P. E. TOMEI, F. GARBARI
Istituto Botanico dell'Università, Pisa

Indagini sulle zone umide della Toscana.

I. - Il padule di Fucecchio.

Nella regione toscana, buona parte delle zone umide di notevole interesse naturalistico e biogeografico, oltre che paesaggistico, ricade nei comprensori dei Consorzi di Bonifica. Nel luglio 1970, in occasione dell'Annata Europea per la Conservazione della Natura, venne intrapresa un'indagine preliminare per la redazione, a cura della Direzione Generale della Bonifica del Ministero dell'Agricoltura e Foreste, dell'elenco delle zone umide interessanti i Consorzi di Bonifica in Italia. L'elenco, diffuso con apposita circolare, alla quale ne è seguita una seconda nel febbraio del 1972, è stato ampiamente utilizzato anche dalla ben nota Commissione speciale del Senato per i problemi ecologici, nel contesto di una relazione concernente l'inquinamento da rifiuti solidi, la salvaguardia delle zone umide e l'inquinamento da rumore nel nostro paese.

Per la Toscana, negli elenchi (AA.VV. 1971) sono menzionati (fig. 1):

— Provincia di Livorno: stagni di Bolgheri, padule del Bottegone, laghetto detto «lo Stagnone» dell'isola di Capraia (già visitato dalla Società Italiana di Biogeografia nel 1974), le casse di colmata del fiume Cornia presso Piombino;

— Provincia di Grosseto: laguna di Orbetello, stagni della Trappola, di Castiglione, della Pescaia (Diaccia, Botrona e Botroncino) (Montalenti 1976), Padule di Scarlino, litorale Capalbio Scalo-Ansedonia;

— Provincia di Lucca: il notissimo laghetto di Sibolla (Francini 1936), recente oggetto di un Decreto Ministeriale per la sua salvaguardia (G.U. n° 152 del 6.6.1977);

— Provincia di Siena: lago di Montepulciano;

— Provincia di Pisa: «Le lame» delle macchie costiere (Montelucci 1964, Corti 1955);

— Provincia di Massa-Carrara: lago Nero (Provasi 1926);

— Interessanti infine più province: il lago di Massaciuccoli (D'Amato 1957), il padule di Bientina e quello di Fucecchio.

FIG. 1

1 - Lago Nero (Massa-Carrara)
2 - 3 - Lame delle macchie costiere (Lucca e Pisa)
4 - Padule di Fucecchio (Pistoia e Firenze)
5 - Laghetto di Sibolla (Lucca)
6 - Padule di Bientina (Pisa, Lucca e Firenze)
7 - Casse di colmata del fiume Cornia (Livorno)
8 - Padule di Scarlino (Grosseto)
9 - Stagni di Castiglione della Pescaia (DIACCIA, BOTRONE e BOTRONCINO) (Grosseto)
10 - Stagni della trappola (Grosseto)
11 - Laguna di Orbetello (Grosseto)
12 - 13 - Litorale Capalbio scalo-Ansedonia (Grosseto)
14 - Lago di Montepulciano (Siena)
15 - Lo «Stagnone» dell'isola di Capraia (Livorno)

Nell'Ottobre 1972, giunti a conoscenza di un progetto di bonifica integrale relativo al padule di Bientina (AA.VV. 1975), residuo dell'antico lago di Sesto, posto tra Cerbaie e Monti Pisani, alcuni ricercatori e docenti dell'Istituto Botanico dell'Università di Pisa, prospettarono al Ministero Agricoltura e Foreste la necessità che nell'ambito della sistemazione idraulica del bacino, venisse tenuta presente la salvaguardia delle residue aree palustri di notevolissimo significato biogeografico e naturalistico. Il 9 gennaio 1973, la Direzione generale della bonifica del Ministero, accogliendo le proposte, richiedeva ulteriori dati fatti pervenire il 24 settembre 1973 in forma preliminare e - conclusivamente - il 17 febbraio 1975.

Le proposte, sottoscritte da geologi, botanici, zoologi e antropologi dell'Ateneo Pisano prevedono un'utilizzazione del territorio in accordo con le tematiche di salvaguardia dei valori ambientali, di razionale utilizzazione del suolo e delle acque, tenendo conto della sostanziale «vocazione palustre» del bacino del Bientina.

Con analoga qualifica viene indicato il padule di Fucecchio (Barbieri e coll. 1977), del quale vogliamo qui brevemente occuparci, nel quadro di una serie di studi che, iniziati con l'indagine multidisciplinare su Bientina - come abbiamo accennato - prevede l'esame delle condizioni attuali delle zone umide toscane, in particolare quelle situate nel bacino idrografico dell'Arno e a Nord di esso.

Lo studio del Padule di Fucecchio - ed è questo l'elemento che desideriamo in primo luogo richiamare - è collegato ad un progetto pilota che il Ministero Agricoltura e Foreste, con apposito decreto (*), ha regolamentato in un disciplinare dal titolo: «Progetto pilota per la salvaguardia e valorizzazione del Padule di Fucecchio», rivolto allo svolgimento di un programma di ricerche sulle caratteristiche ecologiche del Padule, allo scopo di acquisire gli elementi conoscitivi necessari per la successiva progettazione degli interventi di conservazione e valorizzazione del Padule stesso.

Ne parliamo in questa sede perchè riteniamo che, in fatto di «politica ambientale», la procedura che prevede uno studio accurato del territorio prima di destinarlo ad un qualche uso sia largamente disattesa in Italia; speriamo che il caso di Fucecchio - probabilmente il

(*) cfr. D.M. n. 204 del 5.5.1973.

primo in Italia - sia un fatto emblematico per un nuovo modo di procedere.

In sintesi, l'indagine intrapresa sul territorio del Padule di Fucecchio, compreso nel Consorzio di Bonifica che ha sede a Ponte Buggianese, in provincia di Pistoia, prevede:

1) la redazione di uno studio idrologico accurato dell'intero bacino, dei livelli di piena ordinaria e straordinaria dei corsi adduttori, delle manifestazioni idrodinamiche del cratere palustre, etc.;
2) sondaggi geologici ed analisi geotecniche per provvedere alla conoscenza dello stato del Padule, al fine di valutarne la permeabilità ed assicurare la costituzione di specchi d'acqua liberi;
3) indagini topografiche (planimetrie, rilievi a terra ed aerofotogrammetrici, etc.);
4) indagine idrobiologica intesa ad assicurare la conoscenza delle interazioni ambientali, l'ubicazione delle fonti di inquinamento ed il loro controllo (ricordiamo che Montecatini è tributario di Fucecchio per quanto concerne gli scarichi fognari!);
5) indagine ornitologica ai fini di una regolazione dell'esercizio venatorio;
6) indagine botanica sulle varie componenti del paesaggio vegetale e sul loro dinamismo, in concomitanza con altri aspetti fisici e biologici.

Merita interesse segnalare che oltre all'analisi dello stato attuale della flora e della vegetazione sia in corso di realizzazione un'indagine palinologica effettuata su carotaggi che interessano le varie serie stratigrafiche del recente post-glaciale.

Cenni sulle caratteristiche territoriali e geopedologiche

L'area che interessa il nostro studio occupa la parte più bassa della pianura alluvionale posta fra le Cerbaie ed il Monte Albano (bassa Valdinievole), al confine tra la provincia di Firenze e quella di Pistoia (fig. 2). Gli immissari più cospicui provenienti dall'Appennino sono la Nievole, la Pescia Nuova, la Pescia di Pescia e la Pescia di Collodi; torrenti minori giungono dagli altri rilievi circostanti.

La sua area ha forma grosso modo triangolare, con una lunghezza media di Km 6 ed una larghezza media di Km 3, con un'estensione di

FIG. 2
Padule di Fucecchio

circa 1800 ha. Mediamente il territorio è compreso tra una quota di 12 e 14 m sul livello del mare. Le massime altezze di invaso raggiungono circa i 16 m, quindi, in limitati periodi dell'anno, durante le piene eccezionali, tutto il bacino appare coperto dalle acque.

Per lo sgrondo esistono due collettori principali, il Canale del Terzo ad oriente ed il Canale del Capannone ad occidente; questi confluiscono presso Cavallaia nel Canale Maestro che poi forma l'Usciana, in connessione con l'Arno all'altezza di Montecalvoli.

I canali del Terzo e del Capannone raccolgono le acque che scendono dal Monte Albano e dalle Cerbaie nonchè quelle che arrivano al padule da Nord. Nel primo di essi si versa essenzialmente la Nievole e la Pescia Nuova, nel secondo la Pescia di Pescia, la Pescia di Collodi ed il Fosso Sibolla, emissario artificiale (Tomei 1975) del lago di Sibolla. Oltre ad un fosso diretto in senso longitudinale lungo l'asse del padule ed altri fossi minori, il bacino è attraversato da una serie di canaletti che congiungono trasversalmente i due canali principali; fra questi ricordiamo il fosso Croce, quello del Capitolo e la fossa del Prete. Praticamente nello stesso modo delimitò il padule D'Ancona (1932) ed in seguito Pedrotti (1959).

Dal punto di vista geologico la successione stratigrafica del sottosuolo, a partire dal basso verso l'alto, è così costituita (*): ad una profondità variante tra i 25 ed i 18 metri, specialmente nella zona Est del padule, sono presenti sabbie ed argille azzurre ricche di fossili marini. I dati fino ad ora raccolti fanno risalire presumibilmente l'inizio di questa fase sedimentaria alla fine del pliocene-inizio del quaternario.

Al di sopra si trova una discreta bancata di argilla con resti torbizzati talora interessati da strati di sabbia e di limo sabbioso. Questa serie si sussegue più o meno regolarmente da una profondità di 18-15 fino ad una di 3-4 m; tale sedimentazione è senza dubbio databile al periodo più recente del quaternario.

Per il rimanente spessore di 3-4 m sono quasi ovunque presenti strati di argilla limosa molto ricca di detriti vegetali (fig. 3).

Sopra un tale substrato geologico poggiano terreni che vengono inseriti da Principi (1942) - per la parte compresa nella provincia di Firenze - nella zona delle terre bruno-rossastre, con indice di Lang in-

---

(*) Si ringrazia sentitamente il Prof. R. Chetoni (S.R.G., Via Puccini 26 - Ponte Buggianese - Pistoia) per aver fornito i dati geologici riportati.

Argilla grigia ricca di ossidi di ferro e vegetali semilignitizzati

Torba e lignite in matrice argillosa

Argilla grigio-azzurra molto tenera e plastica, umida

Argilla grigia molto compatta ricca di ossidi e resti vegetali torbizzati

Limo azzurro sciolto con resti torbizzati

Ghiaia e lignite in matrice argillosa

Argilla grigio azzurra ricca di fossili

Limo talora sabbioso azzurro con torba e livelli fossiliferi

Argille azzurra molto compatta, dura, con livelli fossiliferi e con intrusioni carbonatiche

Argilla molto dura marrone con intrusioni azzurro-chiare ed ossidi di ferro

FIG. 3

Successione stratigrafica del sottosuolo

feriore a 60, che risentono cioè più o meno intensamente dell'infuenza del clima mediterraneo. In effetti il bacino palustre vero e proprio potrebbe essere inserito nella zona delle terre brune essendo qui l'indice di Lang mediamente compreso tra 60 e 100. Sta di fatto che ci troviamo in una zona che potremo definire di transizione avendo a sud della confluenza del Canale del Capannone col Canale del Terzo in prevalenza terreni sabbioso-argillosi di colore bruno-giallastro e rossastro con scarsa sostanza organica, mentre a nord esistono terreni ricchi di argilla ma con un orizzonte superficiale parzialmente torbificato e con sottosuolo quasi costantemente bagnato. Riportiamo un'analisi eseguita da Principi (1942) nella zona considerata a titolo di esemplificazione.

Il terreno è stato prelevato nella regione Ajone.

Profilo

A_0 - cm 0-8; orizzonte organico parzialmente torbificato.

A_1 - cm 8-30; orizzonte argilloso-sabbioso di colore grigio quando il suolo è più o meno asciutto, o nerastro quando è molto umido.

A_2 - cm 30-60; orizzonte argilloso-sabbioso di colore biancastro o grigio giallastro.

B - orizzonte argilloso-sabbioso di colore grigio-nocciola o grigio-bruno.

	A_0	A_1	A_2
Scheletro %	—	—	—
Terra fine	1000	1000	1000
Analisi fisico-chimica su 100 parti di terra fine:			
H_2O a 110°	5,38	4,10	4,12
Sostanza organica	12,85	8,13	6,42
Sabbia	66,08	64,29	61,85
Argilla	15,69	23,48	27,81
$CaCO_3$	tracce	tracce	tracce
Analisi chimica su 100 parti di terra fine (composizione totale):			
SiO	54,51	45,57	46,17
AlO	19,02	19,79	20,48
FeO	7,79	9,17	8,86
CaO	2,96	0,02	0,99
MgO	2,01	3,25	3,28
pH	6,8	7,0	7,0

Considerazioni sulla flora

Il primo studio specifico dedicato alla flora di questo comprensorio è legato alla attività di un gruppo di ricercatori diretto dal prof. Umberto D'Ancona che nel 1933 si occupò di diversi aspetti biologici del padule.

È nell'ambito di queste ricerche che furono pubblicati dal Nannizzi (1938a,1938b) due lavori e precisamente uno sulle «Fanerogame» e l'altro sui «Funghi». Il primo, che ci interessa più direttamente, consta essenzialmente di un elenco di specie comprendente circa 240 entità, di una breve descrizione delle associazioni vegetali ed infine di una lista delle piante più notevoli.

Di questi ultimi anni infine è una nota sulla vegetazione di Fucecchio compilata da studiosi dell'Istituto di Botanica e Fisiologia Vegetale padovano (Lorenzoni e Chiesura Lorenzoni, 1967) a carattere introduttivo per gli zoologi del medesimo ateneo che hanno ripreso gli studi un tempo iniziati dal D'Ancona.

Durante le escursioni fino ad oggi da noi effettuate, nel territorio preso in esame sono state individuate 204 specie delle quali 92 già rinvenute da Nannizzi e 112 nuove. Si fornisce la lista rispettivamente delle piante non ritrovate, nuovamente accertate e nuove.

Specie segnalate da Nannizzi e a tutt'oggi non ritrovate:

Agropyron repens (L.) Beauv.
Agrostis canina L.
Aira elegans Willd. ex Gaudin
Alopecurus bulbosus Gouan
Alopecurus geniculatus L.
Amaranthus graecizans L.
Anacharis canadensis (L.C.M. Richard) Planchon
Anemone coronaria L.
Angelica sylvestris L.
Anthemis tinctoria L.
Anthericum liliago L.
Apium inundatum Reichb. fil.
Aster novi-belgii L.
Baldellia ranunculoides (L.) Parl.
Bidens bullata L.
Bidens frondosa L.
Bidens tripartita L.
Brachypodium sylvaticum (Hudson) Beauv.
Callitriche stagnalis Scop.
Carex flava L.
Carex punctata Gaudin
Catabrosa acquatica (L.) Beauv.
Centaurea calcitrapa L.
Centaurea cyanus L.
Chamaemelum mixtum (L.) All.
Chrysanthemum segetum L.
Crataegus monogyna Jacq.
Cyperus fuscus L.
Cyperus flavescens L.
Cyperus michelianus (L.) Delile em. Link
Danthonia decumbens (L.) DC.
Dorycnium hirsutum (L.) Ser.

Eleocharis acicularis (L.) Roemer et Schultes
Equisetum fluviatile L.
Erica scoparia L.
Eryngium campestre L.
Fimbristylis annua (All.) Roemer et Schultes
Galium parisiense L.
Genista pilosa L.
Genista tinctoria L.
Gladiolus palustris Gaudin
Gnaphalium luteo-album L.
Gratiola officinalis L.
Hieracium pilosella L.
Holoschoenus ramosus (L.) Fritsch
Hordeum murinum Hudson
Hordeum secalinum Schreber
Hottonia palustris L.
Hydrocotyle vulgaris L.
Hypericum humifusum L.
Hypericum montanum L.
Hypochoeris maculata L.
Inula hirta L.
Isolepis setacea (L.) R. Br.
Jasione montana L.
Juncus articulatus L.
Juncus bufonius L.
Juncus bufonius L. subsp. hybridus (Brot.) Negodi
Juncus capitatus Weigel
Juncus effusus L.
Juncus gerardii Loisel.
Juncus heterophyllus Dufour
Juncus subnodulosus Schrank
Lathyrus latifolius L.
Linum bienne Miller
Lotus uliginosus Schkuhr
Ludwigia palustris (L.) Elliott
Lythrum borystenicum (Schrank) Litv.
Lythrum hyssopifolia L.
Lythrum tribracteatum Salzm. ex Sprengel
Melilotus indica (L.) All.
Menyanthes trifoliata L.
Muscari botryoides (L.) Miller
Myriophyllum alterniflorum DC.
Myriophyllum verticillatum L.
Najas minor All.
Nymphoides peltata (S.G. Gmelin) O. Kuntze
Oenanthe peucedanifolia Pollich
Oenanthe pimpinelloides L.
Ophrys fuciflora (L.) Crantz
Ophrys fusca Link
Ophrys sphegodes Miller
Orchis laxiflora Lam.
Orchis morio L.
Ornithopus compressus L.
Petrorhagia prolifera (L.) P. W. Ball et Heywood
Peucedanum oreoselinum (L.) Moench
Peucedanum palustre (L.) Moench
Phalaris caerulescens Desf.
Physospermum cornubiense (L.) DC.
Polygonum amphibium L.
Polygonum aviculare L.
Polygonum minus Hudson
Polygonum persicaria L.
Polygonum salicifolium Brouss. ex Willd.
Populus monilifera Ait.
Potamogeton lucens L.
Potamogeton trichoides Cham. et Schlecht.
Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.
Pulicaria vulgaris Gaertner
Pyracantha coccinea M. J. Roemer
Quercus petraea (Mattuschka) Liebl.
Quercus pubescens Willd.
Radiola linoides Roth.
Ranunculus acris L.
Ranunculus bulbosus L.
Ranunculus flammula L.
Ranunculus tricophyllus Chaix in Will.
Rosa gallica L.
Rumex acetosa L.
Rumex conglomeratus Murray
Rumex crispus L.
Salvinia natans (L.) All.
Salvia verbenaca L.
Samolus valerandi L.
Schoenoplectus mucronatus (L.) Palla
Schoenoplectus triqueter (L.) Palla
Scleranthus annuus L.

Scolymus hispanicus L.
Scutellaria galericulata L.
Senecio borysthenicus (DC.) Stankov subsp. barbareifolius (Wimmer et Grab.) Walters
Sium latifolium L.
Spartium junceum L.
Spirodela polyrrhiza (L.) Schleiden
Tamarix gallica L.
Teline monspessulana (L.) C. Koch
Teucrium scordium L.
Teucrium scorodonia L.
Thelypteris palustris Schott
Tragopogon porrifolius L.
Trifolium dubium Sibth.
Trifolium echinatum Bieb
Trifolium ochroleucon Huds.
Trisetum paniceum (Lam.) Pers.
Tuberaria guttata (L.) Fourr.
Ultricularia minor L.
Ultricularia vulgaris L.
Valerianella rimosa Bast.
Vallisneria spiralis L.
Verbascum sinuatum L.
Veronica scutellata L.
Vicia villosa Roth subsp. varia (Host) Carb.

Specie segnalate da Nannizzi e riaccertate:

Alisma plantago-acquatica L.
Alnus glutinosa (L.) Gaertner
Alopecurus myosuroides Hudson
Althaea officinalis L.
Amorpha fruticosa L.
Aristolochia clematitis L.
Artemisia vulgaris L.
Arundo donax L.
Azolla caroliniana Willd.
Bellis perennis L.
Bidens cernua L.
Bolboschoenus maritimus (L.) Palla
Butomus umbellatus L.
Calendula arvensis L.
Calystegia sepium (L.) R. Br.
Carex cespitosa L.
Carex vesicaria L.
Cichorium intybus L.
Convolvulus arvensis L.
Conyza canadensis (L.) Cronquist
Cytisus villosus Pourret
Dactylis glomerata L.
Echinochloa crus-galli (L.) Beauv.
Eleocharis palustris (L.) Roemer et Schultes
Equisetum arvense L.
Equisetum palustre L.
Eupatorium cannabinum L.
Frangula alnus Miller
Galega officinalis L.
Galium debile Desf.
Glyceria maxima (Hartman) Holmberg
Hydrocharis morsus-ranae L.
Holcus lanatus L.
Inula britannica L.
Iris pseudacorus L.
Juncus conglomeratus L.
Lavatera punctata All.
Lemna gibba L.
Lemna minor L.
Lemna trisulca L.
Lysimachia nummularia L.
Lysimachia vulgaris L.
Lythrum salicaria L.
Lotus corniculatus L.
Malva sylvestris L.
Melilotus officinalis (L.) Pallas
Mentha acquatica L.
Mentha pulegium L.
Myosotis scorpioides L.
Myriophyllum spicatum L.
Nymphaea alba L.
Nuphar lutea (L.) Sibth. et Sm.
Oenanthe acquatica (L.) Poiret
Oenanthe fistulosa L.

Paspalum paspaloides (Michx.) Scribn.
Pastinaca sativa L.
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steudel
Picris echioides L.
Plantago lanceolata L.
Polygala vulgaris L.
Populus alba L.
Populus nigra L.
Potamogeton crispus L.
Potamogeton natans L.
Potamogeton pusillus L.
Ranunculus acquatilis L.
Ranunculus sardous Crantz
Robinia pseudacacia L.
Rorippa amphibia (L.) Besser
Rubus caesius L.
Sagittaria sagittifolia L.
Salix alba L.
Salix caprea L.
Salix triandra L.
Saponaria officinalis L.
Schoenoplectus lacustris (L.) Palla
Scrophularia auriculata L.
Solanum dulcamara L.
Solanum nigrum L.
Sparganium erectum L.
Stachys palustris L.
Tanacetum vulgare L.
Taraxacum officinale Weber
Thalictrum flavum L.
Typhoides arundinacea (L.) Moench
Trifolium campestre Schreber
Trifolium repens L.
Typha angustifolia L.
Typha latifolia L.
Veronica anagallis-acquatica L.
Vicia lutea L.
Zannichellia palustris L.

Specie di nuovo accertamento:

Achillea millefolium L.
Alcea rosea L.
Alopecurus pratensis L.
Alopecurus utriculatus (L.) Solander
Althaea cannabina L.
Amaranthus lividus L.
Amaranthus retroflexus L.
Andryala integrifolia L.
Anthemis cotula L.
Arabidopsis thaliana (L.) Meynh.
Arctium lappa L.
Aster squamatus (Sprengel) Hieron
Aster tripolium L. subsp. pannonicus (Jacq.) Soò
Avena fatua L.
Bilderdykia convolvulus (L.) Dumort.
Brassica nigra (L.) Koch
Brassica oleracea L.
Brassica rapa L.
Bromus sterilis L.
Bunias erucago L.
Calamintha nepeta (L.) Savi
Calepina irregularis (Asso) Thell.
Callitriche palustris L.
Campanula rapunculus L.
Capsella bursa-bastoris (L.) Medicus
Cardamine hirsuta L.
Carduus nutans L.
Carex acutiformis Ehrh.
Carex elata All.
Carex hirta L.
Carex otrubae Podp.
Carex riparia Curtis
Carex vulpina L.
Centaurea jacea L.
Centaurium erythraea Rafin.
Chamomilla recutita (L.) Rauschert
Chenopodium hybridum L.
Chenopodium album L.
Cirsium arvense (L.) Scop.
Cirsium palustre (L.) Scop.
Colchicum lusitanum Brot.
Coleostephus myconis (L.) Reichnb. fil.
Conyza floribunda Kunth

Crepis setosa Haller fil.
Cruciata laevipes Opiz
Cuscuta australis R. Br.
Cyperus esculentus L. subsp. aureus (Ten.) Zangheri
Cyperus longus L.
Datura stramonium L.
Daucus carota L.
Dittrichia viscosa (L.) W. Greuter
Echinochloa colonum (L.) Link
Epilobium hirsutum L.
Equisetum telmateia Ehrh.
Erica arborea L.
Eruca sativa Miller
Euphorbia helioscopia L.
Geranium dissectum L.
Glyceria fluitans (L.) R. Br.
Hedysarum coronarium L.
Heliotropium europaeum L.
Helleborus viridis L.
Hypericum perforatum L.
Kickxia elatine (L.) Dumort.
Lactuca virosa L.
Lamium purpureum L.
Lathyrus sylvestris L.
Leontodon taraxacoides (Vill.) Mérat
Leucanthemum vulgare Lam.
Leucojum aestivum L.
Linaria vulgaris (L.) Miller
Lychnis flos-cuculi L.
Lycopus exaltatus L. fil.
Medicago sativa L.
Melilotus alba Medicus
Mercurialis annua L.
Nasturtium officinale R. Br.
Ononis spinosa L.
Origanum vulgare L.
Ornithopus pinnatus (Miller) Druce
Plantago major L.
Poa annua L.
Poa palustris L.
Poa trivialis L.
Polygonum hydropiper L.
Potamogeton gramineus L.
Puccinellia distans (L.) Parl.
Ranunculus ficaria L.
Ranunculus repens L.
Rumex acetosella L.
Rumex obtusifolius L.
Senecio jacobaea L.
Senecio vulgaris L.
Sisymbrium officinale (L.) Scop.
Smyrnium olusatrum L.
Stachys annua L.
Stellaria media (L.) Vill.
Tordylium maximum L.
Torilis arvensis (Hudson) Link
Trifolium fragiferum L.
Trifolium pratense L.
Verbascum blattaria L.
Verbena officinalis L.
Veronica beccabunga L.
Veronica chamaedrys L.
Veronica persica Poiret
Vicia disperma DC.
Vicia faba L.
Vicia sativa L.
Wolffia arrhiza (L.) Horkel ex Wimmer

Nel complesso, delle 344 specie che costituiscono la flora fino ad oggi nota del padule di Fucecchio il 41,3% risulta esclusivamente dai dati di Nannizzi (1938a), il 26,7% è stato reperito sia nel 1932-33 che nel 1976, il 32,5% è di nuova acquisizione.

La vegetazione

Le attuali ricerche hanno fina ad ora permesso di rilevare abbastanza chiaramente due tipi di vegetazione caratteristici appartenenti

rispettivamente alla classe *Potametea* e *Phragmitetea* (Lorenzoni e Chiesura Lorenzoni, 1967).

Fra le *Potametea* è risultato presente il *Lemnetum minoris* dove domina *Lemna minor, L. gibba, Wolffia arrhiza,* accompagnate da *Potamogeton* sp. pl.; il *Myriophylletum-Nupharetum* con *Myriophyllum verticillatum, Nuphar lutea, Nymphaea alba,* più rara *Hydrocharis morsus-ranae.* Frequenti anche popolazioni a *Ranunculus aquatilis* e

1 SAGITTARIA SAGITTIFOLIA L.
2 MYRIOPHYLLUM VERTICILLATUM L.
3 NUPHAR LUTEA (L.) Sibth. & Sm.
4 ALISMA PLANTAGO-AQUATICA L.

FIG. 4

ad *Azolla caroliniana.* Sopra le sponde dei fossati che ospitano le specie menzionate vegetano spesso *Alisma plantago-aquatica, Sagittaria sagittifolia, Butomus umbellatus,* ecc. (Fig. 4).

Fra le *Phragmitetea* domina il *Phragmitetum-communis* che colonizza tutti gli ambienti in avanzato stato di interrimento o già completamente interriti. Si è insediato nei terreni bonificati un tempo coltivati ed ha soppiantato il *Magnocaricetum-elatae,* in passato dominante ed ora vegetante solo dove i culmi delle graminacee sono meno fitti; qua e là si incontra anche qualche alberello di *Salix* sp. pl.

In misura ridotta è presente infine il *Typhetum latifoliae* con *Thypha latifolia, Sparganium erectum, Iris pseudacorus, Eleocharis palustris, Schoenoplectus lacustris,* ecc. (Fig. 5). Non è da trascurare un buon numero di avventizie ormai naturalizzate - *Amorpha fruticosa, Paspalum paspalodes,* ecc. - frutto dell'intensa antropizzazione che particolarmente a partire dai primi del 1900 ha esercitato un influsso notevolissimo sull'ambiente considerato.

Come già avevano notato Lorenzoni e Chiesura Lorenzoni (1967) la vegetazione acquatica risulta nettamente separata da quella terrestre - a parte alcune eccezioni - e mentre nella prima vegetano ancora specie abbastanza caratteristiche appartenenti ai generi *Alisma, Sagittaria, Butomus,* ecc., la seconda è avviata verso una uniformità fisionomica tipica del fragmiteto.

Lo spettro biologico compilato in base alle specie oggi presenti è il seguente:

Terofite	=	T	30,4%
Camefite	=	CC	0,9%
Emicriptofite	=	H	31,8%
Irofite	=	HH	18,1%
Geofite	=	G	12,7%
Fanerofite	=	P	5,8%

Confrontando l'attuale con quello del 1938 si nota un notevole aumento delle Terofite ed in minor misura delle Geofite, forme che

T	C	H	HH	G	P		
23,0	0,8	32,9	22,2	11,1	9,8	%	1938
30,4	0,9	31,8	18,1	12,7	5,8	%	1977
+7,6	+0,1	—1,1	—4,1	+1,6	—4,6		

per il loro ciclo biologico rapido o perchè provviste di organi riproduttori particolari (bulbilli, rizomi, ecc.) hanno potuto non solo sopportare le vicissitudini derivate da un'intensa attività umana ma addirittura l'hanno sfruttata a proprio vantaggio colonizzando ambienti prima dominati dalla vegetazione palustre.

Di contro sono ridotte le Emicriptofite ed in più gran misura le Idrofite; fra queste ultime risulta significativa la scomparsa delle specie più caratteristiche sotto l'aspetto corologico-fitogeografico quali

1 PHRAGMITES AUSTRALIS (Cav.) Trin. ex Steudel
2 ELEOCHARIS PALUSTRIS (L.) Roemer & Schultes
3 CAREX ELATA All.
4 SCHOENOPLECTUS LACUSTRIS (L.) Palla
5 SPARGANIUM ERECTUM L.
6 TYPHA LATIFOLIA L.

FIG. 5

i relitti microclimatici già rinvenuti in scarso numero da Nannizzi. Ad esempio non sono da noi più state ritrovate *Menyanthes trifoliata, Hottonia palustris, Utricularia minor.* Infine la variazione subita a carico delle Fanerofite non presenta, a nostro avviso, un eccessivo significato in quanto si tratta per la maggior parte di specie coltivate.

Cenni sulla situazione faunistica

Il padule è stato nei secoli passati, insieme a quelli di Bientina e Massaciuccoli, uno degli ambienti dove la fauna è stata particolarmente abbondante. I pesci hanno costituito fino a 20 anni orsono una delle principali fonti di reddito e di alimentazione per le popolazioni locali. Il Giglioli (1889) nell'inchiesta ornitologica enumerava per il distretto di Fucecchio e zone vicine ben 262 specie di uccelli. Fra queste alcune molto interessanti come gru (*Grus grus*), cigno (*Cygnus musicus*), mignattaio (*Plegadis falcinellus*), pollo sultano (*Porphyrio porphyrio*), ecc. Fino al 1950 era ancora presente la lontra (*Lutra lutra*) (Cagnolaro et Al., 1975).

Oggi la quantità numerica della maggior parte dei vertebrati è notevolmente ridotta e questa diminuzione non si registra solo a carico delle specie più vistose ma - come asseriscono alcuni studiosi - anche a carico di quelle piccole o piccolissime che o sono estinte o sopravvivono in numero esiguo (Simonetta, *in litteris*). Inoltre sono state condotte indagini nell'ambito degli invertebrati che hanno rilevato nel padule la presenza di materiale interessante (Pedrotti 1959, Parise 1966).

Cenni sull'inquinamento delle acque

Un aspetto di estrema importanza da considerare infine è rappresentato dallo stato delle acque perchè da esse in definitiva dipende la possibilità di vita del biotopo. In effetti la situazione a questo proposito si presenta abbastanza problematica perchè le fonti inquinanti che gravitano sul padule sono molte e con diverse caratteristiche. L'inquinamento già macroscopicamente evidente è operato dagli immissari che convogliano nel bacino, non solo gli scarichi urbani di grossi centri quali Montecatini, ma anche i rifiuti liquidi e solidi di notissime cartiere e concerie in questi ultimi anni sorte numerose lungo quasi tutti i corsi d'acqua (Giampaoli e Panelli, 1977).

Da non trascurare poi il contributo dell'agricoltura al peggioramento della situazione tramite le acque dilavanti che portano seco fertilizzanti, fitofarmaci ed erbicidi particolarmente impiegati dalla floricoltura. Nella Valdinievole ogni anno praticamente vengono immessi circa 100.000 quintali di fertilizzanti — fra organici ed inorganici — e circa 1300 quintali di pesticidi.

Conclusioni

Dai dati fino ad oggi emersi questo biotopo umido, se pur notevolmente degradato, sembrerebbe ancora recuperabile previa soppressione delle fonti inquinanti ed attuando un oculato innalzamento delle acque sì da costituire zone permanentemente allagate. Operando in tal senso si potrebbero ottenere diversi risultati ed in particolare i seguenti:

1) Ricomparsa di specie rare od a stenoecia particolare oggi accantonate nel vicino laghetto di Sibolla od in altre limitate aree palustri della Toscana settentrionale. Fra queste ricordiamo:

   Menyanthes trifoliata - entità boreale che in Toscana ha le sue stazioni planiziarie più meridionali;

   Hottonia palustris - specie a distribuzione prevalentemente boreale indicata in Toscana solo per il Lucchese, il Pisano e per la Maremma a Capalbio;

   Utricularia vulgaris - entità un tempo frequente in tutti i luoghi umidi della penisola, specialmente al Nord, ed ora ridotta in Toscana solo a quelle stazioni che meno hanno risentito dell'attività antropica;

   Ludwigia palustris - entità subatlantica che pur essendo distribuita su tutto il territorio peninsulare è da considerarsi rara;

   Vallisneria spiralis - Tipica specie ad impollinazione idrogama sopravvissuta da noi solamente in quei luoghi dove è assente l'inquinamento;

   Trapa natans - relitto terziario oggi presente nella nostra regione solo a Sibolla;

   Aldrovanda vesiculosa - relitto terziario anch'esso oggi presente solo a Sibolla;

Salvinia natans - felce ad ecologia strettamente legata all'ambiente palustre e lacustre, che in questi luoghi è diventata oggi particolarmente rara. Nonostante che abbastanza recentemente alcuni autori la diano frequente per le zone planiziarie della Versilia (Pichi-Sermolli 1970) in effetti a Nord dell'Arno è accertata la presenza solo per il piccolo lago di Àvane presso Ripafratta;

Osmunda regalis - specie probabilmente originaria di paesi a clima tropicale, rappresenta una forma relittuale sopravvissuta alle glaciazioni quaternarie solo negli ambienti umidi planiziari.

2) Ricomparsa o più equilibrata diffusione di specie direttamente legate alla vita degli animali superiori, avifauna in particolare. Fra i vegetali, come è noto, ve ne sono alcuni che offrono prevalentemente nutrimento agli uccelli d'acqua, altri sono utili per una copertura vegetale a scopo di riparo — specialmente durante la muta delle penne — tutti infine possono essere utilizzati per la nidificazione. *Phragmites australis,* che rappresenta l'essenza principale, nel padule offre un polo di attrazione solo per certi uccelli quali la cannaiola (*Acrocephalus scirpaceus*), il basettino (*Panurus biarmicus*), il cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*) mentre non permettono buone possibilità di sopravvivenza né agli anatidi né a diversi trampolieri. Le seguenti specie vegetali presenti ora in numero esiguo di individui, se potessero nuovamente diffondersi permetterebbero la vita ad una comunità notevolmente numerosa di uccelli o perché direttamente appetite o perché ospitano quella microfauna indispensabile alla loro alimentazione.

Specie a prevalente funzione alimentare

Sparganium erectum	*Potamogeton natans*
Glyceria maxima	*Potamogeton pusillus*
Glyceria fluitans	*Carex riparia*
Polygonum hidropiper	*Carex vulpina*
Scirpus maritimus	*Carex otrubae*
Rubus caesius	*Rumex obtusifolius*
Eleocharis palustris	*Rorippa amphibia*

Piante a prevalente funzione di copertura

Populus alba — *Salix viminalis*
Populus nigra — *Salix caprea*
Salix triandra

Del resto sui risultati di simili iniziative esistono vari esempi confortanti: particolarmente significativo è il successo ottenuto in questo campo in Olanda. In questo paese e precisamente in una cava di ghiaia abbandonata della estensione di circa 121 ettari, nei pressi di Sevenoaks, a partire dal 1956 si è curato lo sviluppo di una vegetazione naturale che come risultato ha dato la comparsa nella zona di 31 specie avicole diverse, con una quantità numerica pari a circa 1500 individui e 100 coppie in media nidificanti (Harrison 1976).

Oltre a questi vantaggi che una zona umida può senza dubbio fornire, ne trarrebbero anche giovamento le attività turistiche locali ed esisterebbe anche la possibilità di creare valli da pesca oggi molto più redditizie che le coltivazioni cerealicole (Pratesi 1970).

Se gli elementi conoscitivi che saranno acquisiti avranno valore determinante per i futuri interventi nel settore, come indicato nel disciplinare inizialmente ricordato, è sperabile un recupero a buon livello del territorio. Del resto una protezione del bioma, a più riprese, è già stato auspicato in passato da illustri ricercatori (Corti 1968) e più recentemente in uno studio sulle aree non urbane della Toscana — redatto dall'Istituto di Geografia della Facoltà di Magistero di Firenze — dove si propone per Fucecchio una « Riserva naturale parziale » (Barbieri 1977).

RIASSUNTO

E' stata effettuata un'indagine preliminare sulla flora e vegetazione del « Padule di Fucecchio » in Valdinievole (Pistoia), allo scopo di accertarne le condizioni in vista di una pianificazione territoriale.

La comparazione con i dati precedenti, raccolti circa 40 anni fa, ha permesso di rilevare che le piante vascolari segnalate in totale sono 344, ma solo 204 risultano attualmente presenti: di queste, 112 sono di nuovo accertamento, 92 sono state riconfermate per il territorio esaminato.

Tra le piante non più ritrovate, figurano quelle entità che presentano esigenze ecologiche più spiccate, quali *Menyanthes trifoliata, Hottonia palustris, Utricularia minor,* ecc.

La vegetazione è sostanzialmente uniforme, con grande sviluppo del fragmiteto a scapito di associazioni un tempo più diffuse quali il *Magnocaricetum-elatae* (praticamente scomparso), il *Typhetum-latifoliae* ed il *Lemnetum-minoris.*

L'impoverimento e la variazione della flora e della vegetazione rispetto a qualche decennio fa, se in parte è determinata da un naturale, progressivo interrimento del cratere palustre, è in massima misura da attribuirsi ad azione antropica (inquinamenti, incendi, agricoltura, ecc.).

Un parziale ricupero del territorio sembra comunque possibile con l'innalzamento del livello delle acque e — soprattutto — con l'eliminazione od il contenimento di determinate attività umane.

SUMMARY

A preliminary investigation on the flora and vegetation of « Padule di Fucecchio » (Valdinievole, Pistoia district) has been pointed out, in order to verify the environment conditions in view of a territorial planning.

The comparison between the present data and the previous ones, collected about 40 years ago, has shown that the vascular plants growing at the present time are only 204 (vs.344 known in total for the territory), 112 and 92 of which are respectively new and confirmed records for the investigated area.

Among the plants no more found at all, the entities with a restricted ecology are present, as *Menyanthes trifoliata, Hottonia palustris, Utricularia minor,* ecc.

The vegetation is substantially very uniform, with a large development of the *Phragmition* communities and a very little diffusion of *Magnocaricetum-elatae, Typhetum-latifoliae* and *Lemnetum-minoris* associations.

The gradual impoverishment and variation of the flora and vegetation in comparison with the good previous conditions are due on the one hand to a gradual interment of the pond, on the other hand — and chiefly — to the intervention of man.

A partial recovery of the territory seems to be possible with a raising of the water-level and the removal and control of the human activities.

BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 1971 - Programma di ricerca territoriale sulle zone naturali da proteggere. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Min. L.L.P.P. Istituto Poligrafico dello Stato. Roma, 268 pp.

AA.VV., 1975 - L'assetto idraulico del bacino del Bientina. Ente Maremma. Ente di Sviluppo in Toscana e Lazio. Roma, 110 pp.

Barbieri G., 1977 - Aree verdi e tutela del paesaggio. Istituto di Geografia dell'Università di Firenze, 331 pp.

Cagnolaro L., Rosso D., Spagnesi M., Venturi B., 1971-1973 - Inchiesta sulla distribuzione della lontra (Lutra lutra L.) in Italia e nei Cantoni Ticino e Grigioni (Svizzera). Laboratorio di Zoologia applicata alla caccia. Bologna, 120 pp.

CORTI R., 1955 - Ricerche sulla vegetazione dell'Etruria. X: Aspetti geobotanici della selva costiera. La selva pisana a S. Rossore e l'importanza di questa formazione relitta per la storia della vegetazione mediterranea. N. Giorn. Bot. Ital., **62**: 75-262.

CORTI R., 1968 - Parchi nazionali e riserve forestali nel quadro della conservazione della natura in Toscana. Ann. Accad. Ital. Sc. Fores., **17**: 321-338.

D'AMATO F., 1957 - Osservazioni preliminari sulla flora e vegetazione delle risaie e delle paludi a N del lago di Massaciuccoli (Versilia). N. Giorn. Bot. Ital., **64**: 153-184.

D'ANCONA U., 1938 - Ricerche idrobiologiche sul padule di Fucecchio. I Nota introduttiva. Boll. Pesca, Piscicultura Idrobiol., **2**: 141-160.

FRANCINI E., 1936 - Ricerche sulla vegetazione dell'Etruria Marittima. La vegetazione del laghetto di Sibolla. N. Giorn. Bot. Ital., **43**: 63-131.

GIAMPAOLI F., PANELLI G., 1977 - Bacino del Pescia di Collodi in provincia di Lucca. Inquinamento e depurazione. Promozione, rivista di informazione economica, finanziaria, culturale. Lucca, **1**: 12-20.

GIGLIOLI E. H., 1889 - Avifauna italica. Le Monnier, Firenze, 706 pp.

HARRISON O.J.G., 1976 - Le zone umide per la selvaggina acquatica. Centro d'informazione per la Conservazione della Natura del Consiglio d'Europa, 24 pp.

LORENZONI G. G., LORENZONI CHIESURA F., 1967 - Osservazioni sull'evoluzione della vegetazione del padule di Fucecchio (Toscana). Giorn. Bot. Ital., **101**: 423-424.

MONTALENTI G., 1977 - Relazione sulla protezione delle lagune e degli stagni costieri della Penisola e delle grandi isole. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Roma, 50 pp.

MONTELUCCI G., 1964 - Ricerche sulla vegetazione dell'Etruria. XIII. Materiali per la flora e la vegetazione di Viareggio. Webbia, **19**: 73-347.

NANNIZZI A., 1938a - Ricerche idrobiologiche sul padule di Fucecchio. II Fanerogame. Boll. Pesca, Piscicoltura Idrobiol., **2**: 161-179.

NANNIZZI A., 1938b - Ricerche idrobiologiche sul padule di Fucecchio. III Funghi. Bol. Pesca, Piscicoltura Idrobiol., **3**: 304-309.

PARISE A., 1966 - The genus Euchlaris (Rotaria) in the Marsh of Fucecchio (Central Italy) with description of a new species. Acta Hydrobiol. Hydrogeogr. Protistol., **27**: 327-336.

PEDROTTI F., 1959 - Ricerche idrobiologiche nel padule di Fucecchio. V - Insetti acquatici. Archiv. Zool. Ital., **44**: 221-306.

PRATESI F., 1970 - Paludi, lagune e stagni costieri in Italia. Nuove prospettive ed indirizzi per la loro conservazione. Quaderni Italia Nostra, **6**: 63 pp.

PROVASI T., 1926 - Osservazioni e ricerche sulla vegetazione di alcuni laghetti dell'Appennino Tosco-Emiliano. N. Giorn. Bot. Ital., **33**: 681-725.

TOMEI P. E., 1975 - Il laghetto di Sibolla monumento vegetale della Toscana. Riv. Arc. St. Econ. Cost. Lucca, anno III, **2**: 24-28.