001 Troia A., 2001. The genus *Isoëtes* L. (Lycophyta, Isoëtaceae): synthesis of karyological data. *Webbia* 56: 201-218.
- TROIA & AZZELLA 2013 Troia A., Azzella M. M., 2013. *Isoëtes sabatina* (Isoëtaceae, Lycopodiophyta), a new aquatic species from Central Italy. *Plant Biosystems* 147: 1052-1058.
- TROIA & BELLINI 2001 Troia A., Bellini E., 2001. Karyological observations on *Isoëtes duriei* Bory (Lycophyta, Isoetaceae) in Sicily. *Bocconea* 13: 397-400.
- TROIA & GREUTER 2014 Troia A., Greuter W., 2014. A critical conspectus of Italian *Isoetes* (Isoetaceae). *Plant Biosystems* 148: 13-20.
- TROIA & RAIMONDO 2010 Troia A., Raimondo F. M., 2010 ('2009'). *Isoëtes todaroana* (Isoëtaceae, Lycopodiophyta), a new species from Sicily (Italy). *American Fern Journal* 99: 238-243.
- TROIA & al. 2011 Troia A., Marino P., Orlando A. M., 2011. Report 1751. *Isoëtes todaroana* Troia & Raimondo. In: Kamari, G., Blanché, C. & Siljak-Yakovlev, S. (Eds): *Mediterranean chromosome number reports 21*. *Flora Mediterranea* 21: 369-370.
- TROIA & al. 2012 Troia A., Bazan G., Schicchi R., 2012. Micromorphological approach to the systematics of Mediterranean *Isoëtes* species (Isoëtaceae, Lycopodiophyta): analysis of the megaspore surface. *Grana* 51: 35-43.
- TROIA & al. 2014 Troia A., Raimondo F.M., Campisi P., 2014. The *Isoetes longissima* complex (Isoetaceae) in Italy: observations on the morphology of spores and leaves, and taxonomic implications. *Phytotaxa* 174: 149-156.

VALDES & al. 1987 Valdés B., Talavera S., Fernández-Galiano E. (Eds), 1987. Flora Vascular de Andalucía Occidental, vol. 1. Barcelona: Ketres Editora.

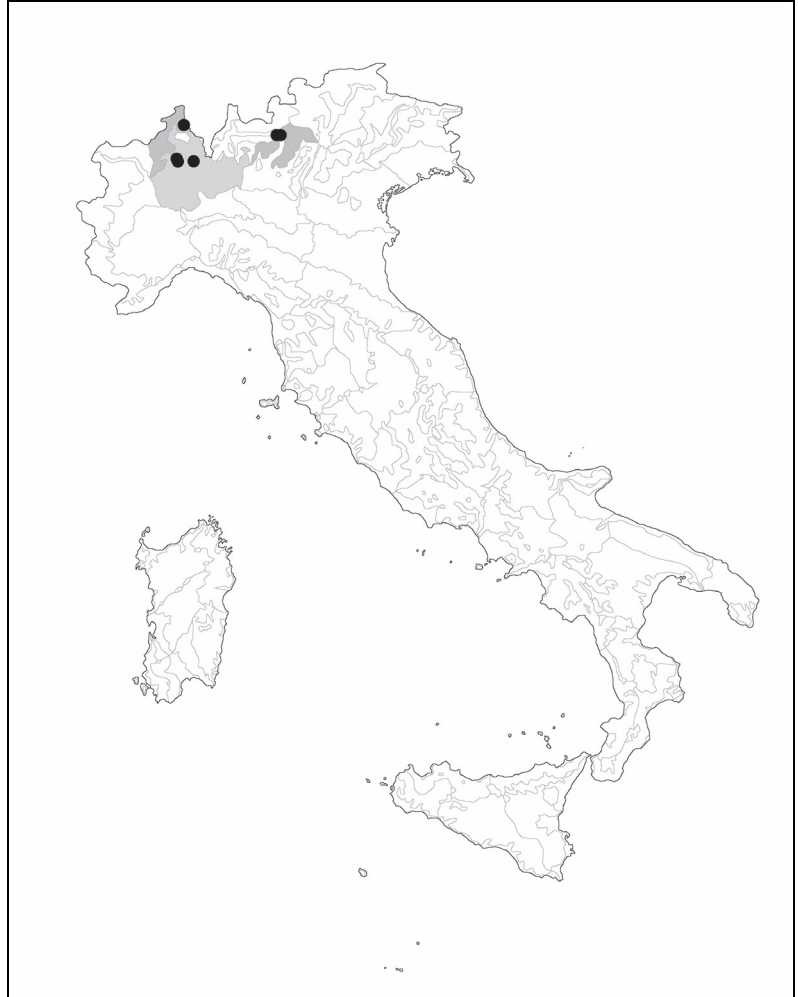
ZANGHERI 1976 Zangheri P., 1976. Flora Italica. I. Testo. Padova: CEDAM.

---

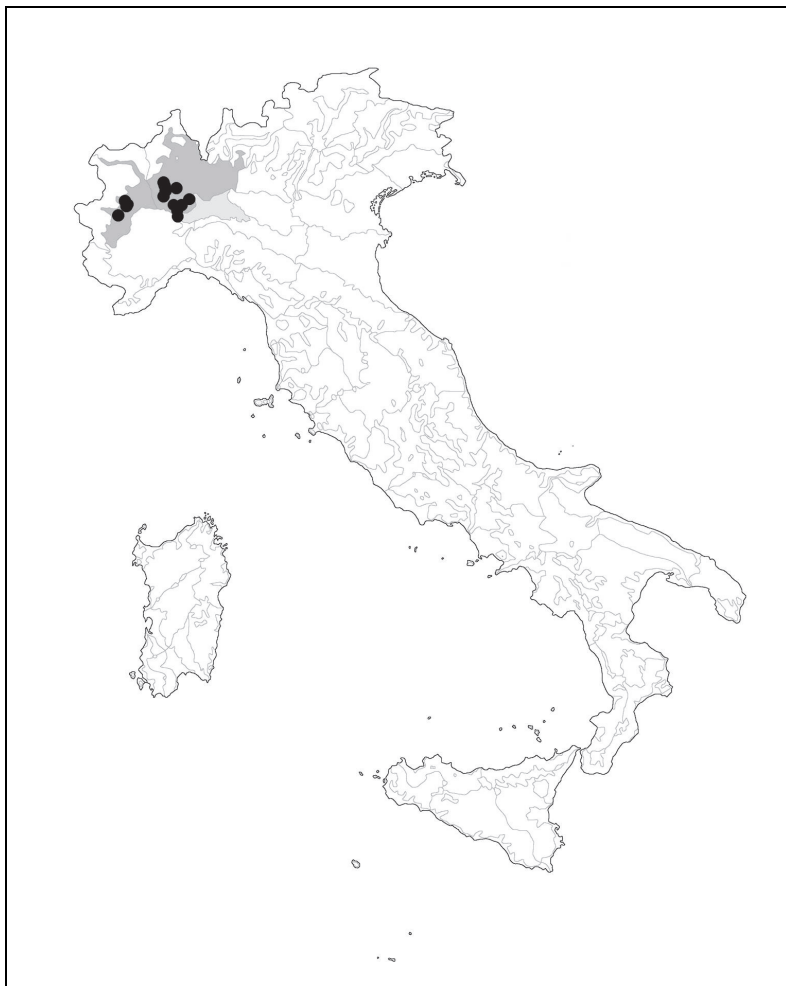


**Figura 1.** Immagini al microscopio elettronico a scansione di macrospore di *Isoetes*: (1) *I. echinospora* (Francia: Lac de Guéry, Puy de Dome, *locus classicus*; PAL 18619); (2) *I. malinverniana* (Roggia Cacesca, Lomellina, Pavia); (3) *I. sabatina* (Lago di Bracciano, Roma; olotipo, FI); (4) *I. durieui* (Ficuzza, Palermo); (5) *I. gymnocarpa* (Isola di Caprera, Sardegna; lectotipo, TO); (6) *I. histrix* (Bosco Pisano presso Buccheri, Siracusa; PAL); (7) *I. longissima* (Piano Stoppa presso Misilmeri, Palermo; PAL 6049); (8) *I. tiguliana* (Teulada, Cagliari; PAL 18679); (9) *I. todaroana* (contrada 'Critazzo' presso Mazara del Vallo, Trapani; *locus classicus*). Barra di scala = 300  $\mu$ m. (Immagine n. 2 cortesemente fornita da C. Andreis. Composizione grafica a cura di L. Cecchi).

**Figura 2.** Distribuzione italiana di *Isoetes echinospora*: sono incluse le stazioni lombarde del Lago di Agna e del Lago Lungo (ANDREIS & RODONDI 1984) e quella piemontese del laghetto di Muino (Antonietti in MARCHETTI 2008).



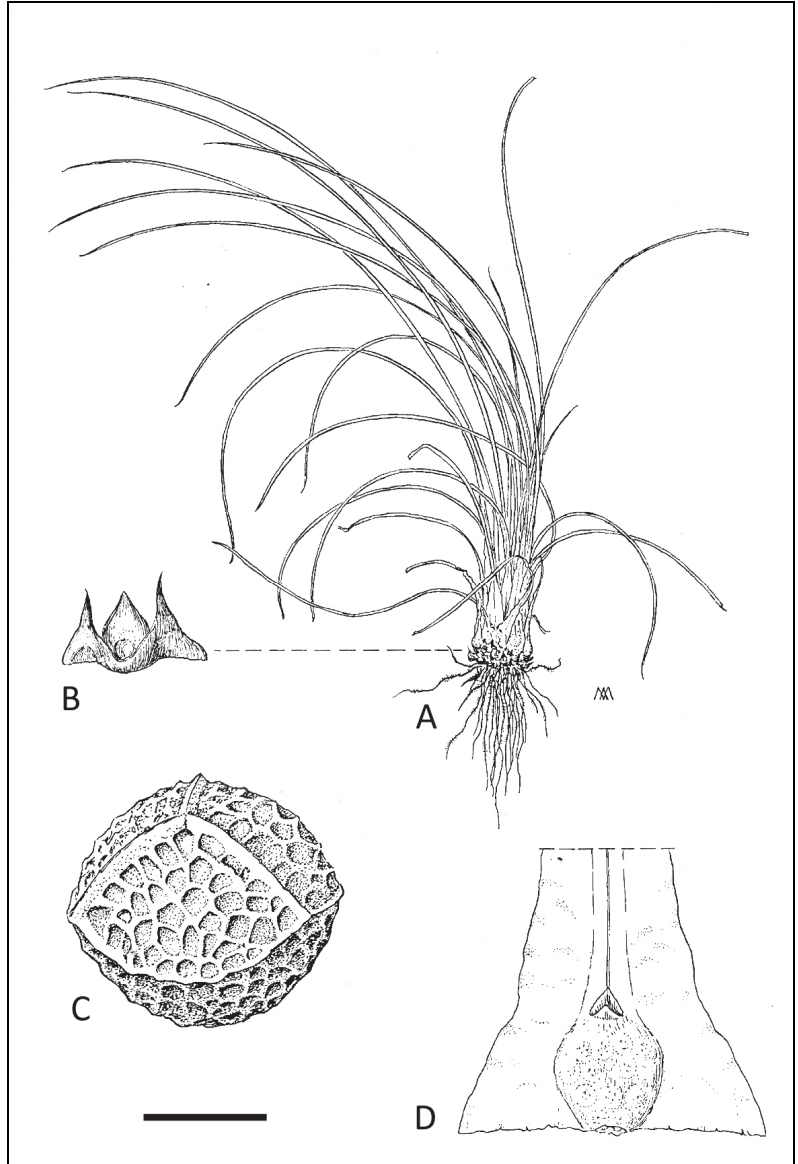
**Figura 3.** Distribuzione di *Isoetes malinverniana*.



**Figura 4.** Distribuzione di  
*Isoetes sabatina*.

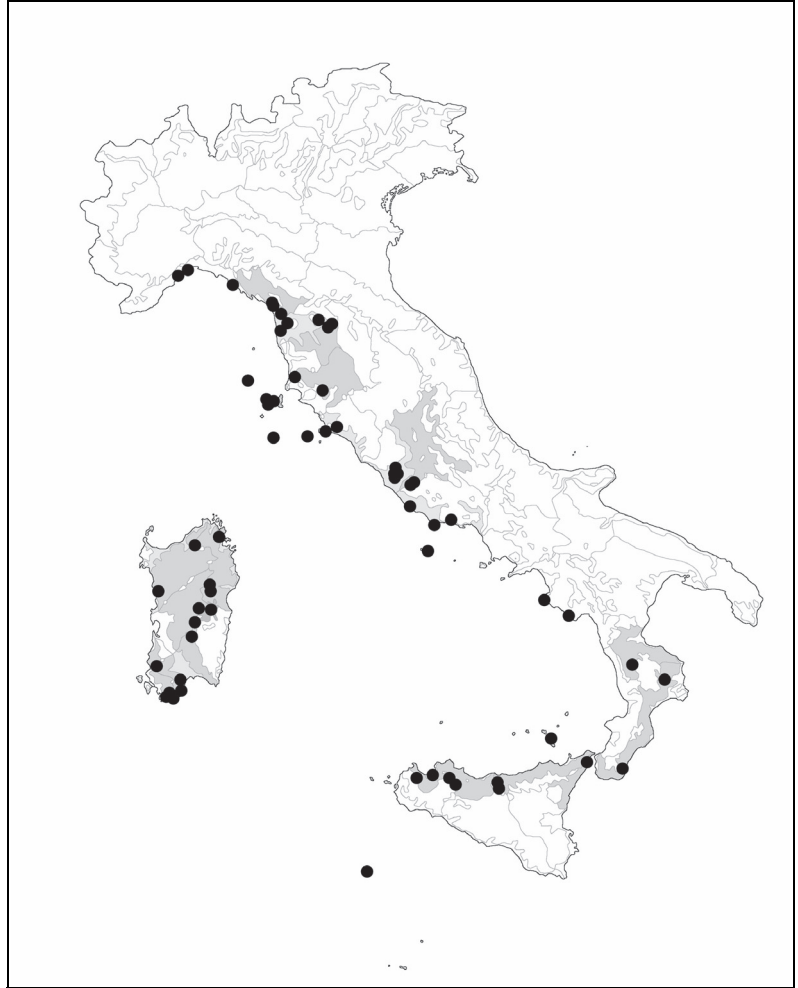


**Figura 5.** *Isoetes durieui*:  
 (A) vista generale della  
 pianta; (B) fillopodio; (C)  
 macrospora; (D) faccia  
 adassiale della base  
 fogliare. Barra di scala:  
 A = 20 mm; B = 4 mm,  
 C = 300  $\mu$ m, D = 2 mm.  
 Disegno di A. Maury su  
 materiale sardo (tratto da  
 ARRIGONI 2006, con  
 modifiche, per gentile  
 concessione di  
 P. V. Arrigoni).

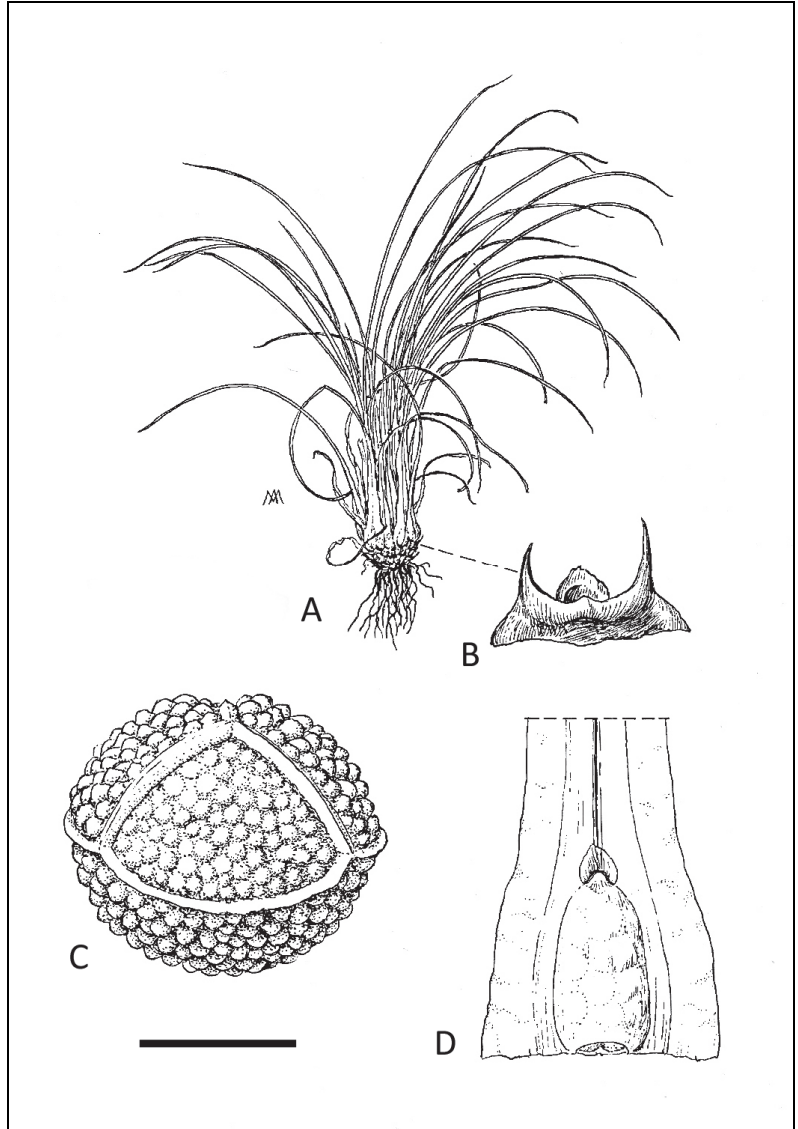




**Figura 6.** Distribuzione italiana di *Isoetes durieui*. Le due popolazioni per la Calabria centrale sono tratte da PERUZZI & al. (2003).

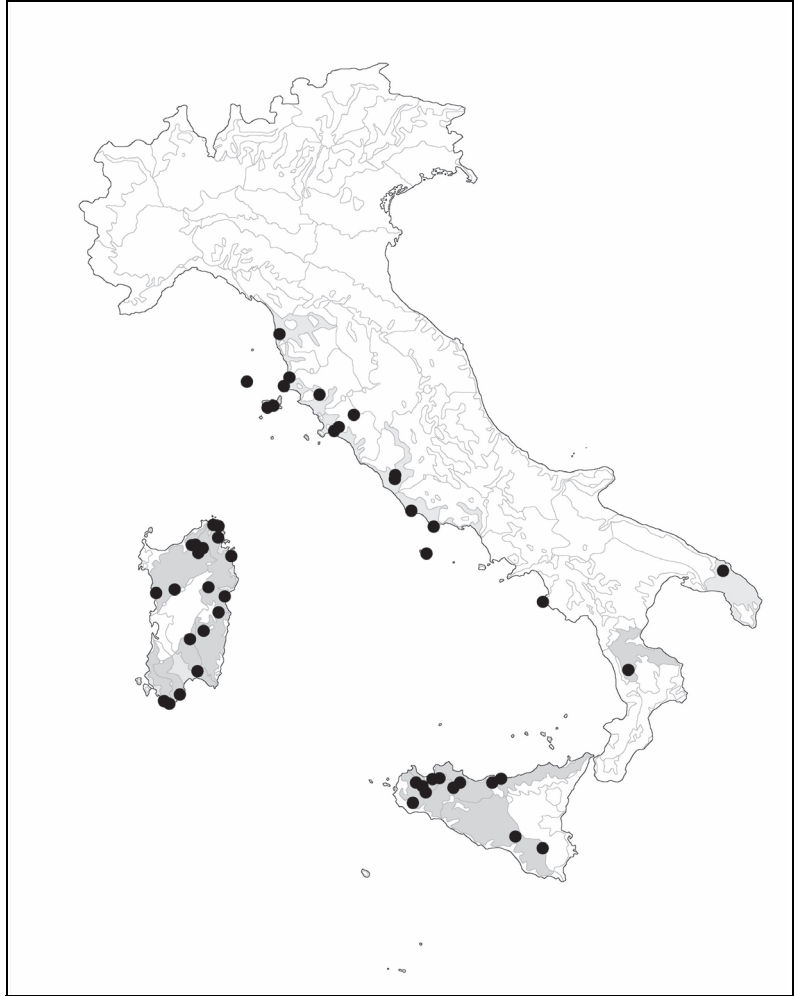


**Figura 7.** *Isoetes gymnocarpa*:  
(A) vista generale della  
pianta; (B) fillopodio; (C)  
macrospora; (D) faccia  
adassiale della base  
fogliare. Barra di scala:  
A = 20 mm; B = 4 mm,  
C = 200  $\mu$ m, D = 2 mm.  
Disegno di A. Maury su  
materiale sardo (tratto da  
ARRIGONI 2006, con  
modifiche, per gentile  
concessione di  
P. V. Arrigoni).

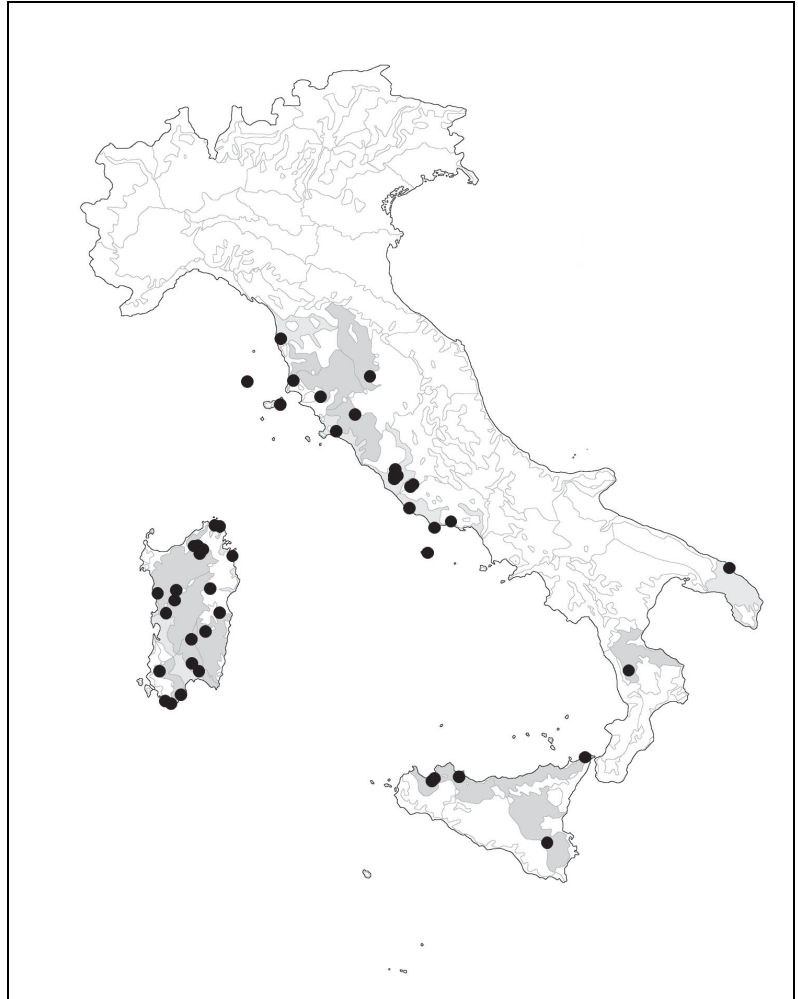


**Figura 8.** Distribuzione italiana di *Isoetes gymnocarpa*.

La segnalazione per la Calabria è tratta da CESCA & PERUZZI (2001), quella per la Puglia da ERNANDES (2011).



**Figura 9.** Distribuzione italiana di *Isoetes hystrix*. La segnalazione per la Calabria è tratta da CESCA & PERUZZI (2001).



**Figura 10.** *Isoetes longissima*:

(A) vista generale della pianta; (B) macrospora; (C) faccia adassiale della base fogliare.

Barra di scala:

A = 25 mm; B = 300  $\mu$ m,

C = 5 mm. Disegno di A.

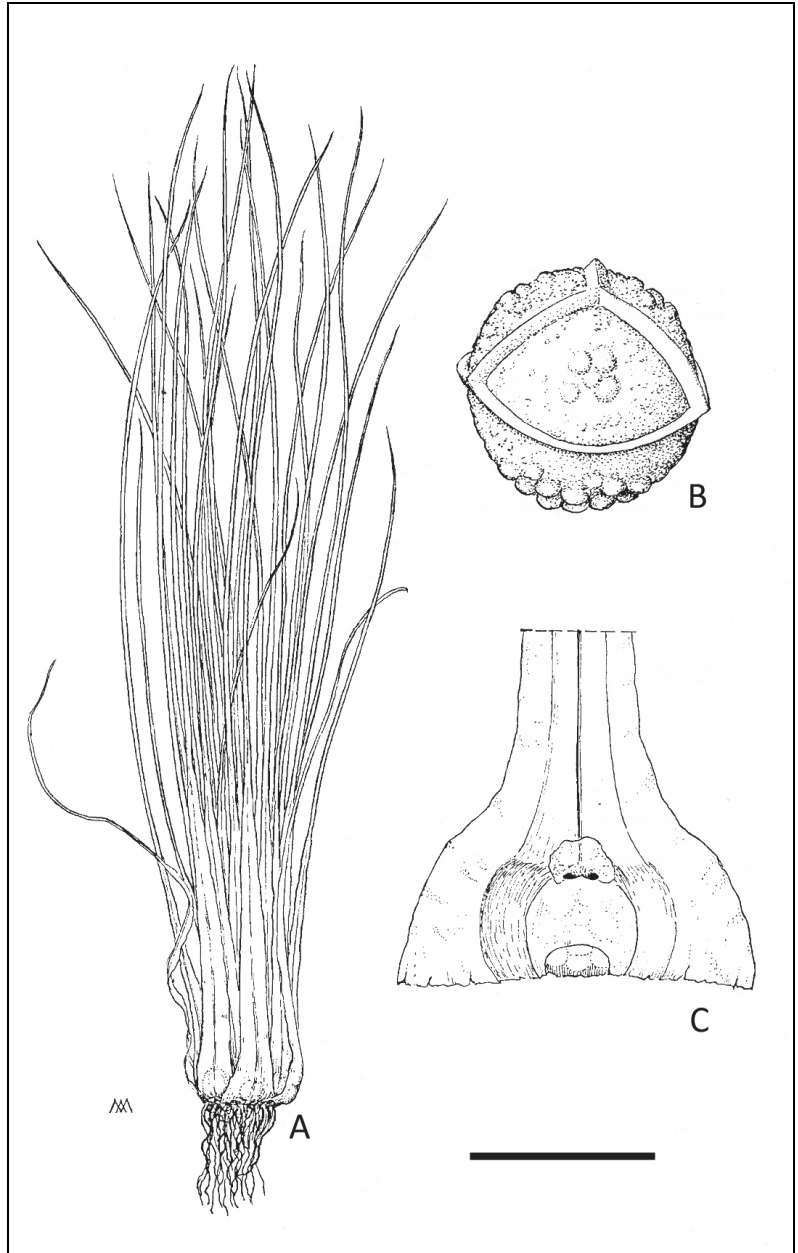
Maury su materiale sardo (tratto con modifiche da

ARRIGONI 2006, come *I.*

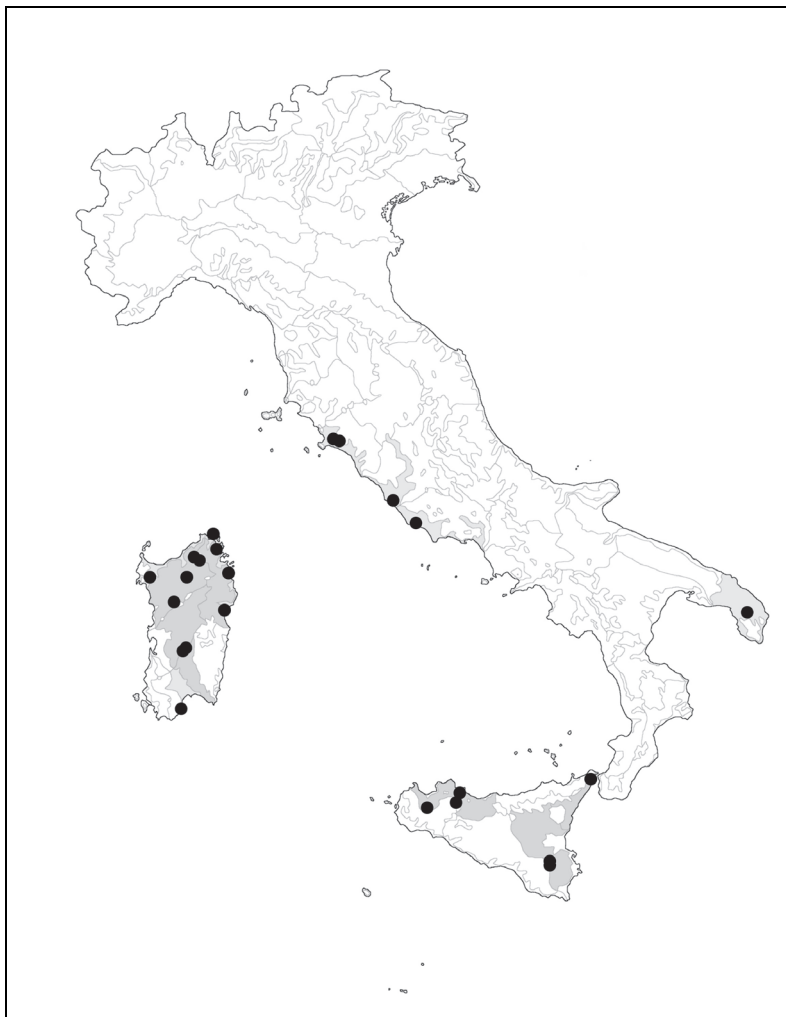
*tiguliana*, per gentile

concessione di

P. V. Arrigoni).



**Figura 11.** Distribuzione italiana di *Isoetes longissima*.



**Figura 12.** Distribuzione di *Isoetes tiguliana*.



**Figura 13.** Distribuzione di *Isoetes todaroana*. Per la Puglia sono stati aggiunti anche i campioni citati in ERNANDES & al. (2010).

