

ISBN.....

Société Française de Phytosociologie

LES CAHIERS DE BRAUN-BLANQUETIA

Monographies de cartographie géobotanique

10

LA CATASTROFE ECOLOGICA DEL LAGO TRASIMENO
(UMBRIA, ITALIA CENTRALE)

FRANCO PEDROTTI



Camerino
Università degli Studi
2024

Société Française de Phytosociologie

LES CAHIERS DE BRAUN-BLANQUETIA
Monographies de cartographie géobotanique

10

LA CATASTROFE ECOLOGICA DEL LAGO TRASIMENO
(UMBRIA, ITALIA CENTRALE)

FRANCO PEDROTTI

Professore emerito, Università di Camerino - franco.pedrotti@unicam.it

Camerino
Università degli Studi
2024

LES CAHIERS DE BRAUN-BLANQUETIA
Monographies de cartographie géobotanique

Les Cahiers de Braun-Blanquetia sont publiés sous l'égide de la Société Française de Phytosociologie. Les Cahiers ont pour objectif de publier de monographies de cartographie géobotanique, documents et cartes géobotaniques. Les Cahiers paraissent sous la forme de volumes séparés. La parution est irrégulière et suit le rythme des manuscrits acceptés par le Comité éditorial. Les textes peuvent être rédigés en français, italien, espagnol, portugais, roumain, allemand et anglais.

Éditeur

Franco Pedrotti (Camerino)

Courrier électronique: franco.pedrotti@unicam.it

Comité éditorial

Hacene Abdelkrim (El Harrach, Alger), Michele Aleffi (Camerino), Frédéric Bioret (Brest), Farid Bensettiti (Paris), Elgene O. Box (Athens), Rainer Buchwald (Oldenburg), Roberto Canullo (Camerino), Diego Campetella (Camerino), Jorge Capelo (Lisbonne), Vasile Cristea (Cluj-Napoca), Guillaume Decocq (Amiens), Díaz Gonzáles T.E. (Oviedo), Nicolae Doniță (Bucarest), Mohamed Fennane (Rabat), Kazue Fujiwara (Yokohama), Dan Gafta (Cluj-Napoca), Christian Gauberville (Orleans), Anna Kwiatkowska-Falinska (Varsovie), Maximo Liberman Cruz (La Paz), Marcello Martinelli (Sao Paulo), Gia Nakhutsrishvili (Tbilisi), Daniel Pablo de la Cruz Sánchez Mata (Madrid), Ettore Orsomando (Camerino), Christophe Panaïotis (Corte), Francesco M. Raimondo (Palerme), Duccio Rocchini (Trente), Jean-Paul Theurillat (Génève), Alejandro Velásquez (Mexico), Roberto Venanzoni (Pérouse), Marinus A.J. Werger (Utrecht), Tatiana Yurkovskaya (Saint Pétersbourg)

Sécrétariat

Kevin Cianfaglione (Brest et Camerino)

Maquettage, Infographie

Edmir Murrja (Camerino)

Mise en page

Lisa Esposito (Trento, Grafica Interlinea, Trento)

Imprimerie

LA NUOVA STAMPA SNC



Société Française de Phytosociologie



Università degli Studi - Camerino

La revue Braun-Blanquetia a été publiée de 1984 à 2012 par le Département de Botanique et d'Écologie de l'Université de Camerino (Italie) (Prof. F. Pedrotti) et par la Station Internationale de Phytosociologie de Bailleul (France) (Prof. J.-M. Géhu), pour un total de 48 volumes. À partir de 2016, Braun-Blanquetia continue dans la nouvelle série Geobotany Studies, éd. Springer, Heidelberg (Allemagne).

In copertina: *Carta della vegetazione del Lago Trasimeno*, dettaglio.

INTRODUZIONE

La presente nota ha lo scopo di valutare lo stato di conservazione della flora e della vegetazione del Lago Trasimeno, riferito agli anni 2023-2024.

Il Lago Trasimeno si trova nella zona collinare della Regione Umbria, alla quota di 258m; la profondità massima è di 6,50m; è un lago “laminare” di origine tettonica privo di emissario naturale (MORETTI, 1958, 1959, 1961, 1985, 1982).

Nel Lago Trasimeno, già a partire dal secolo scorso, sono state effettuate diverse ricerche di carattere idrologico MANELLI *et al.* (1962), MOLTONI (1962), MORETTI *et al.* (1964, 1965 e 1967), PATELLA e PERARI (1967), DEFFENU *et al.* (1978), GAMBINI (1995), BURZIGOTTI *et al.* (2003), MENELLA *et al.* (2008), LUDOVISI e GAINO (2010).

Sono state inoltre eseguite numerose ricerche sulla flora e sulla vegetazione ad opera di DI GIOVANNI (1960, 1962, 1960 e 1974), GRANETTI (1965a e 1965b), CIANFICCONI (1968), TATICCHI (1968 e 1981), PEDROTTI e ORSOMANDO (1977, 1979, 1981, 1982a e 1982b), MINISTERO AGRICOLTURA FORESTE, DIREZIONE GENERALE BONIFICA E COLONIZZAZIONE (1977), ITALCONSULT (1977), PEDROTTI *et al.* (1979), ORSOMANDO e PEDROTTI (1985 e 1986), CICCIONI (1985), LIBERMAN CRUZ (1986), LIBERMAN CRUZ *et al.* (1988), ORSOMANDO (1995 e 2017), VENANZONI *et al.* (2000 e 2006), CECCHETTI *et al.* (2007), BIONDI *et al.* (2010), GIGANTE *et al.* (2008, 2010, 2011a, 2011b, 2011c, 2011d, 2012, 2013 e 2017), LANDUCCI *et al.* 2011, MARTINELLI 2012, ORSOMANDO e TARDELLA.

Nel 1976 la vegetazione idrofitica del Lago Trasimeno era completa in tutte le sue componenti, come risulta nella fig. 1; nel 2023 la vegetazione era completamente scomparsa, ad eccezione del canneto (*Phragmitetum australis*) (Fig. 2), che è rimasto in varie parti del lago, anche con piccole isole (Fig. 3), destinate però a scomparire per l'inquinamento del lago e più ingenerale a causa delle diverse attività antropiche Fig. 4.



Fig. 1 – Vegetazione delle rive del Lago Trasimeno nel 1977, *Phragmitetum vulgaris* e *Myriophyllo-Nupharetum* (da PEDROTTI e ORSOMANDO, 1977).



Fig. 2 – Vegetazione delle rive del Lago Trasimeno, *Phragmitetum vulgaris*, foto eseguita con il drone nel 2024 (foto E. Murrja, 2024).



Fig. 3 – Stato attuale (2024) del *Phragmitetum astralis* nel Lago Trasimeno (foto E. Murrja, 2024).



Fig. 4 – Il *Phragmitetum vulgaris* è completamente scomparso dalle rive (foto E. Murrja, 2024).

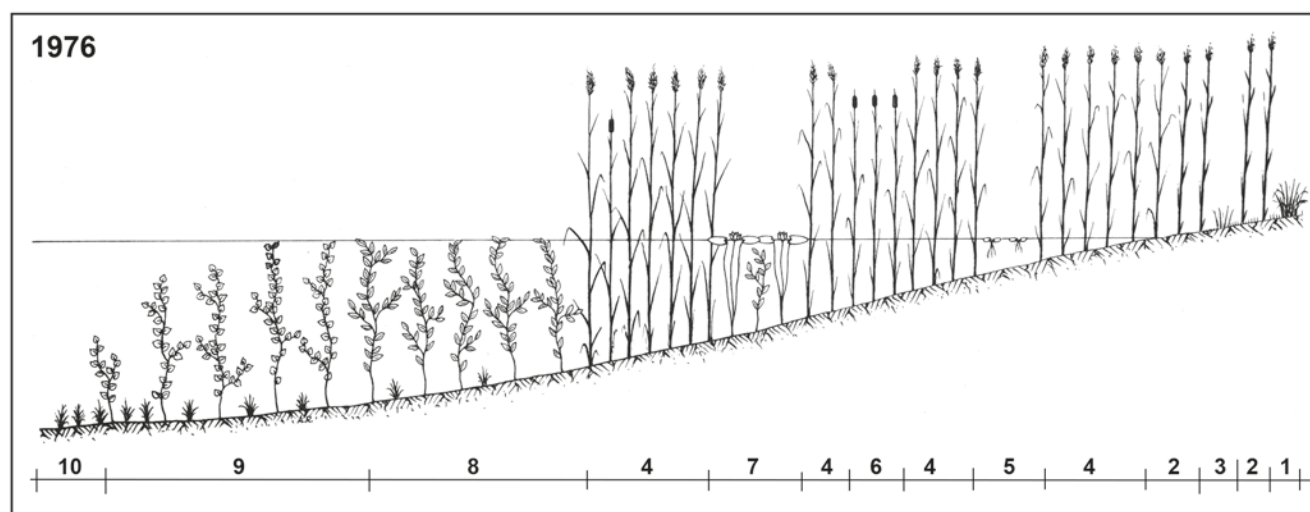


Fig. 5 – Profilo della vegetazione del Lago Trasimeno nel 1977: 1 - *Caricetum ripariae*; 2 - *Phragmitetum vulgaris* sviluppato sulle rive; 3 - Aggruppamento a *Oxybasis rubra*; 4 - *Phragmitetum vulgaris* sviluppato in acqua; 5 - *Hydrocharitetum*; 6 - *Typhetum angustifoliae*; 7 - *Potamogetonetum lucentis nymphaetosum*; 8 - *Potamogetonetum lucentis*; 9 - *Potamogetono-Ceratophylletum demersi*; 10 - *Vallisneria spiralis* (da PEDROTTI e ORSOMANDO, 1977).

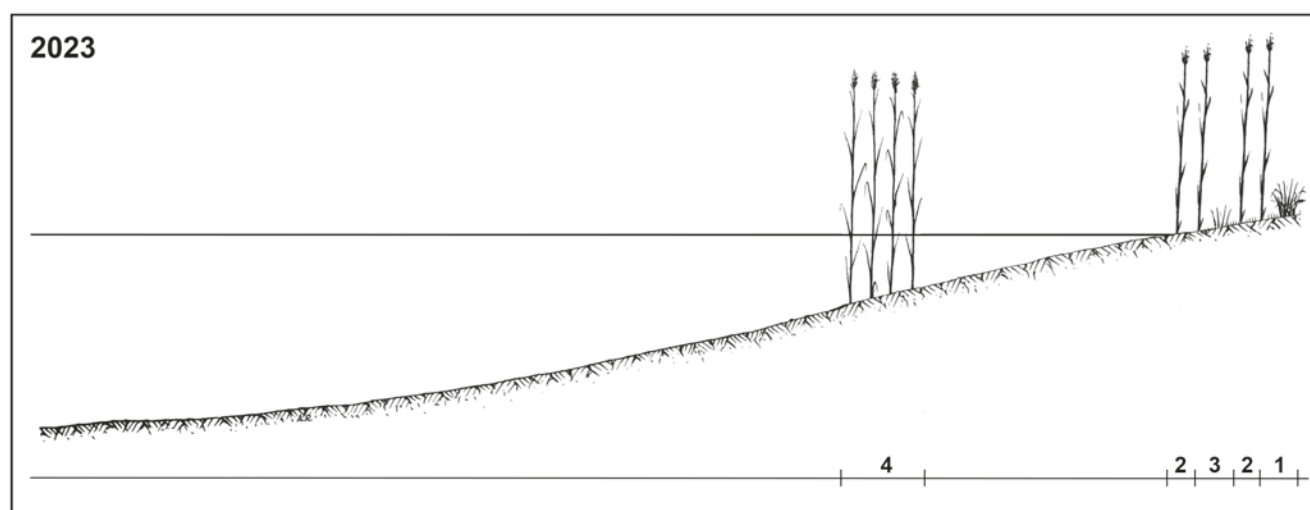


Fig. 6 – Profilo della vegetazione del Lago Trasimeno nel 2023: 1 - *Caricetum ripariae*; 2 - *Phragmitetum vulgaris* sviluppato sulle rive; 3 - Aggruppamento a *Oxybasis rubra*; 4 - *Phragmitetum vulgaris* sviluppato in acqua (da PEDROTTI, 2023).

Nel 1976 è stato eseguito anche il profilo della vegetazione del lago che risulta completo in tutte le sue parti, dalle rive verso il centro del lago (Fig. 5).

Nel 2023 tutta la flora e vegetazione del lago erano scomparse, permanendo soltanto il canneto, per quanto in parte (Fig. 6).

Si è avuta, pertanto, una perdita dell' α -biodiversità (specie), della β -biodiversità (associazioni) e della γ -biodiversità (paesaggio).

Contemporaneamente si è verificata sulle sponde lasciate libere dalla vegetazione naturale un'invasione di specie parzialmente nitrofile lungo le rive del lago, a dominanza di *Oxyba-*

sis rubra provvisoriamente attribuita a un aggruppamento (Aggruppamento a *Oxybasis rubra*) (Fig. 7). Questa vegetazione subentra, in estate, come prima colonizzazione della vegetazione ed è formata da *Ranunculus sceleratus* e *Cyperus fuscus* che si insedia sulle spiagge che si liberano al progressivo abbassarsi del livello dell'acqua.

Il Lago Trasimeno è inserito nell'elenco dei biotopi meritevoli di conservazione in Italia (GRANETTI 1971) e nell'elenco delle aree naturali da proteggere della Commissione per la Conservazione della Natura del C.N.R. (CONSIGLIO NAZIONALE RICERCHE, COM-

MISSIONE CONSERVAZIONE NATURA-MINISTERO LAVORI PUBBLICI, DIREZIONE GENERALE URBANISTICA, SERVIZIO STUDI PROGRAMMAZIONE, 1971).

Nel 1982 lo stato di conservazione delle acque del lago era molto buono come risulta dalle analisi riportate da GIANOTTI *et al.* (1982). Le stesse considerazioni sono valide per il 2012, come risulta dalle ricerche effettuate dall'Arpa della Regione Umbria (ARPA, 2012).

Nel corso del 2023 sono stati effettuati nel lago dei sopralluoghi allo scopo di verificare lo stato di conservazione della flora e della vegetazione, a confronto con quanto esisteva nel 1982.

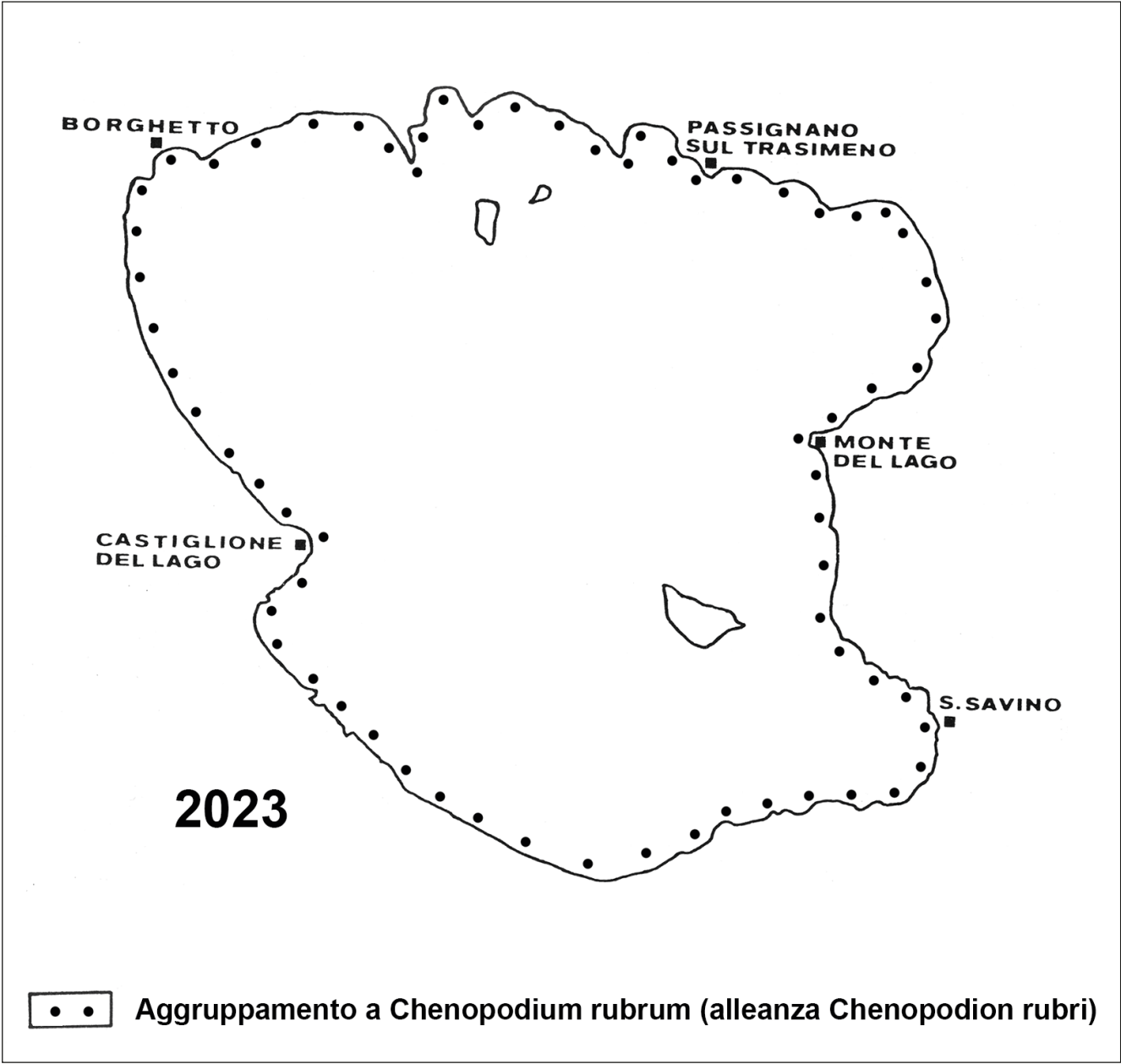


Fig. 7 – Distribuzione a Aggruppamento del *Oxybasis rubra* lungo le rive del Lago Trasimeno.

La vegetazione potenziale delle rive del lago è formata da *Salicetum cinereae*, *Salici-Populetum nigrae* e da resti di vegetazione forestale parzialmente attribuibili all'alleanza dell'*Alno-Ulmion*, come risulta nella carta della vegetazione potenziale del lago e del suo bacino imbrifero (Fig. 8).

Più esternamente, su suoli ormai non più idromorfi, la vegetazione è data dall'associazione *Hieracio racemosi-Quercetum petraeae*, di cui rimangono oggi alcuni nuclei isolati fra i campi (PEDROTTI 1982, ORSO-MANDO 1993).

Sulle colline fra il Lago Trasimeno

e la Val di Chiana sono presenti alcuni tratti di brughiere di *Calluna vulgaris*, che sono le più meridionali della penisola italiana; queste brughiere sono state attribuite alle associazioni *Danthonio-Callunetum* Pedrotti 1982 e *Tuberario legnosae-Callunetum* De Dominicis et Casini 1979.

FLORA

La flora del lago si compone di 80 specie, di cui viene qui riportato l'elenco:

1. *Alisma plantago-aquatica* L.
2. *Anacharis canadensis* (Michx.) Planch.
3. *Asteriscus aquaticus* * (L.) Less.
4. *Azolla filiculoides* Lam.
5. *Baldellia ranunculoides* (L.) Parl.
6. *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla
7. *Caldesia parnassifolia* * (Bassi ex L.) Parl.
8. *Callitriche palustris* L.
9. *Callitriche stagnalis* * Scop.
10. *Caltha palustris* * L.
11. *Carex acutiformis* Ehrh.
12. *Carex otrubae* Podp.
13. *Carex pseudocyperus* L.
- 14.

15. *Carex riparia* Curtis
16. *Ceratophyllum demersum* L.
17. *Cirsium palustre* * (L.) Scop.
18. *Cyperus fuscus* L.
19. *Cyperus involucratus* Rottb.
20. *Eleocharis acicularis* * (L.) Roem. & Schult.
21. *Eleocharis palustris* (L.) Roem. & Schult. subsp. *palustris*
22. *Galium palustre* L. subsp. *elongatum* (C. Presl) Lange
23. *Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb. subsp. *maxima*
24. *Groenlandia densa* * (L.) Fourr.
25. *Hippuris vulgaris* * L.
26. *Hydrocharis morsus-ranae* L.
27. *Iris pseudacorus* (L.) Fuss
28. *Jacobea aquatica* (Hill) "G. Gaertn., B.Mey. & Scherb.
29. *Lemna gibba* L.
30. *Lemna minor* L.
31. *Lemna minuta* Kunth
32. *Lemna trisulca* L.
33. *Ludwigia palustris* * (L.) Elliott
34. *Lythrum hyssopifolia* L.
35. *Lythrum salicaria* L.
36. *Mentha aquatica* L. subsp. *aquatica*
37. *Menyanthes trifoliata* * L.
38. *Montia fontana* * L.
39. *Myriophyllum spicatum* L.
40. *Najas marina* L. subsp. *armata* (H. Lindb.) Horn
41. *Najas minor* All.
42. *Nuphar lutea* * (L.) Sm.
43. *Nymphaea alba* L.
44. *Persicaria amphibia* (L.) Delarbre
45. *Persicaria decipiens* (R.Br.) K.L.Wilson
46. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. subsp. *australis*
47. *Potamogeton crispus* L.
48. *Potamogeton gramineus* * L.
49. *Potamogeton lucens* L.
50. *Potamogeton nodosus* Poir.
51. *Potamogeton pectinatus*
52. *Potamogeton perfoliatus* L.
53. *Potamogeton pusillus* L.
54. *Ranunculus aquatilis* L.
55. *Ranunculus lingua* L.
56. *Ranunculus peltatus* Schrank subsp. *baudotii* (Godr.) Meikle ex C. D. K. Cook.
57. *Ranunculus trichophyllus* ssp. *trichophyllus* Chaix
58. *Ranunculus sceleratus* L.

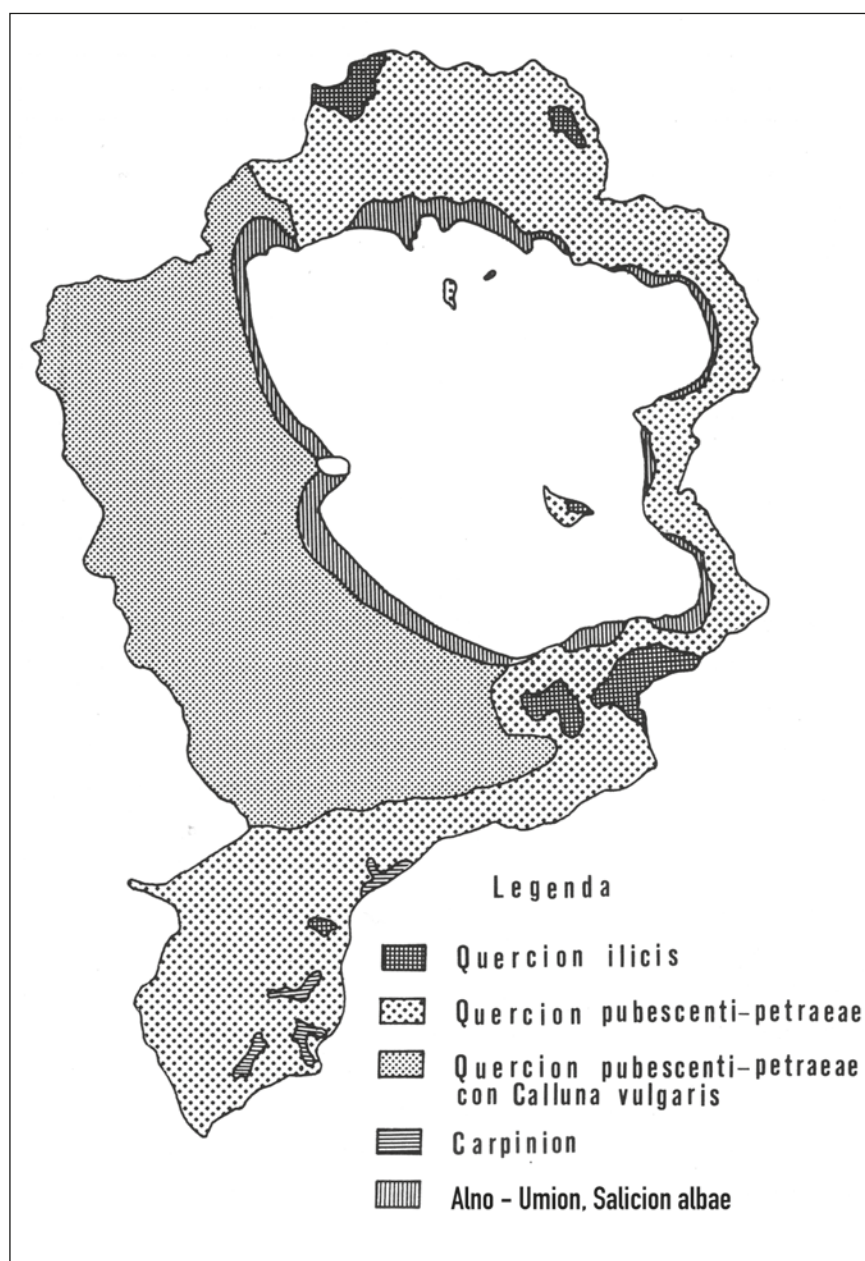


Fig. 8 – Carta della vegetazione potenziale delle rive del Lago Trasimeno e dei suoi bacini imbriferi (da PEDROTTI, 1977).

- | | |
|---|--|
| 59. <i>Sagittaria sagittifolia</i> * L. | 71. <i>Thelypteris palustris</i> * Schott |
| 60. <i>Salvinia natans</i> (L.) All. | 72. <i>Trapa natans</i> * L. |
| 61. <i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla | 73. <i>Typha angustifolia</i> L. |
| 62. <i>Schoenoplectus mucronatus</i> * (L.) Palla | 74. <i>Typha latifolia</i> L. |
| 63. <i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> (C.C.Gmel.) Palla | 75. <i>Utricularia minor</i> * L. |
| 64. <i>Schoenoplectus triqueter</i> * (L.) Palla | 76. <i>Utricularia australis</i> R. Br. |
| 65. <i>Scutellaria galericulata</i> * L. | 77. <i>Vallisneria spiralis</i> L. |
| 66. <i>Selenopsis laurentia</i> (L.) C. Presl | 78. <i>Veronica anagallis-aquatica</i> L. subsp. <i>anagallis-aquatica</i> |
| 67. <i>Sparganium emersum</i> * Rehmann | 79. <i>Wolffia arrhiza</i> * (L.) Horkel ex Wimm. |
| 68. <i>Sparganium erectum</i> L. | 80. <i>Zannichellia palustris</i> * L. |
| 69. <i>Spirodela polyrrhiza</i> (L.) Schleid. | |
| 70. <i>Symphyotrichum squamatum</i> (Spreng.) G. L. Nesom | |

Nel 2023 è stata eseguita una verifica relativa allo stato di conservazione della flora del lago.

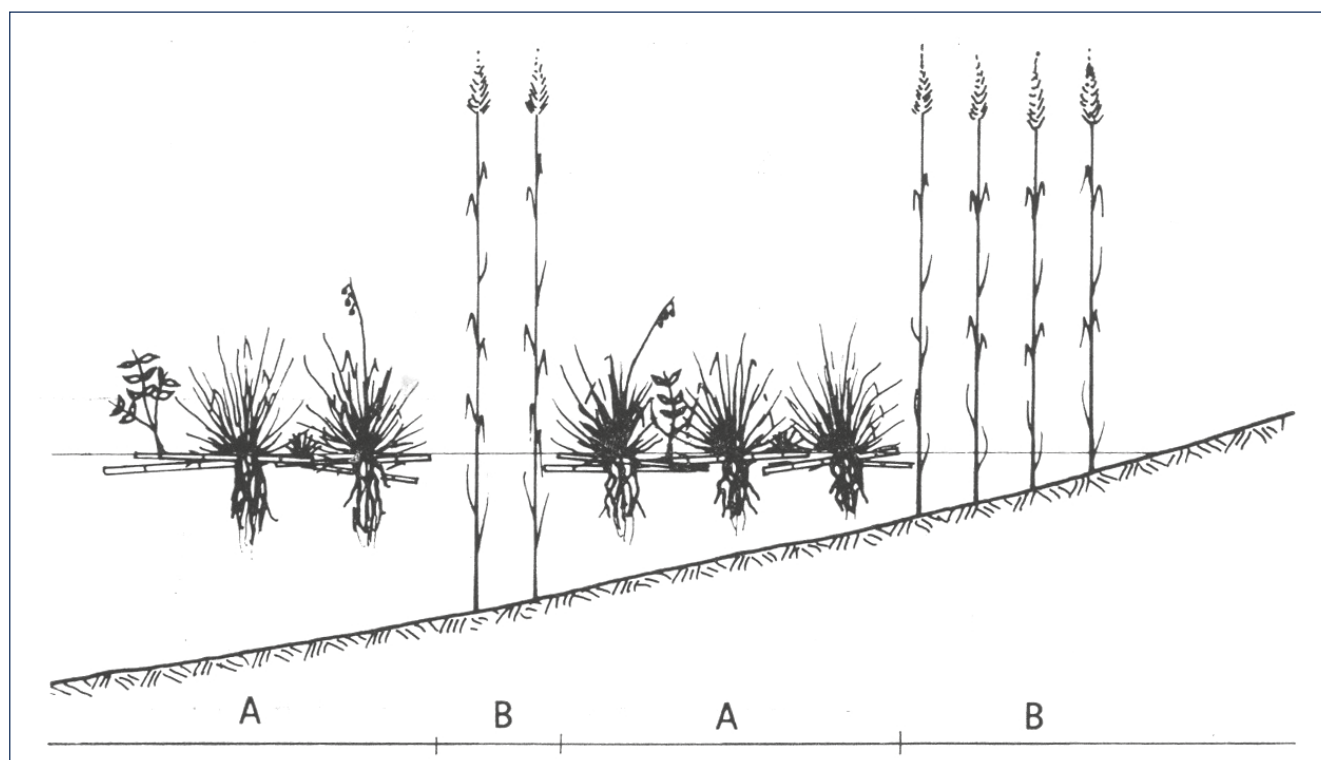


Fig. 9 – Profilo della vegetazione delle rive del Lago Trasimeno: A - *Mentha aquatica*-*Caricetum pseudocyper*; B - *Phragmitetum vulgaris* (da PEDROTTI, 1977).

Tutte le specie elencate dagli Autori precedenti sono risultate scomparse (estinzione locale), tranne *Phragmites australis* che permaneva ancora. Nel 1977 alcune di tali specie, indicate con un (*), risultavano già scomparse dal lago.

ASSOCIAZIONI VEGETALI

Nel Lago Trasimeno sono state segnalate 57 associazioni vegetali:

1. Aggruppamento a *Cyperus fuscus*
2. Aggruppamento a *Oxybasis rubra*
3. Aggruppamento a *Ranunculus sceleratus*
4. Bidenti-Polygonetum mitis Tüxen 1979
5. Bolboschoenetum maritimae Egler 1933
6. Caricetum acutiformis Sauer 1937
7. Caricetum ripariae von Soó ex Máthé et Kovacs 1959
8. Ceratophylletum demersi Hild 1956
9. Ceratophyllo-Azolletum filiculoidis Nedelcu 1967
10. Charetum delicatulae Doll 1989
11. Charetum globularis Zutshi ex Šumberová, Hrivnák, Rydlo & Ot'ahel'ova in Chytrý 2011
12. Charetum intermediae (Corillion 1957) Fijałkowski 1960
13. Cirsio triumfettii-Galegetum officinalis Gigante et al 2000
14. Convolvulo-Eupatorietum canabini Görs 1974
15. Convolvulo-Eupatorietum hirsuti Hilbig, Heinrich et Neimann 1972
16. Conyzetum albidiae-canadensis Baldoni et Biondi 1993
17. Cyperetum longi Micevski 1957
18. Cypero longi-Caricetum otrubae Tüxen in Tüxen et Oberdorfer 1958
19. Dactylido-Festucetum arundinaceae Tüxen ex Lohmeyer 1953
20. Equiseto palustris-Juncetum effusi Minissale et Spampinato 1990
21. Galio palustris-Caricetum ripariae Bal.-Tul., Mucina, Ellmauer et Wallnöfer 1993
22. Holoschoenetum vulgaris Maire 1924
23. Hydrocharitetum morsus-ranae Langendonck 1935
24. Iridetum pseudacori Egler 1933
25. Lemnetum gibbae Miyawaki & J. Tüxen 1960
26. Lemnetum minoris Soó 1927
27. Lemnetum minuto-gibbae Liberman Cruz, Pedrotti & Venanzoni 1988
28. Lemnetum trisulcae den Hartog 1963
29. Lemno-Spirodeletum polyrhizae Koch 1954
30. Loto tenuis-Agropyretum repentis Biondi, Vagge, Baldoni et Taffetani 1997
31. Mentha aquatica-Caricetum pseudocyper Orsomando et Pedrotti 1986
32. Myriophylleto verticillati-Nupharetum Miljan 1933
33. Najadetum marinae Fukarek 1961
34. Najadetum minoris Ubrizsy 1961
35. Nitelletum hyalinae Losev in Golub, Losev & Mirkin 1991
36. Phalaridetum arundinaceae Libbert 1931
37. Phragmitetum vulgaris Von Soó 1927, [Phragmitetum australis (Cav.) Trin. ex Steud. subsp. australis]
38. Potametum denso-nodosi O. Bolós 1957
39. Potametum pusilli Soó 1927



Fig. 10 – Geosigmeto del Lago Trasimeno.

- | | |
|--|--|
| 40. Potamo pectinati-Myriophylletum spicati Rivas Goday 1964 | 49. Potamogetono-Vallisnerietum spiralis Braun Blanquet 1931 |
| 41. Potamo-Vallisnerietum spiralis Losev & Golub in Golub, Losev & Mirkin 1991 | 50. Riccietum fluitantis Slavni 1956 |
| 42. Potamogetonetum lucentis Hueck 1931 | 51. Salvinio natantis-Spirodeletum polyrhizae Slavni 1956 |
| 43. Potamogetonetum lucentis-Nymphaeetosum albae | 52. Scirpetum lacustris Chouard 1924 |
| 44. Potamogetonetum natantis Von Soó 1927 | 53. Scirpetum tabernaemontani Passarge 1964 |
| 45. Potamogetonetum pectinati Carstensen ex Hilbig 1971 | 54. Sparganietum erecti Roll 1938 |
| 46. Potamogetonetum pectinati-perfoliati Passarge 1964 | 55. Thyphetum angustifoliae Pignatti 1953 |
| 47. Potamogetonetum perfoliati Miljan 1933 | 56. Thyphetum latifoliae Lang 1973 |
| 48. Potamogetono-Ceratophylletum demersi | 57. Utricularietum neglectae Müller & Görs 1960 |
- L'associazione di pregio naturalistico che maggiormente caratterizza la vegetazione del Lago Trasimeno è il *Mentho aquaticae-Caricetum pseu-*

docyper, che forma degli aggallati o praterie galleggianti (Fig. 9). Questi aggallati, segnalati in passato con il nome di “gallonaie” (CICCIONI 1895), oggi sono scomparsi.

Secondo i rilievi eseguiti nel corso degli anni 2023, tutte queste associazioni risultano oggi scomparse, tranne il *Phragmitetum vulgaris* che permane in popolamenti frammentati e discontinui.

CARTE DELLA VEGETAZIONE

Nel Lago Trasimeno e nei suoi bacini imbriferi sono state eseguite le seguenti carte di vegetazione:

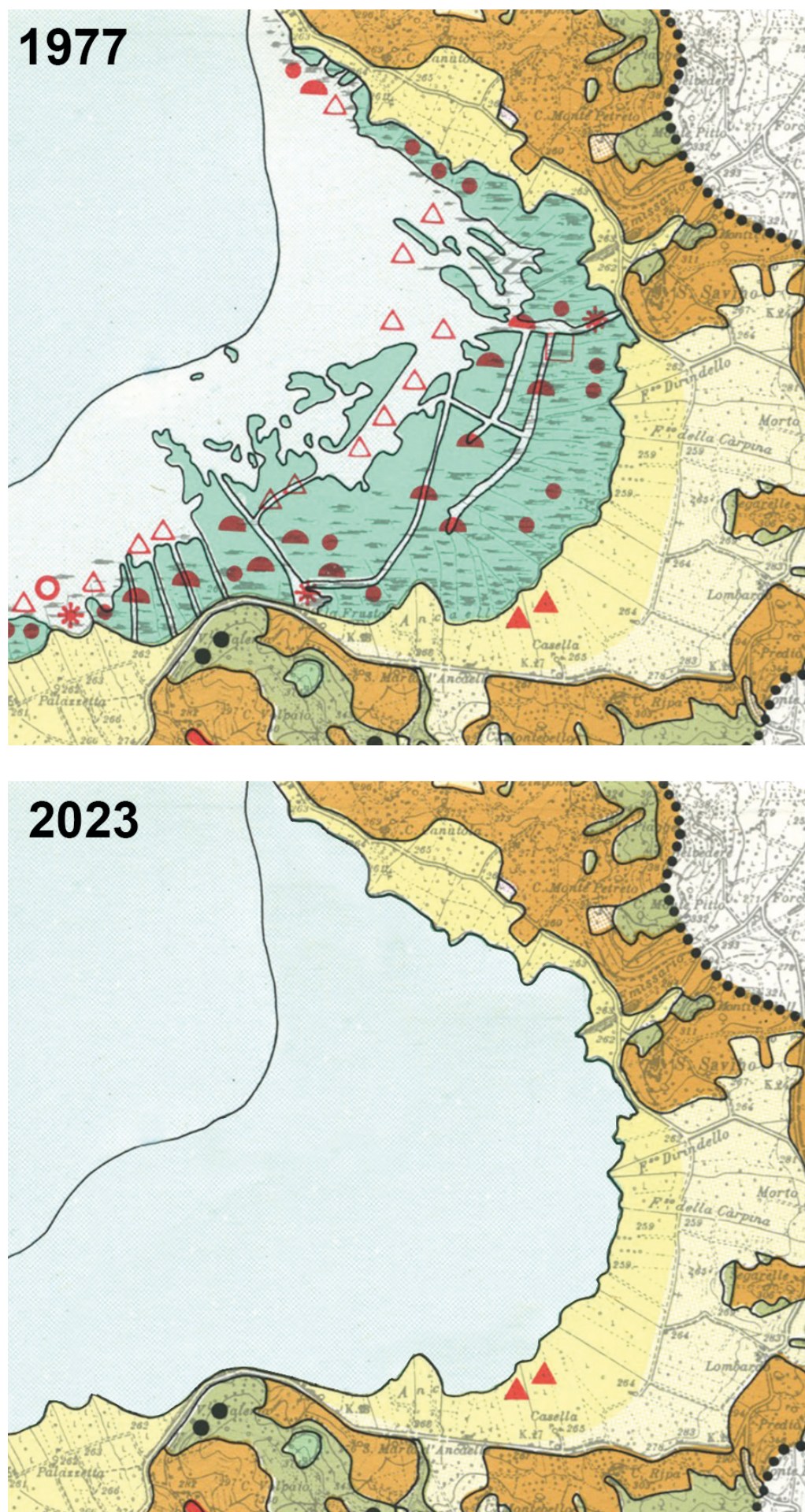


Fig. 11 – Sopra, vegetazione della località “la Valle” nel 1977, sotto - nel 2023 - la vegetazione è completamente scomparsa ad eccezione del *Phragmites vulgaris*.

1. *Carta della vegetazione naturale attuale* in scala 1:70.000 ca (PEDROTTI e ORSOMANDO 1977);
2. *Carta della vegetazione potenziale dei bacini imbriferi* in scala 1:70.000 ca (PEDROTTI e ORSOMANDO 1977);
3. *Carta della vegetazione potenziale della Regione Umbria* in scala 1:1.000.000 (PEDROTTI e ORSOMANDO 1982);
4. *Carta della vegetazione del foglio Passignano sul Trasimeno* in scala 1:50.000 Orsomando e Pedrotti in ORSOMANDO (1993);
5. *Carta della vegetazione potenziale* in scala 1:250.000 Orsomando e Pedrotti in ORSOMANDO (1993);
6. *Carta della vegetazione del Comprensorio Trasimeno* in scala 1:50.000. (ORSOMANDO e CATORCI 1981).

GEOSIGMETI

Il geosigmeto del Lago Trasimeno (Fig. 10) si può così descrivere: Geosigmeto idrofitico ed elofitico della vegetazione perilacuale degli specchi d'acqua dolce (*Charetea fragilis*, *Lemnetea minoris*, *Nymphaeion albae*, *Potamion pectinati*, *Magnocaricion elatae*, *Phragmition australis*, *Alno-Ulmion*. È stato segnalato anche l'*Alnion glutinosae* (BIONDI *et al.* 2010), ma tale alleanza non esiste al Lago Trasimeno, in quanto in questo lago non sono presenti le condizioni ambientali adatte ad ospitare tale tipo di vegetazione.

Riassumendo, i dati relativi alla flora e alla vegetazione del Lago Trasimeno sono i seguenti:

Numero delle specie floristiche: 80.

Numero delle associazioni vegetali: 57.

Numero dei geosigmeti: 1.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

In base ai rilievi eseguiti nel 2023 risulta che tutta la componente vegetale del Lago Trasimeno è scomparsa: specie e associazioni (Fig. 11).

Nel 1977 la situazione del lago era

molto buona come risulta dall'indagine effettuata da PEDROTTI e ORSOMANDO (1977); altrettanto può dirsi per il 2012 anno nel quale è stata effettuata una ricerca a cura dell'ARPA della Regione Umbria (ARPA, 2012).

Questi cambiamenti sono avvenuti, dunque, a partire dal 2012 ad oggi.

Oggi il Lago Trasimeno è privo di vita vegetale, ad eccezione del *Phragmitetum vulgaris*; esso è ridotto ad una vasca di acqua inquinata di cui è difficile prevedere il recupero.

Si tratta di una catastrofe ecologica senza precedenti, avvenuta nel giro di pochi anni, quasi inavvertitamente.

Il Lago Trasimeno è interessato da misure protezionistiche della Regione Umbria, che però non sono servite al mantenimento delle caratteristiche naturali del lago.

Come illustrato in dettaglio da PEDROTTI (2019) tali misure si riferiscono a tre tipi diversi di intervento: protezione, conservazione e gestione. Il Lago Trasimeno è stato protetto dalla Regione Umbria con misure di protezione, alle quali però non hanno fatto seguito le misure di conservazione e soprattutto di gestione.

Tutto ciò ha portato alla scomparsa di tutto il mondo vegetale, rappresentato dalle 80 specie acquatiche prima elencate, salvo *Phragmites australis*.

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio E. Murtja (Camerino) per la collaborazione ai rilevamenti del lago.

LETTERATURA CITATA

- BIONDI E., GIGANTE D., PIGNATELLI S., RAMPICONI E., VENANZONI R., 2010 - *Le serie di vegetazione della Regione Umbria*. In: Blasi C. *et al.* La vegetazione d'Italia, Roma, Palombi Editore: 257-280.
- BURZIGOTTI R., DRAGONI W., EVANGELISTI C., GERVAZI L., 2003 - *The Role of Lake Trasimeno (central Italy) in the History of Hydrology and Water Management*. IWA 3rd Inter-

national Conference, Alexandria, Egypt.

- CECCHETTI A., LAZZERINI G., 2007 - *La vegetazione idrofitica del Lago Trasimeno. Campagna di monitoraggio 2007*. Parco del Lago Trasimeno, Regione Umbria. http://www.parcotrasimeno.it/Download/DWN_20071213161954.PDF

- CIANFICCONI F., 1968 - *La produzione primaria misurata con il «Metodo di Gaardner e Gran» nel Lago Trasimeno (Umbria: Perugia)*. Riv. Idrobiol., 7: 3-40.

- CICCONI G., 1895 - *La flora del Trasimeno: Osservazioni generali*. Perugia, Tip. Santucci.

- CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE, COMMISSIONE CONSERVAZIONE NATURA E SUE RISORSE – MINISTERO LAVORI PUBBLICI, DIREZIONE GENERALE URBANISTICA, SERVIZIO STUDI PROGRAMMAZIONE 1971 - *Programma di ricerca territoriale sulle aree naturali da proteggere. I - Carta dei biotopi d'Italia*. Roma, Istituto Poligrafico dello Stato: 147 [Perugia. 1- Lago Trasimeno].

- DEFFENU L., DRAGONI W., 1978 - *Caratteristiche idrogeologiche del Lago Trasimeno*. Mem. Soc. Geol. It., 19: 295-302.

- DI GIOVANNI M. V., 1960 - *Il problema delle idroite e delle alghe nei confronti della pesca nel Lago Trasimeno*. Atti delle VII "Giornate Veterinarie sui prodotti della pesca". Ancona.

- DI GIOVANNI M. V., 1960-62 - *Struttura delle comunità viventi nell'Hydrophyton del Lago Trasimeno*. Riv. Idrobiol., 1: 189-234.

- DI GIOVANNI M. V., 1974 - *Vicende ecologiche del Lago Trasimeno*. Riv. Idrobiol., 13 (1): 57-58.

- GAMBINI E., 1995 - *Le oscillazioni di livello del Lago Trasimeno*. Quaderni Museo della Pesca del Lago Trasimeno, 2. Graiche Piemme, Perugia. 139.

- GIANOTTI F. S., MANTILACCI L., MEARELLI M., TIBERI O., 1982 - *Phisionomie physique et chimique du Lac Trasimene pendant la periode 1969-1979*. In: Pedrotti F., Guide-Itinéraire de l'escursion Internatio-

- nale de Phytosociologie en Italie centrale (2-11 juillet 1982). Camerino, Università Degli Studi: 444-469.
- GIGANTE D., FERRANTI F., REALE L., VENANZONI R., ZUCCARELLO V., 2010 - *Nuovi dati sul declino della popolazione di Phragmites australis al Lago Trasimeno*. In: Bottarin R., Schirpke U., Tappeiner U., Oggioni A., Bolpagni R. (Eds.), *Macrofite & Ambiente. Atti del XIX Congresso della Società Italiana di Ecologia "Dalle vette alpine alle profondità marine"*, Bolzano, 15-18 settembre 2009, Vol. 3: 23-41. ESPERIA srl, Lavis (TN).
- GIGANTE D., LANDUCCI F., MANCINELLI N., VENANZONI R., 2011a - *Notulae alla checklist della flora vascolare italiana 12, Notula: 1844: Oxybasis rubra L.* Inf. Bot. Ital., 43 (2) 360.
- GIGANTE D., LANDUCCI F., MANCINELLI N., VENANZONI R., 2011b - *Notulae alla checklist della flora vascolare italiana 12, Notula: 1845: Schoenoplectus triqueter (L.) Palla.* Inf. Bot. Ital., 43 (2) 360.
- GIGANTE D., LANDUCCI F., MANCINELLI N., VENANZONI R., 2011c - *Notulae alla checklist della flora vascolare italiana 12, Notula: 1846: Ranunculus peltatus Schrank subsp. baudotii (Godr.) Meikle ex C. D. K. Cook.* Inf. Bot. Ital., 43 (2) 361.
- GIGANTE D., LANDUCCI F., MANCINELLI N., VENANZONI R., 2011d - *Notulae alla checklist della flora vascolare italiana 12, Notula: 103: Cyperus involucratus Rottb.* Inf. Bot. Ital., 43 (2) 375.
- GIGANTE D., LANDUCCI F., TRUFFINI A., VENANZONI R., 2013 - *Phytosociological and ecological features of a dying-back reed bed at the Lake Trasimeno (central Italy)*. Archivio Geobot., 14 (1-2) (2008): 81-89. Pavia.
- GIGANTE D., TERENCE A., VENANZONI R., 2000 - *Un esempio di ripristino dei prati umidi nell'area circumlacuale del Lago Trasimeno: il metodo fitosociologico come strumento di monitoraggio*. Atti del Convegno: "Zone umide d'acqua dolce - Tecniche e strategie di gestione della vegetazione palustre". Quaderni Ris. Nat. Paludi di Ostiglia, 1: 169-173. Regione Lombardia, Comune di Ostiglia. Tipolitografia TONEL.
- GIGANTE D., VENANZONI R., 2012 - *Il declino della popolazione di Phragmites australis al Lago Trasimeno*. In: Martinelli A. (a cura), *Tutela Ambientale del lago Trasimeno: 109-120*. Libri/A.R.P.A. Umbria.
- GIGANTE D., VENANZONI R., 2017 - *La Flora del Trasimeno*. In: Blasi C. & Biondi E. 2017. *La flora in Italia*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Sapienza Università Editrice, Roma, pp.227-229.
- GIGANTE D., VENANZONI R., ZUCCARELLO V., 2008 - *Detection of reed-bed decline and die-back at the Trasimeno Lake (central Italy)*. In: Mucina L., Kalwij J.M., Smith V.R., Chytrý M., White P.S., Cilliers S.S., Pillar V.D., Zobel M., Sun I.-F. (Eds.), *Frontiers of Vegetation Science - An Evolutionary Angle*: pp. 62-63. K. Philips Images, Somerset West, SA.
- GIGANTE D., VENANZONI R., ZUCCARELLO V., 2011 - *Reed die-back in southern Europe? A case study from Central Italy*. Comptes Rendus Biologies, 334(4): 327-336.
- GRANETTI B., 1965a - *La flora e la vegetazione del Lago Trasimeno. Parte I: la vegetazione litoranea*. Riv. Idrobiol. 4: 115-153.
- GRANETTI B., 1965b - *La flora e la vegetazione del Lago Trasimeno. Parte II: La vegetazione idrofitica sommersa e natante*. Riv. Idrobiol., 4: 155-183.
- GRANETTI B., 1971 - *10-3 Lago Trasimeno*. In: *Censimento dei biotopi di rilevante interesse vegetazionale meritevoli di conservazione in Italia*. Camerino, successori Savini Mercuri.
- ITALCONSULT, 1977- *Sintesi dello studio per la natura e la valorizzazione del patrimonio naturalistico del bacino del Trasimeno*. Roma, Ministero Agricoltura e Foreste, Direzione Generale Economia Montana e Foreste.
- LANDUCCI F., GIGANTE D., VENANZONI R., 2011 - *An application of the cocktail method for the classification of the hydrophytic vegetation at Lake Trasimeno (Central Italy)*. Fitosociologia, 48 (2): 3-22.
- LIBERMAN CRUZ M., 1986 - *Las asociaciones de la clase Lemnanea minoris del Lago Trasimeno - Italia central*. Situacion en septiembre de 1986. Riv. Idrobiol., 25 (1-3): 49-61.
- LIBERMAN CRUZ M., PEDROTTI F. & VENANZONI R., 1988 - *Le associazioni della classe Lemnanea del Lago Titicaca (Bolivia)*. Hydrobiol., 2 (2-3): 377-388.
- LUDOVISI A., GAINO E., 2010 - *Meteorological and water quality changes in Lake Trasimeno (Umbria, Italy) during the last fifty years*. J. Limnol., 69 (1): 174-188.
- MANNELLI G., MANCINI P., 1962 - *Forme di inquinamento delle acque del Lago Trasimeno*. Riv. Idrobiol., 2: 113-126.
- MARTINELLI A., 2012 - *Studio ambientale del Lago Trasimeno*. Perugia, ARPA Umbria.
- MENNELLA V., VIZZARI M. (ed.), 2008 - *Rischio ambientale nel Bacino del Lago Trasimeno*. Facoltà di Agraria, Univ. Studi di Perugia. Tibergraph s.r.l. Città di Castello (PG). 120.
- MINISTERO AGRICOLTURA FORESTE, DIREZIONE GENERALE BONIFICA E COLONIZZAZIONE, 1977 - *Studio per la tutela e la valorizzazione del patrimonio naturalistico del bacino del Trasimeno*. Volume 1. Relazione di sintesi e proposte. Roma, Italconsult.
- MINISTERO AGRICOLTURA FORESTE, DIREZIONE GENERALE BONIFICA E COLONIZZAZIONE, 1977 - *Studio per la tutela e la valorizzazione del patrimonio naturalistico del bacino del Trasimeno*. Volume 2. Aspetti fisici e ambientali. Roma, Italconsult.
- MINISTERO AGRICOLTURA FORESTE, DIREZIONE GENERALE BONIFICA E COLONIZZAZIONE, 1977 - *Studio per la tutela e la valorizzazione del patrimonio naturalistico del bacino del Trasimeno*. Volume 3. Aspetti

- naturalistici e paesaggistici. Roma, Italconsult. 1-66.
- MINISTERO AGRICOLTURA FORESTE, DIREZIONE GENERALE BONIFICA E COLONIZZAZIONE, 1977 - Studio per la tutela e la valorizzazione del patrimonio naturalistico del bacino del Trasimeno. Volume 4. Aspetti socioeconomici. Roma, Italconsult.
- MOLTONI E., 1962 - *Saggio sull'Avifauna del Lago Trasimeno (Umbria)*. Riv. It. Ornitologia. 32: 153-234.
- MORETTI G. P., 1958 - *Il Lago Trasimeno (tre anni di studi idrobiologici)*. Quad. Soc. It.
- MORETTI G. P., 1959 - *Prospettive e problemi nello studio del Lago Trasimeno*. Boll. Zool., 26 (2): 555-571.
- MORETTI G. P., 1961 - *Il declino biologico del Trasimeno*. Verh. Internat. Verein. Limnol., 14: 657-669.
- MORETTI G. P., 1965 - *La fisionomia zoologica attuale del Lago Trasimeno*. Annuario Univ. Studi Perugia: 1-16.
- MORETTI G. P., 1982 - *Déclin et renaissance du Lac Trasimène (1954-1969)*. In: Pedrotti F., Guide-Itinéraire de l'escursion Internationale de Phytosociologie en Italie centrale (2-11 juillet 1982). Camerino, Università Degli Studi: 421-443.
- MORETTI G. P., GIANOTTI F. S., 1964 - *Declino e riscatto del Lago Trasimeno*. Nuova Economia, 3: 1-7.
- MORETTI G. P., GIANOTTI F. S., 1965 - *Documenti zoologici della rinascita del Lago Trasimeno*. Boli. Zool., 32 (2): 897-910.
- MORETTI G. P., GIANOTTI F. S., 1967 - *La ripresa della pesca nel Lago Trasimeno dopo il risanamento idraulico*. Roma EOR, Umbria, 75: 69-71. Biol. Sper., 21:1-230.
- ORSOMANDO E., 1993 - *Carta della vegetazione del Foglio Passignano sul Trasimeno (N. 310 - Carta d'Italia I.G.M.I. - 1: 50.000)*. Nota esplicativa. In: Orsomando E., Carta della vegetazione dei fogli Passignano sul Trasimeno (N. 310 - Carta d'Italia I.G.M.I. - 1: 50.000) e Foligno (N. 324 - Carta d'Italia I.G.M.I. - 1:50.000). Braun-Blanquetia, 10: 3-26. Camerino.
- ORSOMANDO E., 1995. *Caratteristiche vegetazionali del Comprensorio Trasimeno*. Ann. Bot. (Roma), Studi sul Territorio, 51 (1993), Suppl. 10 (2): 403-417.
- ORSOMANDO E., 2017 - *Flora del Lago Trasimeno*. In: Blasi C. e Biondi E., La flora in Italia, Roma, Università La Sapienza: 227-239.
- ORSOMANDO E., CATORCI A., 1991 - *Carta della vegetazione del Comprensorio Trasimeno (con carta in scala 1: 50.000)*. Ass. Comuni Trasimeno. Dip. Botanica ed Ecologia, Univ. Camerino. Ed. Graica l'Etruria. Cortona. 118.
- ORSOMANDO E., PEDROTTI F., 1985 - *Carta della vegetazione del foglio Passignano sul Trasimeno (Scala 1: 50.000)*. C.N.R., Gruppo Biol. Nat., SELCA, Firenze.
- ORSOMANDO E., PEDROTTI F., 1986 - *Le praterie galleggianti a Carex pseudocyperus L. di alcuni laghi dell'Italia centrale*. Riv. Idrobiol., 25 (1-3): 87-103.
- ORSOMANDO E., TARDELLA F., 2013 - *Scheda 23 21. Lago Trasimeno, Lago di Chiusi e Lago di Montepulciano*. In: Cencini C., Corbetta F., Il manuale del bravo conservatore. Bologna Adagricole: 409-412.
- PATELLA L. V., PERARI L., 1967 - *Sulla distribuzione delle piogge nel bacino del Trasimeno: regime e isoiete*. Riv. Idrobiol. 6: 37-87.
- PEDROTTI F. 1982 - *La végétation des collines entre le Trasimène et le Val de Chiana*. In: Pedrotti F. (ed.), Guide-Itinéraire. Excursion Internationale de Phytosociologie en Italie centrale (2-11 juillet 1982): 482-492.
- PEDROTTI F., 2019 - *Protection, conservation et gestion des zones humides*. De la théorie à la pratique. Doc. Phytosoc., Serie 3, vol.12: 213-231.
- PEDROTTI F., BALLELLI S., BIONDI E., CORTINI PEDROTTI C., ORSOMANDO E., 1979 - *Il Lago Trasimeno e i suoi bacini imbriferi*. In: Guida all'escursione della Società italiana di Fitosociologia (Camerino 11-14 giugno 1979), Istituto di Botanica dell'Università di Camerino: 22-37.
- PEDROTTI F., ORSOMANDO E., 1977 - *Flora e vegetazione*. In: Studio per la tutela e valorizzazione del patrimonio naturalistico del Bacino del Trasimeno. Min. Agr. e Foreste, Italconsult, 3: 1-68. Roma.
- PEDROTTI F., ORSOMANDO E., 1979 - *Indagine geobotanica sul bacino del Trasimeno per la tutela e la valorizzazione del patrimonio naturalistico*. Giorn. Bot. Ital., 113(5-6): 458-459.
- PEDROTTI F., ORSOMANDO E., 1981 - *Le aree di interesse naturalistico nella Regione Umbria*. Umbria Economica (Spoleto), II (2): 15-23. [10 - Lago Trasimeno (PG), ha 12.000].
- PEDROTTI F., ORSOMANDO E., 1982a - *Flore et végétation du Lac Trasimène*. In: Pedrotti F., Guide-Itinéraire de l'escursion Internationale de Phytosociologie en Italie centrale (2-11 juillet 1982). Camerino, Università Degli Studi: 469-478.
- PEDROTTI F., ORSOMANDO E., 1982b - *Carte de la végétation potentielle de l'Ombrie*. Guide-Itinéraire de l'escursion Internationale de Phytosociologie en Italie centrale (2-11 juillet 1982). Camerino, Università degli Studi: 108-115.
- TATICCHI M. I., 1968 - *Vicende stagionali delle comunità litoranee del Lago Trasimeno (1963-1965)*. Riv. Idrobiol., 7 (3): 195-302.
- TATICCHI M. I., 1981 - *L'esperienza trasimenica nei rapporti uomo-ambiente*. Umbria Economica, 3: 33-52.
- VENANZONI R., GIGANTE D., 2000 - *Contributo alla conoscenza della vegetazione degli ambienti umidi dell'Umbria (Italia)*. Fitosociologia, 37 (2): 13-63. (UMB).
- VENANZONI R., GIGANTE D., MONTAGNOLI L., FRATTEGANI M., 2006 - *Habitat e specie della direttiva 92/43/CEE ed altri aspetti di rilevanza naturalistica al Lago Trasimeno*. Perugia. AP&elle s.r.l.

ABSTRACT

The Trasimeno Lake is located in the hilly area of the Umbria region, at an altitude of 258m; the maximum depth is 6.50m. The phanerogamic flora is made up of 80 species. The vegetation is made up of 57 associations. As a result of water pollution, all flora species have disappeared from the lake, with the exception of *Phragmites australis*, which remains in various parts of the lake. The potential vegetation of the banks is given by the following associations: *Salicetum cinereae*, *Salici-Populetum nigrae* and from an association *Alno-Ulmion*, not yet identified.

Keyword: Trasimeno Lake, aquatic phanerogamic flora, mapping of the vegetation, potential vegetation of the banks.

RIASSUNTO

Il Lago Trasimeno si trova nella zona collinare della Regione Umbria, alla quota di 258m; la profondità massima è di 6,50m. La flora fanerogamica si compone di 80 specie. La vegetazione è formata da 57 associazioni. A seguito dell'inquinamento dell'acqua tutte le specie della flora sono scomparse dal lago, ad eccezione di *Phragmites australis*, che permane in varie parti del lago. La vegetazione potenziale delle rive è data dalle seguenti associazioni: *Salicetum cinereae*, *Salici-Populetum nigrae* e da un'associazione dell'*Alno-Ulmion*, non ancora identificata.

Parole chiave: Lago Trasimeno, flora fanerogamica acquatica, cartografia della vegetazione, vegetazione potenziale delle rive.

INDICE

Introduzione	3
Flora	6
Associazioni vegetali	8
Carte della vegetazione	9
Geosigmeti	11
Considerazioni conclusive	11
Ringraziamenti	11
Letteratura citata	11
Abstract – Riassunto	14

VOLUMES DE LA SÉRIE

1. Pedrotti F. - *Stato di conservazione delle praterie delle Viotte del Monte Bondone (Alpi Centrali, Italia)* (2017).
2. Pedrotti F. - *Flora e vegetazione della Palude di Colfiorito (Appennino Centrale, Italia)* (2019).
3. Pedrotti F., Murrja E. - *Il paesaggio dell'area Wilderness "Piave della Battaglia – Settore Grave di Ciano" (Veneto)* (2020).
4. Pedrotti F., Murrja E. - *Cartografia della vegetazione del laghetto del Pian Piccolo (Monti Sibillini, Appennino Centrale) eseguita con l'aiuto del drone* (2020).
5. Pedrotti F., Murrja E. - *Flora, vegetazione e cartografia del Lago Santo di Cembra (Trentino, Alpi Centrali, Italia)* (2020).
6. Pedrotti F., Murrja E. - *Dinamismo stagionale della vegetazione del Fagiolaro (Palude di Colfiorito, Appennino Centrale)* (2020).
7. Pedrotti F., Murrja E. - *Le praterie a *Ranunculus bulbosus* L. della geosinclinale di Camerino (Italia Centrale)* (2020).
8. Kucherov I.B. - *Pine forests on carbonate rock and gypsum outcrops in middle and northern-boreal european Russia* (2021).
9. Pedrotti F. - *Ricerche geobotaniche nella torbiera di Fiavé (1986-2018)* (2021).
10. Pedrotti F. - *La catastrofe ecologica del lago Trasimeno (Umbria, Italia centrale)* (2024).

