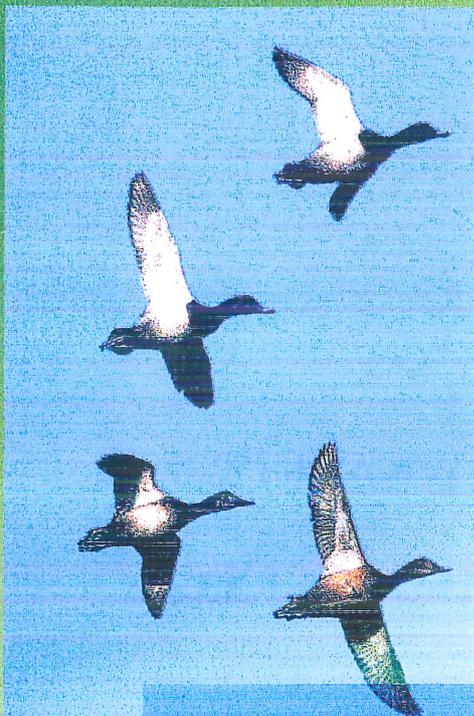


# OSSERVAZIONI SU ALCUNE ARTE PALUSTRI DELLA TOSCANA E IPOTESI DI GESTIONE



## CONVEGNO "FLUSSI MIGRATORI DI COLLE E DI VALLE"

LAVORI DI RICERCA SU ZONE UMIDE E SULLE  
MIGRAZIONI CONDOTTI IN COLLABORAZIONE  
CON LA FEDERCACCIA TOSCANA E LA  
FACOLTA' DI AGRARIA DELL'UNIVERSITA'  
DEGLI STUDI DI FIRENZE



CENTRO AGR. SPER. DELLA FAC. DI AGRARIA  
"MONNA GIOVANNELLA"

BAGNO A RIPOLI (FI)  
19 FEBBRAIO 1999



*P. Casanova, L. Colligiani, M.A. Giunti, F. Rossi, F. Sorbetti Guerri, P. Tenti*

***OSSERVAZIONI SU ALCUNE AREE PALUSTRI  
DELLA TOSCANA E IPOTESI DI GESTIONE***

*COORDINAMENTO E IMPOSTAZIONE DEL LAVORO*

*P. CASANOVA, F. SORBETTI GUERRI*

*PER IL COMPENSORIO DEL PADULE DI FUCECCHIO*

*A. Di Marco, P. Tenti, F. Zalli: indagine storica.*

*M. A. Giunti: aspetti faunistico-ambientali e gestionali. Rilievi ed elaborazioni cartografiche.*

*PER IL COMPENSORIO DEI LAGHI DI CHIUSI E MONTEPULCIANO*

*M. Bruzzichelli, P. Tenti: indagine storica.*

*L. Colligiani, M. A. Giunti, F. Rossi: ricerca bibliografica sugli aspetti faunistico-ambientali.*

*P. Pellegrini, C. Verdiani: rilievi ed elaborazioni cartografiche.*

*PER IL COMPENSORIO DI MASSACIUCCOLI*

*E. Carlotti, P. Tenti: indagine storica.*

*L. Colligiani, M. A. Giunti, F. Rossi: ricerca bibliografica sugli aspetti faunistico-ambientali.*

*C. Verdiani: rilievi ed elaborazioni cartografiche.*

Lavoro realizzato presso il Dipartimento di Ingegneria agraria e forestale dell'Università di Firenze nell'ambito della convenzione di ricerca "Indagine conoscitiva sulla situazione attuale di alcune aree palustri tipiche della Toscana e ipotesi di ripristino ai fini della gestione naturalistica e venatoria" finanziata dal Consiglio Regionale Toscano della Federazione Italiana della Caccia.

© DIAF - Università degli Studi di Firenze - Febbraio 1999

## INTRODUZIONE

L'Italia peninsulare, percorsa in senso longitudinale dalla catena appenninica, è caratterizzata da fiumi con corso breve e con regime idraulico spesso torrentizio le cui correnti sono portatrici, durante gli eventi di piena, di un notevole trasporto solido. Le precipitazioni che si riversano copiose sulle Alpi e sugli Appennini alimentano infatti le portate dei corsi d'acqua, trasportando a valle enormi quantità di materiale. Giunte nelle zone di pianura, le acque rallentano la propria corsa verso il mare, depositando buona parte dei detriti nelle pianure alluvionali

Questi apporti detritici, depositandosi nel corso dei secoli nei bacini di valle, hanno portato alla formazione delle attuali pianure alluvionali attraverso fasi intermedie caratterizzate da ristagni delle acque e impaludamenti. Analogamente, l'azione sbarrante delle dune sabbiose create dalla forza del mare, ha determinato la formazione di laghi e paludi costiere.



*I "chiari" del Padule di Fucecchio in primavera (Foto di M. A. Giunti)*

Il sistema di bacini palustri così formati è stato soggetto a rapide e continue modificazioni la cui evoluzione nel tempo è stata segnata dall'interagire fra fenomeni naturali e azioni antropiche.

Le principali caratteristiche di queste antiche realtà ambientali, a partire dalla fine dell'ultima glaciazione, possono essere riassunte nella presenza di fondali relativamente bassi, costituiti da banchi di sabbia o da materiali torbosi o limo-argillosi, di acque dolci nelle zone interne o più o meno salmastre nelle zone costiere, nel ricambio dell'acqua

piuttosto lento, nelle forti variazioni del livello idrico fra periodo di siccità estiva e periodi piovosi.

A causa della loro ricchezza ecologica, le zone palustri sono sempre state scelte dall'uomo per la costituzione di insediamenti stabili collocati a distanze diverse dal loro perimetro, ma comunque sempre in un circondario che rendesse possibile lo sfruttamento delle risorse tipiche di quel particolare ambiente. Fra l'altro, il fatto che fino allo svilupparsi della civiltà romana, fosse più facile spostarsi per acqua, favorì quelle comunità che fecero di fiumi, laghi, estuari e paludi le prime "vie di grande comunicazione" usate dall'uomo.

Le caratteristiche ecologiche tipiche delle zone palustri in aree temperate consentivano, e consentono ancora oggi quando non si siano instaurati gravi fenomeni di degrado, una rapida ricostituzione della biomassa asportata dalle attività antropiche: pesci, canne, foraggio, selvaggina, ecc. hanno sempre costituito una fonte quasi inesauribile di risorse per le popolazioni rivierasche.

Nel corso dei secoli si andarono quindi perfezionando delle vere e proprie tecniche spontanee di governo delle paludi. Spesso la possibilità di utilizzazione dei prodotti palustri e la loro relativa facilità di trasporto mediante navigazione, determinavano i presupposti per una migliore produttività delle paludi stesse. Ad esempio, la manutenzione dei canali navigabili consentiva un miglior ricambio delle acque e quindi una maggiore produzione di pesce. Analogamente, il taglio periodico e selettivo della vegetazione palustre consentiva di aumentare la diversificazione delle fonti alimentari e di costituire *habitat* idonei a più specie selvatiche.

Con l'espandersi della civiltà romana, fu avvertita la necessità delle prime opere sistematiche di bonifica, peraltro già iniziate dagli etruschi.

Sintomatiche sono le vicende a cui sono andate incontro le zone palustri della Toscana.

In questa regione la presenza di floride città etrusche come Vetulonia, Roselle, Talamone è indizio della presenza di condizioni ambientali favorevoli e in particolare di fertilità dei terreni nei comprensori circostanti.

Sono note le capacità di intervenire sul territorio possedute dagli Etruschi che applicarono le loro primordiali conoscenze dei principi di ingegneria idraulica per la realizzazione di opere le cui tracce permangono tuttora; ad esempio nel caso dello sfruttamento del moto ondoso della risacca per evitare l'insabbiamento del canale della tagliata di Ansedonia.

Dopo la caduta dell'egemonia etrusca, molte aree palustri della Toscana subirono una lenta decadenza che raggiunse il suo apice con la fine dell'impero romano e con le successive invasioni barbariche che costrinsero molte popolazioni ad abbandonare le zone rivierasche delle paludi, oramai divenute malsane, e a colonizzare l'entroterra collinare.

Si deve risalire fino al periodo rinascimentale per trovare un rinnovato interesse nei confronti delle zone paludose: interesse animato principalmente dalla necessità di riscattare terreni da poter destinare all'agricoltura. Il complesso degli interventi posti in atto nel corso delle grandi operazioni di bonifica, condotti nei vari comprensori con vicende, metodologie e in tempi diversi, comportò ovviamente la necessità di procedere alla realizzazione di opere di regimazione e governo delle acque che consentirono il miglioramento delle condizioni igieniche di quei comprensori con conseguente possibilità di ritornare all'utilizzazione anche delle zone palustri vere e proprie.

In Toscana solo a partire dal periodo Lorenese iniziarono ad essere intrapresi interventi di bonifica idraulica mirati e coordinati nell'ambito di un più generale disegno politico, economico e sociale di riassetto del territorio.

La politica dei Lorena, nel campo dell'uso del territorio, fu infatti quella di considerare lo Stato come diretto operatore nella colonizzazione e civilizzazione del proprio territorio, elevando le aree più improduttive e malsane a livello di quelle più fertili. Tale obiettivo fu perseguito concedendo, secondo le nuove dottrine liberistiche, ampio spazio all'impresa privata in materia di coltivazione di cereali e minacciando, con l'azione di eventuali sequestri e susseguenti espropri, quei proprietari terrieri che lasciavano la terra incolta.

In questo contesto fu possibile porre in essere una serie di interventi di trasformazione del territorio che, per le aree soggette ad impaludamento, rappresentarono veri e propri piani di bonifica.

Questo fu possibile grazie ai notevoli progressi nel campo dell'ingegneria idraulica e della meccanica ai quali dettero notevole contributo gli studi della scuola "bolognese" di Domenico Guglielmini e quelli della scuola toscana di ispirazione galileiana di Vincenzo Viviani.

I principi che avrebbero ispirato le grandi bonifiche realizzate in Toscana, e secondo i quali era messa in evidenza anche la necessità di conservazione delle zone umide in funzione della loro capacità di regolazione idraulica di interi bacini idrografici, trovarono però piena maturazione nel pensiero e nell'opera di Leonardo Ximenes.

In particolare è da rilevare che già a partire da quel periodo cominciarono a delinarsi le necessità di far coesistere due fondamentali obiettivi che si sarebbero dovuti raggiungere attraverso la bonifica:

- la necessità di ricavare terre coltivabili attraverso interventi di colmata e di regolazione delle acque,
- la necessità di mantenere in vita le aree palustri, seppur dopo averne modificato i caratteri originari, con funzione produttiva e di regimazione idraulica.

Già Viviani sosteneva infatti che *"quando simili stagni, i quali danno un temporaneo ricetto delle acque piovane venissero a mancare, bisognava con arte escavarne di nuovi, per ovviare al pericolo delle inondazioni?"*

Lo Ximenes poi considerava la bonifica non come un complesso di interventi esclusivamente tendenti a creare terreno idoneo ad esercitare attività agricole, bensì come espressione di un disegno di più ampio respiro avente come obiettivo la tutela ambientale e la valorizzazione di tutte le risorse del territorio (suolo e acqua) in modo che potessero coesistere attività economiche rilevanti in diversi settori produttivi. È, a questo proposito, interessante la notazione di Barsanti (1988) che così si esprime a proposito dell'attività dello Ximenes nel campo dell'assetto del territorio:

*"Sotto questo riguardo Ximenes in campo idraulico ci appare oggi come un valido rappresentante di quella "scuola toscana" che contrassegnò tutta la "civiltà del fare" lorenese del secondo settecento, durante la quale con un lungimirante piano di interventi politici coordinati sul territorio, nell'economia, nell'amministrazione e nella società civile fu davvero costruita la Toscana moderna"*

Lo Ximenes, a proposito delle zone paludose maremmane, non vedeva come obiettivo della bonifica lo stravolgimento completo delle condizioni del territorio palustre, ma la sua salvaguardia nel modello del ripristino dell'antico splendore etrusco-romano, mediante l'inallveamento dei fiumi e dei torrenti, la bonifica delle paludi, la progettazione ed il recupero di infrastrutture, al fine di favorire l'insediamento umano ed ottenere così la

colonizzazione delle zone rivierasche. Nel suo pensiero era però delineato un disegno che mirava ad escludere la totale bonifica per prosciugamento delle aree palustri mentre parevano preferiti gli interventi che, attraverso la canalizzazione per lo scolo naturale delle acque, portassero al risanamento dei comprensori palustri. Lo stesso considerava la colmata un tipo di intervento da non attuare su ampi comprensori e anzi da limitare a zone ben individuate.

Nella descrizione del “*Lacus Prili*” (Padule di Castiglione della Pescaia) lo Ximenes rilevava che le cateratte (termine col quale si indica, in idraulica, un’opera di sbarramento di un corso d’acqua), chiuse nel mese di maggio, impedivano il movimento delle acque e suggeriva che ci dovesse essere un continuo ricambio delle acque *pur mantenendone costante il livello*.

Ma nel corso dei secoli l’azione dell’uomo sugli ambienti palustri non si è fatta sentire solo attraverso la bonifica (che peraltro ha ridotto le aree palustri italiane dai circa 900 mila ettari del 1965 ai 300 mila attuali) ma anche attraverso la modificazione degli alvei fluviali, la costruzione di dighe, l’escavazione e, più in generale, attraverso tutti gli interventi che hanno sconvolto l’assetto idraulico naturale (Cazzola, in Prosperi, 1995).

I terreni sommersi anche solo temporaneamente dalle acque, così come quelli permanentemente paludosi, hanno sempre visto, nella loro lenta evoluzione, comunità di persone impegnate nel loro sfruttamento. Per le difficili condizioni e le limitate risorse ritraibili, lo sfruttamento di tali aree è sempre stato di tipo estensivo o meglio collettivo così come avveniva in altre realtà territoriali “difficili” quali erano i pascoli alpini.

In tali aree, un’attività di tipo collettivo era sufficiente a garantire un giusto rapporto fra prelievo e produzione delle risorse in modo da non turbare i delicati equilibri esistenti. Dunque sia si trattasse di risorse di origine vegetale (erbe palustri usate soprattutto come stame, ovvero come foraggio o lettiera per il bestiame) che di risorse di origine animale (pesci e cacciagione), i prelievi possibili erano comunque sempre assai limitati e non avrebbero mai permesso il sostentamento di un elevato numero di persone. Tale concezione di sfruttamento è stata perciò sempre in contrasto con quella intesa dagli agricoltori che si affacciavano sulle aree palustri con l’intento di riscattare nuove terre coltivabili (Cazzola, in Prosperi, 1995).

La “*Guerra delle acque*”, come è stata significativamente definita da Barsanti e Rombai (1986), la disputa sui territori palustri, ha investito un po’ tutta l’Italia sconvolgendo così non solo l’assetto idraulico del nostro paese ma anche quello sociale. Le terre prosciugate con grandi sforzi finanziari fornivano raccolti a tutto vantaggio dei grandi proprietari fondiari che su quelle terre avevano investito denaro (Cazzola, in Prosperi, 1995).

La presenza poi della malaria in queste zone ha sicuramente avvantaggiato il fenomeno dilagante della bonifica. Nelle regioni dove infatti la malaria era presente nella forma maligna (*Plasmodium falciparum* e *Plasmodium malariae*), vale a dire in tutte le regioni del Centro e Sud Italia, le basse pianure alluvionali erano praticamente disabitate e venivano sfruttate solamente in determinati periodi dell’anno con una sorta di lavoro migrante che il Mercuri (1989) ha definito “*agricoltura senza casa*”.

In nome della bonifica sono state così espropriate alle collettività “padulane” migliaia di ettari, successivamente rivenduti a prezzi elevati o organizzati a costituire grandi imprese agricole volte a soddisfare i crescenti fabbisogni alimentari e gli interessi politici.

## IL DEGRADO DELLE ZONE UMIDE

Come si è sopra ricordato, negli ultimi secoli si è assistito ad una drastica riduzione degli *habitat* acquatici di tutto il mondo.

In Europa è stata osservata però una inversione di tendenza a partire dagli anni settanta che ha coinvolto, per primi, i paesi più sviluppati. Nel bacino del Mediterraneo la situazione è complessivamente meno favorevole poiché le zone umide sono minacciate da progetti di bonifica su vasta scala per lo sviluppo socio-economico e per fornire acqua potabile alle nuove città in espansione e ai nuovi complessi industriali (Ruger et al., 1988). Ne è testimonianza lo scellerato prosciugamento che sta tuttora interessando il delta del Nilo.

Le poche zone umide rimaste versano in uno stato di degrado preoccupante. Molto spesso i corsi d'acqua vengono cementificati, gli alberi e la vegetazione adiacenti abbattuti per lasciare canali puliti e sterili. Nuove discipline e tecnologie stanno venendo alla ribalta in questi anni per studiare e mettere a punto i più opportuni metodi di intervento da applicare al campo del recupero ambientale nel tentativo di ricreare quelle condizioni di "irregolarità" tipiche delle forme del territorio cosiddette "naturali". Per esempio fornendo acqua ad intervalli irregolari, ridisegnando curve e meandri in canali dritti e favorendo comunque la biodiversità in tutte le sue forme. Le diverse componenti sociali interessate alla conservazione dell'ambiente si fanno unanimemente portavoce di questa politica votata al recupero ambientale, come unica strada per sanare il danno ecologico e per compensare gli squilibri naturali dovuti allo sviluppo (Holloway, 1994).



*Barchino in un canale interno del Padule di Fucecchio (Foto. F. Sorbetti Guerri)*

Molti studiosi fanno capire come la questione del ripristino ambientale sia ancora da chiarire. Quando si parla, per esempio, di riportare un ecosistema al suo stato “naturale”, occorre necessariamente sapere a quale stato ci si vuol riferire e in che modo si può intervenire per raggiungere il modello definito (Holloway, 1994). A tale quesito risulta ancor più difficile rispondere quando si tratta di zone umide dal momento che con tale termine si definiscono varie realtà molto diverse fra loro, ciascuna delle quali è comunque caratterizzata da un complesso di processi evolutivi che ne modificano nel tempo i tratti caratteristici fino al raggiungimento di uno stadio *climax* molto diverso dalle fasi intermedie. Dando comunque per scontato che sia impossibile ripristinare un qualunque modello di “stato naturale originale” di un ambiente, è opportuno chiedersi prima di tutto se ci potremmo accontentare di qualcosa di simile al naturale e, in tal caso, quale deve essere il grado di approssimazione accettabile. Inoltre è necessario stabilire se l'ecosistema così riprodotto sarà in grado di autoconservarsi, a quali dinamiche evolutive sarà sottoposto e quale dovrà essere l'impegno dell'intervento umano per il suo mantenimento.

Queste ed altre domande emergono dall'esame di colossali interventi attuati in alcuni paesi sotto la pressante richiesta da parte delle società industrializzate. Così, a problematiche di carattere squisitamente tecnico ed ecologico, si aggiungono questioni di ordine politico assai più complesse.

Accanto alle problematiche relative alle realtà ambientali di origine naturale occorre prevedere ancora un altro tema che oggi ha assunto grande rilevanza. Si tratta infatti di prendere in considerazione il contributo positivo alla conservazione delle specie ornitiche legate agli ambienti acquatici fornito, negli ultimi cinquanta anni, dai bacini artificiali sui quali si è intervenuti con la finalità di creare situazioni idonee alla permanenza della fauna. In Inghilterra, per esempio, il 50% della popolazione invernale stimata di Germano reale, Canapiglia, Mestolone, Moretta, Moriglione e Smergo si concentra in bacini creati, negli ultimi quarant'anni, per l'estrazione degli inerti (Owen et al., 1986).

Tutto ciò dunque può servire a mitigare l'effetto negativo della scomparsa degli *habitat* acquatici. Certamente sarebbe opportuno aumentare le potenzialità di queste zone umide artificiali, attraverso programmi di gestione e sviluppo della vegetazione (controllo delle specie invadenti, ripristino di profili irregolari, ecc.), di correzione dei fondali al fine di creare zone marginali con acqua poco profonda, di prevenzione dall'interramento delle paludi e delle lanche fluviali, ecc.

Questi e tanti altri accorgimenti consentirebbero a bacini artificiali come cave di sabbia, casse di espansione e invasi di ritenuta, di compensare le perdite dovute alla bonifica delle zone umide di origine naturale (Genghini, 1994).

#### *La gestione della vegetazione palustre*

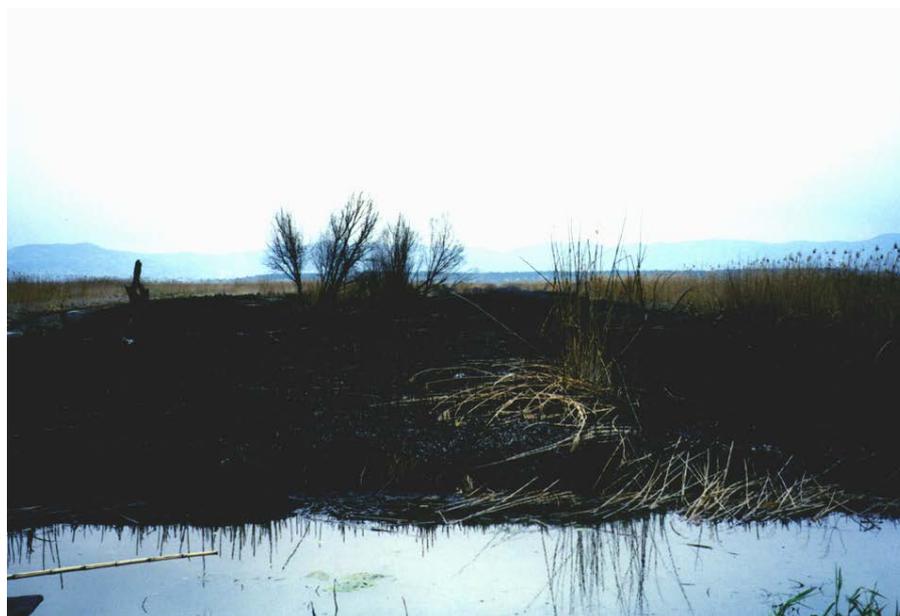
Un discorso più approfondito merita la gestione della vegetazione palustre. Come si è sopra visto molte zone umide erano in passato sfruttate dalle popolazioni insediate nell'area, attraverso l'utilizzo delle erbe palustri raccolte per vari scopi. Con la scomparsa di queste usanze e la caduta delle vecchie pratiche di gestione, alcune specie vegetali, come la cannuccia palustre (*Phragmites australis*), si sono enormemente diffuse a scapito di altre più vulnerabili. La gestione del canneto, secondo i più recenti criteri, presuppone che la superficie occupata da questo tipo di vegetazione non occupi più del

50% della zona umida, per evitare che la stessa subisca un rapido interrimento dovuto agli accumuli dei fusti morti sul fondo, i quali trattengono efficacemente i sedimenti. Inoltre è necessario che la superficie si presenti meno omogenea possibile, con aree dense alternate ad aree poco dense, a canali e a vaste aperture. Così sarà favorita la creazione di situazioni idonee ad ospitare diverse specie animali e vegetali, al fine di aumentare la biodiversità.

La gestione di questo tipo di vegetazione non è comunque priva di difficoltà, a causa dell'elevata capacità rigeneratrice della cannuccia palustre che si diffonde sia per via gamica che per via agamica. Il controllo della vegetazione infestante con il fuoco è sempre stato uno dei metodi più diffusi e che ha stimolato interessanti controversie sulla sua utilità. Tuttavia in molti casi è stato sottovalutato il danno che direttamente e indirettamente l'incendio incontrollato può procurare all'ambiente.



*Agricoltura ai margini di un'area palustre (Foto. F. Sorbetti Guerri)*



*Incendio della cannuccia (Foto F. Zalli)*

Sembra, infatti, che a seconda del periodo in cui tale pratica viene attuata, molti microorganismi ancora attivi al livello del suolo vengano distrutti, e lo stesso accade agli uccelli che nidificano tra le canne, come il Tarabuso, l'Airone rosso, il Falco di palude e molte specie di Silvidi.

Inoltre, sembra che una pratica così drastica colpisca maggiormente le specie vegetali dotate di scarsa ripresa vegetativa avvantaggiando, involontariamente, la cannuccia palustre che trova nelle aree percorse dal fuoco, un fertile substrato su cui svilupparsi l'anno successivo. L'uso di erbicidi, quali il Dalapon e il Glifosate, e di qualsiasi altra sostanza chimica è sicuramente da sconsigliare per gli effetti disastrosi che si ripercuoterebbero sull'ambiente (Baldassarre & Bolen, 1994; Mitsch e Gosselink, 1993; Wright & Bailey, 1982.)

Attualmente sembra che l'utilizzo di macchine agricole falciatrici e trinciatrici semoventi, o l'uso di macchine falciatrici portatili, costituisca il metodo migliore per il controllo delle erbe palustri.

In alcuni casi, soprattutto in presenza di acque eutrofiche, può essere necessario limitare lo sviluppo delle piante idrofite. Nonostante che queste rappresentino una risorsa alimentare importantissima per gran parte dell'avifauna acquatica, una forte espansione di specie quali lenticchie d'acqua, ecc. può determinare un impoverimento della flora sommersa (Ruger et al., 1988). A questo scopo può essere utile l'impiego di griglie e di reti installate nei manufatti per l'immissione delle acque in modo da impedirne l'entrata. Secondo alcuni Autori anche l'immissione di rallidi e anatre di superficie, può limitare lo sviluppo di queste specie invadenti (Tinarelli e Marchesi, 1996).

### *L'inquinamento*

L'eutrofizzazione delle acque è solo un aspetto del complesso problema dovuto all'inquinamento. Negli ultimi anni enormi quantità di agenti inquinanti sono state indiscriminatamente ed abusivamente riversate direttamente o indirettamente nei torrenti e nei fiumi di tutto il mondo.



*Evidenti tracce di sostanze inquinanti sulla vegetazione palustre (Foto. F. Sorbetti Guerri)*

L'aumentata concentrazione di nutrienti e di altro materiale organico è perciò la diretta conseguenza di un uso massiccio di fertilizzanti azotati, letame e liquami.

Un elevato numero di catastrofi ambientali ha segnato questa seconda metà del secolo. Basta ricordare le enormi quantità di petrolio greggio riversato in mare che hanno suscitato l'interesse dell'opinione pubblica mondiale verso le tematiche di protezione ambientale.

Non sono però da sottovalutare, per le nostre zone umide, gli effetti disastrosi degli scarichi inquinanti di origine industriale ed urbana. Tali sostanze, assieme agli apporti di residui di concimi, insetticidi e diserbanti, sono convogliate continuamente verso i crateri palustri nei quali si accumulano grandi quantità di elementi nocivi. Pare che questo sia, in pratica, uno dei problemi più difficili da risolvere, anche a causa dello scarso impegno con cui viene affrontato.

Un tema molto dibattuto in questi anni è poi quello delle piogge acide, che vede schierati i ricercatori di tutto il mondo su posizioni diverse. Alcuni di essi mettono in evidenza che l'anidride solforosa proveniente dalle centrali energetiche, unita a svariati ossidi di azoto emessi dagli autoveicoli, sciogliendosi in acqua durante le precipitazioni sia la causa principale dei notevoli danni arrecati a pesci lacustri, uccelli acquatici ed alla vegetazione in aree agricole e forestali. Secondo Diamond (1988), in Canada l'acqua di molti laghi è diventata così acida da non permettere più la nidificazione della Strolaga maggiore e ad analoghe conclusioni si è giunti anche per alcuni laghi della Svezia e della Norvegia. Secondo altri ricercatori il problema, posto in questi termini, è eccessivamente enfatizzato.

Una drammatica constatazione degli effetti nocivi dell'inquinamento delle zone umide è la rarefazione delle popolazioni di Anfibi. Come già accennato precedentemente, questa classe di animali costituisce una componente fondamentale dell'ecosistema palustre. In alcuni ecosistemi, gli Anfibi arrivano ad essere gli invertebrati più abbondanti, al punto che la loro scomparsa può alterare notevolmente l'equilibrio della comunità ecologica. Gli anfibi si nutrono di insetti, pesci, uccelli e addirittura piccoli mammiferi; allo stesso tempo costituiscono fonte alimentare per un gran numero di insetti acquatici, pesci, mammiferi e, per alcuni uccelli come gli ardeidi, rappresentano gran parte della dieta. Si capisce come la scomparsa di Rane, Rospi e Salamandre possa ripercuotersi gravemente in più punti della catena alimentare. Recenti ricerche hanno dimostrato come una delle cause della scomparsa degli Anfibi possa essere rappresentata dall'assottigliamento della fascia d'ozono, incapace ormai di costituire schermo per i raggi ultravioletti. Questi colpiscono le uova deposte dalle rane andando ad intaccare il DNA e provocando la morte dell'embrione (Blaustein & Wake, 1994).

#### *Il problema del piombo*

Un problema molto dibattuto negli ultimi anni è quello dell'intossicazione da piombo degli uccelli acquatici.

Il piombo è un metallo pesante responsabile di gravi effetti tossici negli organismi che lo assimilano.

Gli uccelli ingeriscono numerosi sassolini o materiali simili, chiamati *grit*, allo scopo di facilitare la triturazione degli alimenti nello stomaco muscolare (Casanova et al., 1993). Studi effettuati in Gran Bretagna hanno messo in evidenza che, nelle zone umide

oggetto di studio aperte all'attività venatoria, la densità dei pallini di piombo poteva variare fra 2,04 a 30 per m<sup>2</sup> (Genghini, 1992). Sul terreno o immersi nell'acqua questi pallini vengono rapidamente ossidati e non liberano sali dannosi. Ma una volta ingeriti dagli uccelli, a causa della facilità con cui i pallini vengono scambiati per sassolini o semi di piante acquatiche (Genghini, 1992), divengono responsabili della patologia nota come Saturnismo. All'interno del ventriglio infatti, i pallini subiscono una potente azione meccanica che, unita all'attacco chimico dei succhi gastrici presenti nello stomaco ghiandolare, determina la liberazione dei sali di piombo. Questi vengono velocemente assorbiti e trasportati nei tessuti. L'animale può essere colpito da intossicazione subletale, oppure morire. Fra i sintomi esterni più comuni si hanno (Baldassarre & Bolen, 1994):

- depositi di bile in varie parti del corpo
- diminuzione dell'attività motoria e riduzione dell'alimentazione
- paralisi.

Alcuni dei principali sintomi fisiologici riscontrati sono costituiti da (Baldassarre & Bolen, 1994):

- rapida perdita di peso
- riduzione delle riserve di grasso
- logoramento dei muscoli pettorali, del fegato e dei reni.

La gravità dell'intossicazione dipende chiaramente dalla quantità di pallini ingeriti ma la suscettibilità delle specie a questa grave patologia è funzione di un elevato numero di fattori quali il regime alimentare, l'età e il sesso dell'individuo (Genghini, 1992).

Una ricerca statunitense ha riscontrato che il Germano reale è tra le specie più sensibili. Ciò sembra sia dovuto all'elevata percentuale di carboidrati che caratterizza la dieta alimentare di questa specie. Gli uccelli che invece possiedono un regime alimentare più ricco di calcio e proteine, pur ingerendo quantità analoghe di pallini, dimostrano un minor grado di intossicazione.

Le femmine sembra che siano colpite con maggior frequenza rispetto ai maschi. I giovani invece presentano livelli di resistenza superiori a quelli riscontrati negli adulti della medesima specie. Ciò pare sia dovuto alla capacità che gli individui hanno, nei primi mesi di vita, di fissare parte dei sali di piombo all'interno dei tessuti ossei, limitando così gli effetti tossici dell'elemento.

Molti tentativi sono stati fatti per stimare la mortalità da piombo negli uccelli acquatici, ma in molti casi il saturnismo causa la morte dell'individuo solo indirettamente, semplicemente riducendone le difese e provocando una diminuzione dei riflessi. L'animale, dunque, può essere più facilmente predato, oppure ucciso dai cacciatori, o ancora morire per condizioni climatiche avverse o per altre malattie.

Secondo un ordine crescente le specie più colpite sembrano essere (Genghini, 1992):

- Specie erbivore e pascolatrici: 1-3,3%
- Anatre di superficie: 8,5-21,5%
- Anatre di profondità: 17,4-59,5%

Secondo dati provenienti dal *U.S. Fish and Wildlife Service*, la mortalità dovuta a questo fattore colpisce ben l'1,5-2,5% della popolazione complessiva di uccelli acquatici presenti in Nord America.

Nel 1991, l'*International Waterfowl and Wetlands Research Bureau* (IWRB) organizzò un convegno internazionale per mettere in rilievo la gravità del problema e per individuare alcune possibili strategie al fine di ridurre le emissioni di piombo nell'ambiente.

Occorre notare comunque quanto sia imprudente generalizzare il problema in quanto molti sono i fattori che possono influire sulla reale pericolosità del piombo nei confronti degli uccelli acquatici. È necessario infatti tener conto degli effetti che hanno il regime venatorio, le caratteristiche e la profondità del fondo palustre e gli interventi dell'uomo sulla effettiva possibilità di ingestione da parte delle specie avicole.

Sostanzialmente il fenomeno del saturnismo può essere limitato attraverso alcuni interventi sull'*habitat* acquatico, così da ridurre la probabilità o la possibilità di ingestione dei pallini da parte della fauna selvatica, oppure sostituendo i pallini di piombo con altri in materiale non tossico.

La soluzione più efficace a questo problema sembra sia quella di sostituire i pallini di piombo con pallini di materiale ferroso: i cosiddetti pallini di acciaio. Tale materiale risulta essere non tossico per l'ambiente, allo stesso tempo non comporta enormi aumenti di costo nella produzione delle cartucce (dal 10 al 30% in più) e, in ultima analisi, possiede qualità balistiche quasi identiche al piombo (Genghini, 1992).

La conversione delle cartucce per la caccia nelle zone palustri è il provvedimento attuato da tempo negli Stati Uniti, Canada e in quasi tutti i paesi europei.

Fra tutte le altre proposte ipotizzate, le più interessanti sembrano essere, quando possibili, quelle consistenti in lavorazioni meccaniche (aratura, erpicatura, ecc.) da svolgere sul letto delle zone umide temporaneamente prosciugate.

Queste pratiche vengono, peraltro, regolarmente attuate in alcune zone umide (per esempio, Padule di Fucecchio, laghi da caccia della piana fiorentina, ecc.) da parte dei cacciatori, al fine di limitare lo sviluppo della cannuccia palustre e, contemporaneamente, per favorire la crescita di specie vegetali appetite dalla fauna selvatica.

Dove il regime idrico non consente di lavorare il fondo con macchine agricole, occorre intervenire per limitare gli effetti tossici del piombo.

### L'AVIFAUNA IN PERICOLO

Secondo la "Lista Rossa" internazionale (*Red Data Book* dell'ICBP) il 16% delle specie avicole che frequentano le zone umide è minacciata o versa in condizioni di grave declino (Diamond, 1988). Questo è dovuto in primo luogo alla notevole riduzione di questi ambienti e all'abbandono in cui versano molti di quelli rimasti. Molte zone umide italiane sono soprattutto frequentemente malgestite o, peggio ancora, non gestite.

Di fondamentale importanza appaiono i problemi legati all'esercizio incontrollato dell'attività venatoria ma non mancano neppure esempi che mettono in evidenza come l'esercizio della caccia possa contribuire, attraverso l'impegno gestionale dei cacciatori stessi, a migliorare le condizioni ambientali.

Se si esclude l'ex Unione Sovietica, l'Italia rappresenta lo Stato europeo più ricco di specie avicole (ben 450, contro le 441 della Francia, le 440 della Gran Bretagna, le 435 della Germania, le 397 della Spagna, ecc.), tuttavia ad una eccezionale ricchezza specifica non corrisponde una altrettanto elevata abbondanza numerica degli individui. Così molte specie sono praticamente sull'orlo della scomparsa dal nostro Paese come il

Pollo sultano, il Re di quaglie, l'Airone guardabuoi, il Tarabuso, il Gobbo rugginoso, il Falco pescatore, l'Avvoltoio monaco e tante altre.

Un fattore importante di disturbo è rappresentato poi dall'introduzione, voluta o accidentale, di specie estranee alla fauna autoctona. Tale fenomeno si manifesta anche nelle nostre realtà ambientali ove, in tempi più o meno recenti si sono insediate specie estranee che costituiscono elementi di disturbo diretto o indiretto più o meno rilevante.

Il grado di disturbo può diventare particolarmente grave quando si faccia riferimento all'introduzione di uccelli di specie e sottospecie alloctone che possono provocare inquinamento genetico, diffusione di patologie letali per la fauna autoctona, competizione, ecc. Non deve però essere sottovalutata l'influenza negativa di altre specie animali. Ne è un esempio la Nutria (*Myocastor coypus*), chiamata comunemente castorino, che è un roditore di origine sudamericana introdotto in Italia alla fine degli anni '50. Questa specie si è diffusa in seguito ad alcune fughe dagli allevamenti e a introduzioni da parte dell'uomo. Attualmente la Nutria è presente in ogni tipo di zona umida: canali, fiumi, laghi da caccia che presentino una sufficiente copertura ad elofite in cui il mammifero riesca a rifugiarsi. E' una specie che può arrivare a pesare fino a 10 kg, è caratterizzata da abitudini notturne e si nutre di germogli nonché di piante acquatiche.

La diffusione a cui è andata incontro questa specie ha avuto gravi ripercussioni sull'ambiente.

Molti uccelli, quali anatre, svassi e rallidi subiscono una pesante concorrenza alimentare e soprattutto accusano danni da predazione e schiacciamento involontario delle uova.

Inoltre la Nutria si è dimostrata positiva a sierotipi di leptospira dimostrando di essere un potenziale vettore della leptospirosi, grave malattia che può colpire anche l'uomo. Per tutte queste ragioni, di ordine sanitario ed ecologico, occorre prendere seri provvedimenti per limitare la diffusione di questa specie invadente, attraverso trappolaggi ed abbattimenti (Tinarelli e Marchesi, 1996). Nel 1995 la Regione Emilia Romagna ha attuato alcuni di questi interventi e, da allora, altre Regioni italiane stanno provvedendo all'emissione di decreti che autorizzino le Provincie ad intervenire su questo grave problema.

#### *IL PRELIEVO VENATORIO*

Il prelievo della fauna selvatica, quale forma di utilizzo razionale di una risorsa rinnovabile, dovrebbe basarsi su criteri di pianificazione per non eccedere i limiti sostenibili dalla popolazione considerata.

Le popolazioni migratrici, a differenza di quelle stanziali, sono caratterizzate da spostamenti periodici tra i quartieri di nidificazione e quelli di svernamento, spesso anche molto distanti fra loro e situati in Paesi differenti. Perciò, sono indispensabili ricerche a livello internazionale condotte con metodi rigorosi e standardizzati. Sotto l'aspetto gestionale, sono altrettanto importanti le aree di sosta intermedie dove spesso gli uccelli in migrazione si fermano per riposarsi, per ricostituire le riserve di grasso e, in alcuni casi, per effettuare la muta.

Come è noto, la selezione naturale agisce in misura maggiore sugli individui giovani e in special modo su quelli che non hanno compiuto l'anno di età. Il periodo critico, per gli uccelli acquatici, va dalla fine della stagione riproduttiva alla metà dell'inverno

(Blondel, 1975; in Spagnesi, Spina e Toso, 1988). I giovani uccelli migratori, in questo periodo, sono soggetti ad un'elevata mortalità per il faticoso viaggio e per i rigori della stagione invernale.

Un corretto prelievo venatorio dovrebbe essere limitato al *surplus* annuale della popolazione sostituendosi, almeno in parte, ai fattori di mortalità naturale (Spagnesi, Spina e Toso, 1988).

Studi effettuati dal Tamisier nel 1985 (in Spagnesi, Spina e Toso, 1988) hanno evidenziato come il prelievo venatorio agisca prevalentemente sulle classi giovanili, probabilmente più suscettibili perché dotate di minor esperienza se non si usano richiami vivi.

Il numero degli effettivi e la struttura di una popolazione sono il risultato di due processi fra loro in competizione: incremento e mortalità. La relativa stabilità delle popolazioni mostra come uno od entrambi questi fattori siano dipendenti dalla densità, la quale è comunque funzione delle condizioni ambientali (Aebischer, 1997).

Spagnesi et al. (1988) hanno osservato che, a seconda della popolazione e delle condizioni ambientali considerate, variano moltissimo gli effetti che la mortalità densità-dipendente provoca sulla popolazione esaminata. Questo perché i fattori in giuoco sono così numerosi e le loro interazioni così complesse (e spesso sconosciute), che ogni possibile previsione sulla dinamica della popolazione, in risposta ad un fattore di mortalità, può dimostrarsi errata.

Gli stessi autori sostengono che la mortalità naturale, che agisce durante la migrazione autunnale, dipende in misura assai scarsa dalla densità.

Su questa considerazione si fonda il principio in base al quale l'attività venatoria dovrebbe collocarsi nel periodo che va dalla fine dell'estate alla metà dell'inverno (Lampio, 1982a e 1983; Noowak, 1974 in Spagnesi, Spina e Toso, 1988). In questo modo la caccia, se correttamente dimensionata, non rischia di ripercuotersi negativamente sulla popolazione, né di intaccarne il potenziale riproduttivo (Spagnesi, Spina e Toso, 1988).

La caccia è, in ogni caso, un fattore di mortalità anch'esso dipendente dalla densità (Aebischer, 1997).

Numerosi sono stati gli studi, effettuati in Nord America e in altri paesi, sull'influenza che il prelievo venatorio esercita sulla popolazione oggetto di caccia. I risultati sono stati spesso contraddittori, tanto da dividere i ricercatori americani in due correnti di opinione. Anderson e Burnham (1976; in Baldassarre & Bolen 1994) sostengono che la mortalità dovuta alla caccia si sostituirebbe, almeno in parte, alla mortalità naturale. Di parere opposto è invece Geis (1963; in Baldassarre & Bolen 1994), ritenendo l'impatto della caccia comunque dannoso perché aggiuntivo alla mortalità naturale.

Studi più recenti pubblicati da Patterson nel 1979 (in Ruger et al. 1988) hanno avvalorato la prima ipotesi, secondo la quale il prelievo venatorio si sostituirebbe alla mortalità naturale almeno per il 40% nelle anatre di superficie e per il 10% in quelle tuffatrici.

Aebischer (1997) sostiene, in accordo con Patterson, che la mortalità dovuta alla caccia si sostituisce a quella naturale in maniera che varia da specie a specie e che comunque non è mai perfetta. Ciò nonostante, studi molto recenti hanno messo in luce un aspetto, dai più ignorato, che testimonia il beneficio che può apportare un'oculata

gestione venatoria. Sempre Aebischer nel 1997 ha pubblicato un'indagine che mostra l'effettivo incremento di una popolazione di Starna (*Perdix perdix*) sotto la pressione venatoria. In assenza di caccia, invece, la stessa popolazione volgeva al declino. Ciò è spiegabile con il miglioramento delle condizioni ambientali osservate durante gli anni di gestione venatoria. Gli stessi cacciatori, quindi, attraverso una corretta gestione, possono essere in grado di compensare, ed anzi superare, l'effetto negativo apportato dal prelievo venatorio.

Su questo paradosso si fonda il concetto di conservazione del *Wise use* (uso prudente, saggio), definito da Morrison et al. (1989, 1992; in Aebischer, 1997), in base al quale si tende a determinare un limite al di sotto del quale caccia e selvaggina beneficiano l'uno dell'altro. In quest'ottica, un divieto assoluto della caccia potrebbe

portare, nel lungo periodo, ad una diminuzione della popolazione considerata.

Ovviamente, quanto detto ha valore solo dal punto di vista generale e soprattutto per le popolazioni di uccelli sufficientemente numerose. Per le popolazioni ristrette, alcuni fattori poco conosciuti possono giocare un ruolo fondamentale e, anche in periodi autunnali, il brusco cambiamento di densità può portare ad un rapido e irreversibile declino.



Un "Cesto" per la caccia in palude (Foto F. Sorbetti Guerri)

#### *La caccia quale elemento di disturbo*

A differenza di altre attività antropiche verso le quali è stata riscontrata una certa assuefazione da parte della fauna selvatica (Lampio, 1982b; Meltofte, 1982; Perco, 1982; in Spagnesi et al., 1988), la caccia costituisce sempre una causa di disturbo che mantiene le popolazioni cacciate costantemente in allarme (Spagnesi, Spina e Toso, 1988).

Il disturbo arrecato varia in considerazione delle diverse specie prelevate e in funzione della loro etologia. Per i migratori acquatici questo disturbo può raggiungere spesso livelli considerevoli in virtù dell'elevata concentrazione che tali animali raggiungono nelle poche aree umide relitte. Lo stato continuo di *stress* a cui gli uccelli sono sottoposti induce gli individui a spendere minor tempo per alimentarsi.

Deficienze alimentari anche minime possono ritardare o addirittura impedire l'accumulo di un sufficiente quantitativo di grassi prima della migrazione (Lampio, 1982b e 1982c; Meltofte, 1982; Perco, 1982; in Spagnesi, Spina e Toso, 1988). Ecco perché gli effetti della caccia sarebbero troppo pesanti durante la seconda metà dell'inverno. Inoltre, in questo periodo, alcune specie danno inizio alla formazione delle coppie secondo rituali anche assai complessi e che perciò necessitano di una notevole tranquillità.

Certamente occorre specificare come l'attività venatoria non arrechi disturbo solamente alle specie oggetto di prelievo, ma anche a tutte le altre specie comunemente non cacciate.

In ultima analisi va evidenziato che l'obiettivo generale, che una razionale gestione faunistica si prefigge, è quello di assicurare un giusto equilibrio fra l'offerta alimentare e la fauna presente sul territorio. Questo significa che un corretto prelievo venatorio non dovrebbe limitarsi a mantenere costanti i parametri della popolazione ma, idealmente, permetterne l'incremento annuale fino al raggiungimento dell'equilibrio con la capacità portante (*carrying capacity*) del territorio (Lampio, 1982b; in Spagnesi, Spina e Toso, 1988).

### *L'IMPORTANZA DELLE AREE PROTETTE*

Numerose ricerche hanno evidenziato i benefici che l'istituzione di aree gestite con finalità protezionistiche ha apportato alle popolazioni di uccelli acquatici.

E' appurato come la caccia, insieme ad altre attività antropiche, siano fonte di notevole disturbo il quale porta gli individui di una popolazione a non sfruttare le potenzialità alimentari che un dato ambiente può offrire (Madsen e Fox, 1997).

Al giorno d'oggi non siamo ancora in grado di quantificare questo disturbo. Grossi passi in avanti sono stati fatti, in questo senso, includendo in zone aperte alla caccia, aree di divieto assoluto gestite in maniera tale da favorire la sosta delle specie acquatiche e disposte lungo le principali rotte migratorie. In Danimarca, grazie ad un accordo fra l'Associazione Danese dei Cacciatori, la Società Ornitologica e la Società per la Conservazione della Natura è stata istituita nel 1992 un'area protetta all'interno di una zona aperta all'attività venatoria. Secondo il piano della riserva (1994-1998) ogni anno vengono monitorate le popolazioni degli uccelli mediante censimenti stagionali (Madsen e Fox, 1997). Alla fine di questo periodo, l'organizzazione sarà in grado di fornire i primi dati sugli effetti dell'istituzione della riserva. Se, come ci si aspetta, le popolazioni avranno mostrato un incremento numerico, questo andrà a vantaggio anche dei cacciatori.



*Varie componenti vegetali dell'ambiente palustre (Foto P. Guerriero)*

Davidson (1997; in Swift, 1997) denuncia come, allo stato attuale, in Europa le iniziative di gestione sostenibile siano intraprese soltanto a livello locale. Per salvaguardare le specie acquatiche migratrici occorre agire ad una scala decisamente più ampia, che comprenda quanto meno un'intera rotta migratoria seguita dalla popolazione.

John Swift (1997), direttore del British Association for Shooting & Conservation (UK), ha individuato nel compromesso la giusta strada da seguire per una corretta gestione delle zone umide. Secondo questo Autore c'è una coincidenza di interessi tra cacciatori e protezionisti che è il reciproco desiderio di creare aree ad alto valore conservativo al fine di tutelare, nel lungo periodo, gli elementi più spiccatamente naturali.

Si tratta quindi di definire modelli di coesistenza fra conservazione e fruizione a base generalizzabile ma che, allo stesso tempo, si possano adattare ai diversi tipi di *habitat* e ai differenti valori culturali.

Il problema della politica di gestione delle zone umide affonda quindi le proprie radici nel tempo e si ripresenta oggi, seppur con motivazioni e obiettivi diversi da quelli che animarono i politici e gli ingegneri idraulici del passato.

Le zone umide italiane sono infatti ambienti che, in misura diversa, hanno perso da secoli il loro "stato naturale originario". L'accezione di "ambiente naturale" va dunque usata, nel nostro Paese, solo per riferirsi ad ecosistemi che preservano ancora caratteristiche spiccatamente naturali ma sui quali sono ben leggibili i segni lasciati dalle attività antropiche a tal punto che, in alcuni casi, gli stessi caratteri considerati naturali rischierebbero di scomparire senza l'opera di mantenimento dell'uomo.



*La "Paduletta di Ramone" nel bosco di Chiusi al Padule di Fucecchio (Foto M. A. Giunti)*

Oggi l'obiettivo principale è quello della conservazione delle aree palustri relitte e della definizione dei più opportuni metodi per il risanamento, il ripristino ambientale ed il recupero di questi ambienti particolarmente vulnerabili. È altrettanto importante definire, per queste aree, i limiti qualitativi e quantitativi di utilizzazione, entro i quali sia possibile il rispetto della compatibilità con la conservazione delle stesse. Si deve mettere in evidenza

infatti che agli storici e naturali pericoli a cui sono da sempre soggette le zone palustri, legati alla continua azione di interrimento esercitata dai corsi d'acqua immissari ed all'accumulo del materiale vegetale che spontaneamente si produce nei crateri palustri si aggiungono, oggi più che in passato, nuove minacce alla sopravvivenza delle paludi a causa delle diverse azioni perturbatrici di origine antropica.

E' fondamentale tener sempre presente che le caratteristiche topografiche delle aree palustri concorrono ad aumentare il potenziale di pericolosità di molti degli agenti di aggressione esterna a causa della lunga permanenza e dell'accumulo delle sostanze inquinanti.

Governo dell'area palustre significa quindi, da questo punto di vista, non solo tendere alle condizioni di protezione dall'attacco di aggressivi provenienti dall'esterno mediante l'abbattimento degli apporti inquinanti, ma anche creare le condizioni di gestione interna delle acque che consentano ricambi governabili, tali da ridurre le possibilità di costituzione di sacche di accumulo localizzate.

È comunque da non sottovalutare la possibilità di sfruttare le capacità depuranti di alcune specie vegetali tipiche degli ambienti palustri.

Sembra superfluo sottolineare poi che se l'obbiettivo è quello di conservare nel tempo le condizioni ambientali "tipiche" delle aree palustri occorre che all'interno delle stesse vengano previsti gli interventi necessari ed indispensabili a sostituire, magari razionalizzandole, le pratiche di "utilizzo della componente vegetale palustre" che un tempo erano molto diffuse in queste aree.

## *Comprensorio del Padule di Fucecchio*



*Barchino in Padule* (Foto di M.A. Giunti)



## 1. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'AREA

### 1.1 Inquadramento geografico

Situato a cavallo delle provincie di Firenze e Pistoia, il Padule di Fucecchio occupa la parte centromeridionale della Valdinievole.

I suoi limiti geografici sono: a Nord l'Appennino pistoiese; a Est la catena del Montalbano; a Sud il Valdarno inferiore e ad Ovest le colline delle Cerbaie.

La conca palustre ha una ampiezza di poco superiore ad un migliaio di ettari ma l'area frequentemente sommersa dalle acque stagnanti supera mediamente i 2000 ettari. Durante precipitazioni particolarmente intense e abbondanti le superfici allagate possono raggiungere un'estensione complessiva di oltre 3000 ettari.

L'area del Padule di Fucecchio ricade in 8 Comuni: Fucecchio e Cerreto Guidi nella Provincia di Firenze, Lamporecchio, Larciano, Monsummano Terme, Pieve a Nievole, Chiesina Uzzanese e Ponte Buggianese in Provincia di Pistoia.

La competenza amministrativa dell'intera area venne assegnata, già a partire dal '700, ad un Consorzio di privati affinché ne curasse la gestione. Alla fine del medesimo secolo la gestione fu affidata ad un ente pubblico denominato "*Consorzio di Bonifica del Padule di Fucecchio*". Altri enti, oltre al Consorzio di Bonifica, hanno svolto attività nel campo delle sistemazioni dei corsi d'acqua nel bacino della Valdinievole. Oggi questi



Figura 1 - Cartografia del Padule di Fucecchio (Carta d'Italia IGM, F°105).

enti sono stati soppressi e le relative competenze sono state interamente affidate al Consorzio di Bonifica che ha così la possibilità di gestire autonomamente l'intero bacino imbrifero del Padule.

## 1.2 Clima

Attraverso l'analisi dei dati ricavati dalla stazione climatologica dell'Istituto Tecnico "D. Anzilotti" di Pescia (85 m slm), per un periodo relativo a 62 anni (1930 – 1993, con due interruzioni nel periodo bellico) è stata elaborata una serie di grafici e tabelle utili per dedurre i caratteri climatici generali relativi all'area del Padule di Fucecchio (Grazi, 1996).

Nella tabella 1 vengono esposti i dati relativi alle temperature massime e minime registrate in ogni mese. La tabella evidenzia anche il numero massimo dei giorni, per ogni mese, in cui la temperatura è scesa sotto lo zero, e quello in cui è salita sopra i 35 °C.

Tabella 1 – Temperature massime e minime mensili

| 1930 - 1993       |     |      |      |      |    |     |    |    |    |    |    |    |
|-------------------|-----|------|------|------|----|-----|----|----|----|----|----|----|
| Temperature (°C)  | G   | F    | M    | A    | M  | G   | L  | A  | S  | O  | N  | D  |
| Min. assoluta     | -13 | -9,3 | -6,8 | -1,2 | 1  | 4,4 | 7  | 5  | 5  | -2 | -4 | -8 |
| Max. assoluta     | 19  | 28   | 25   | 30   | 34 | 37  | 45 | 41 | 39 | 31 | 28 | 21 |
| n. giorni T<0 °C  | 25  | 22   | 15   | 2    | -  | -   | -  | -  | -  | 2  | 9  | 26 |
| n. giorni T>35 °C | -   | -    | -    | -    | -  | 4   | 25 | 16 | 8  | -  | -  | -  |

Fonte: Grazi, 1996; modificata.

La piovosità annua registrata nel periodo (1930 - 1993) è stata mediamente pari a 1215,6 mm. La tabella 2 mostra i valori medi, minimi e massimi riferiti a dati mensili e annuali.

Tabella 2- Piovosità media, minima e massima

| Precipitazioni (mm) | mensile | annua  |
|---------------------|---------|--------|
| Valore medio        | 101,3   | 1215,6 |
| Valore max          | 180,7   | 2168,4 |
| Valore min          | 70,2    | 842,4  |

Fonte: Grazi, 1996; modificata.

Tomei e Cenni, durante lo studio floristico-vegetazionale sul Bosco di Chiusi e la Paduletta di Ramone, hanno raccolto dati termopluviometrici relativi ad un arco di 24 anni (dal 1951 al 1974) registrati alla locale stazione di Castelmartini (Comune di Larciano). La temperatura media annua è di 14,56 °C, l'altezza di pioggia media annua di 984 mm.

Tabella 3-Piovosità media annua

| 1930 - 1993           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Piovosità (mm)        | gen. | feb. | mar. | apr. | mag. | giu. | lug. | ago. | set. | ott. | nov. | dic. |
| Min. assoluta         | 4,7  | 1    | 2    | 3,6  | 4,4  | 4,4  | 0    | 0    | 0    | 4,4  | 6    | 5,5  |
| Max. assoluta         | 342  | 324  | 382  | 224  | 316  | 215  | 266  | 244  | 265  | 447  | 290  | 344  |
| Max giornaliera       | 69   | 75   | 77   | 78   | 79   | 82   | 69   | 144  | 123  | 111  | 126  | 67   |
| Num. Max. gg. piovosi | 22   | 22   | 23   | 22   | 25   | 17   | 15   | 16   | 14   | 26   | 23   | 24   |

Fonte: Grazi, 1996; modificata.

### 1.3 Geologia

La storia geologica del Padule di Fucecchio è assai recente. Il Padule è stato infatti una conca di erosione fintanto che l'Arno con i suoi apporti detritici ostruì, poche migliaia di anni fa, il defluire delle acque torbose provenienti dalla Valdnievole (Raco e Fagioli, 1992). I corsi d'acqua cominciarono allora a depositare i detriti mettendo in atto presso Ponte a Cappiano una vera e propria opera di colmata. Il processo di sedimentazione è ancora in atto, nonostante i ripetuti interventi antropici, alla velocità di circa 1 metro al secolo (Grazi, 1996).

Dal punto di vista pedologico, l'area del Padule di Fucecchio riveste grande importanza per la varietà dei suoli, dovuta ai mutamenti delle condizioni ambientali intercorsi durante i processi di sedimentazione (Grazi, 1996).

Tabella 4 – Pedologia del Padule di Fucecchio

| Descrizione dei suoli  | Superficie (Km <sup>2</sup> ) | Superficie % |
|--|-------------------------------|--------------|
| Regosuoli, suoli bruni, suoli bruni calcarei e suoli bruni Mediterranei. | 3.4                           | 7.11         |
| Suoli liscivati a pseudogley, suoli bruni liscivati e suoli Alluvionali. | 1.18                          | 2.49         |
| Suoli alluvionali.   | 6.58                          | 13.78        |
| Suoli alluvionali idromorfi.   | 36.56                         | 76.62        |

Fonte: Rotini e Carloni (1977), modificata.

Nel totale di circa 48 Km<sup>2</sup> esaminati, ben il 90% è occupato da suoli di origine alluvionale (tabella 4) caratterizzati da una completa saturazione di acqua per lunghi periodi dell'anno.

Si tratta di depositi a tessitura fine o molto fine che determinano un drenaggio assai lento.

Nella tabella 5 sono riassunti i risultati dell'analisi pedologica eseguita da Rotini e Carloni (Istituto di Chimica Agraria dell'Università di Pisa, 1997) pubblicata nel "Pro-

getto pilota per la salvaguardia e la valorizzazione del Padule di Fucecchio” e basata su circa 500 rilevamenti sparsi per tutta l’area del Padule.

Tabella 5 – Risultati dell’analisi pedologica

| Tipologia dei suoli                                  | Superficie (Km <sup>2</sup> ) | Superficie % |
|--|-------------------------------|--------------|
| Terreno palustre                                     | 18.73                         | 41.1         |
| Terreno sabbioso-limoso e Limoso-sabbioso, calcareo  | 0.77                          | 17           |
| Terreno sabbioso-limoso e Limoso-sabbioso, acalcareo | 13.95                         | 30.6         |
| Terreno limoso e limoso-argilloso, calcareo          | 5.92                          | 13           |
| Terreno limoso e limoso-sabbioso, calcareo           | 3.73                          | 6.2          |
| Terreno limoso e limoso-sabbioso, acalcareo          | 4.55                          | 10           |

Fonte: Rotini e Carloni (1977); modificata.

Il **terreno palustre** occupa la parte centrale del Padule di Fucecchio e non consente alcuna attività agricola. E’ prevalentemente costituito da materiale a granulometria fine (limo ed argilla). Il contenuto di sostanza organica, sebbene variabile, non supera quasi mai il valore del 5-6%.

I **terreni sabbiosi, limosi e limoso-sabbiosi, calcarei** occupano zone localizzate e di piccola estensione. La granulometria è sabbiosa, in alcuni casi limosa. Il contenuto organico è scarso e il calcare talvolta supera il 10%. Il pH varia da 7,5 a 8.

I **terreni sabbioso-limosi e limoso-sabbiosi, acalcarei** si estendono su ampie zone nella parte NO e SE del Padule. Hanno tessitura grossolana con percentuali di sabbie che possono superare il 75%. La reazione è acida con pH inferiore al 5,5, il drenaggio è sufficientemente buono. Queste ultime due caratteristiche fanno di questi terreni ottimi substrati per la coltivazione del mais e per il vivaismo.

Il **terreno limoso e limoso argilloso, calcareo** è presente nell’area situata a NO di Fucecchio e possiede un contenuto di argilla sempre inferiore al 20%. La frazione limosa, invece, può raggiungere anche il 40%. Il pH è circa 8 a causa della presenza del calcare.

Le altre due tipologie di terreni presentano, rispetto alle ultime due descritte, una maggiore frazione limosa e una discreta percentuale di sostanza organica.

Un’ulteriore distinzione è quella che si può fare tra suoli **idromorfi** e suoli **non idromorfi** (Grazi, 1996).

I primi sono saturati dall’acqua per quasi tutto l’anno. La falda, infatti, anche nei mesi estivi non si abbassa di oltre un metro sotto il livello del terreno. I suoli non idromorfi, invece, sono quelli che in seguito ad interventi di bonifica hanno permesso l’impianto dall’agricoltura. Sono colmate costituite da elementi limoso-argillosi con elevata percentuale di carbonati.

## 1.4 Idrografia

Il bacino idrografico del Padule di Fucecchio ha un'estensione di oltre 450 Km<sup>2</sup>. I suoi limiti coincidono a Nord-Ovest con lo spartiacque appenninico posto tra la Valdinievole e il bacino del Serchio, a Nord con lo spartiacque appenninico del fiume Reno, a Nord-Est con il bacino del fiume Ombrone, ad Est con la catena del Monte Albano e ad Ovest con le colline delle Cerbaie.

I più importanti immissari provengono tutti dai rilievi appenninici e sono: Pescia di Collodi, Pescia di Pescia, Gora Molinaccio, Pescia Nuova, Cessana, Borra, Salsero e Nievole.

| Corso d'acqua          | Sup. bacino (km <sup>2</sup> ) | L.max corriv. (km) | Alt. media (m) | Tempo corriv. (ore) |
|------------------------|--------------------------------|--------------------|----------------|---------------------|
| Pescia di Collodi      | 43,5                           | 18                 | 457,4          | 3,12                |
| Pescia di Pescia       | 86,3                           | 24                 | 479,7          | 4,24                |
| Pescia Nuova e Cessana | 17,3                           |                    |                |                     |
| Borra                  | 10,2                           | 7,5                | 313,4          | 1,69                |
| Salsero                | 4,8                            |                    |                |                     |
| Nievole                | 55,8                           | 20                 | 224,7          | 4,99                |

Tabella 6- Fonte: Grazi (1996); modificata.

Dalle pendici del Montalbano, a causa della scarsa altitudine raggiunta dalla catena (poco superiore ai 500 m slm), giungono al Padule soltanto pochi immissari, tra cui i principali sono il Vincio, il torrente Bagnolo e il Vincerello.

Dalle colline delle Cerbaie, infine, si originano soltanto pochi e modesti tributari, tra cui il più importante è il Rio delle Stanghe.

La rete idrografica del comprensorio del Padule di Fucecchio viene spesso suddivisa in due grosse tipologie, a seconda che i tributari siano conduttori di "acque torbide", cioè ad elevata concentrazione di materiale solido, o conduttori di "acqua chiare", nel caso in cui il contenuto di particelle solide sia scarso.

Le acque torbide si originano dalle così dette "terre alte" per distinguerle da quelle "medie" e "basse" da cui si originano le acque chiare. Il materiale solido defluisce interamente nel Padule, dove si deposita e non viene rimosso a causa della scarsa velocità con cui le acque fuoriescono dal Padule stesso (Grazi, 1996).

L'accumulo del materiale solido viene regolato ancora oggi attraverso la realizzazione di apposite casse di colmata. Qualche anno fa è stato stimato che, con questa tecnica, il materiale detritico avrebbe portato alla scomparsa dell'area palustre nell'arco di 200 anni. Stime ancora più recenti e pessimistiche prevedono la scomparsa del Padule in tempi assai più brevi, perché il dissesto idrogeologico dei bacini montani ha causato, negli ultimi anni, un incremento considerevole della portata solida, con conseguente aumento del processo di colmata.

Ecco perché in futuro, al fine di rallentare l'interramento del cratere palustre, sono previsti specifici interventi volti a ridurre i processi erosivi nelle aree montane e collinari (Grazi, 1996).

Il cratere palustre distribuisce le acque provenienti dagli immissari sopraccitati in due grossi canali periferici (il Capannone e il Terzo) e in uno centrale (il fosso Collettore). I primi due si riuniscono, presso la località Cavallaia, in un unico grosso canale denominato Canale Maestro che una volta giunto a Ponte a Cappiano prende il nome di Canale Usciana. Una volta quest'ultimo confluiva direttamente in Arno presso Montecalvoli, ma attualmente, per sottrarlo al rigurgito dell'Arno durante le piene, viene deviato con un apposito "diversivo" nel Canale Scolmatore che da Pontedera giunge direttamente in mare.

All'interno del cratere palustre è presente un gran numero di piccoli canali che periodicamente vengono ripuliti dalla vegetazione infestante, al fine di non ostacolare eccessivamente il deflusso delle acque.

La tabella 7 ci aiuta a comprendere meglio il bilancio idrico del cratere palustre.

L'isoipsa minima si colloca intorno ai 12 m slm, mentre il livello massimo raggiungibile dallo specchio palustre è posto alla quota di 15,05 m slm.

Se, come sarebbe auspicabile, il livello delle acque si mantenesse ad una quota variabile intorno ai 13,50 m slm, la capacità dell'invaso sarebbe di circa 6 milioni di metri cubi (gli apporti annui medi sono di circa 500 milioni), (Grazi, 1996).

Si comprende bene come, ad una velocità di interramento di circa un metro al secondo, in poco più di 100 anni si arriverebbe alla completa scomparsa dell'area palustre.

Tabella 7 – Bilancio idrico del cratere palustre

| <b>Quota<br/>(m slm)</b> | <b>Sup. occupata<br/>(km<sup>2</sup>)</b> | <b>Volume invasato<br/>(m<sup>3</sup> x 10<sup>6</sup>)</b> | <b>Diff. Vol Parz.<br/>(m<sup>3</sup> x 10<sup>6</sup>)</b> |
|--------------------------|---|---|---|
| 12                       | 0   | 0   | -   |
| 13                       | 4,1                                       | 1,57  | 1,57  |
| 13,5                     | 13  | 5,85  | 4,28  |
| 14                       | 17  | 13,35   | 7,5   |
| 14,5                     | 19  | 22,35   | 9   |
| 15                       | 21,5                                      | 32,48   | 10,13   |
| 15,5                     | 22  | 33,5  | 1,02  |

Fonte: Grazi (1996); modificata.

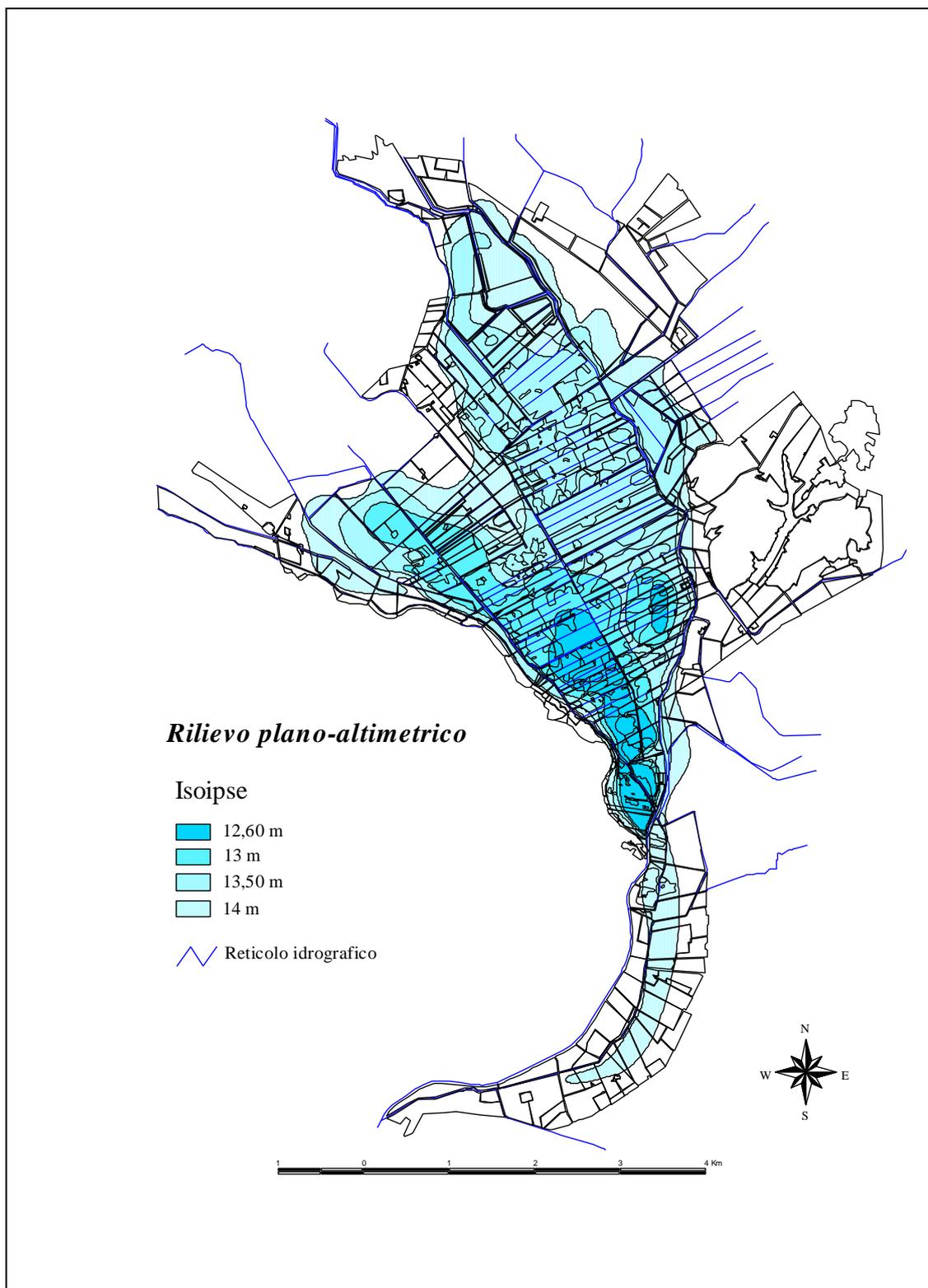


Figura 2 – Rilievo eseguito attraverso l'interpretazione di foto aeree, relative al volo regionale del 1993, con l'integrazione di dati altimetrici desumibili dalla cartografia tecnica regionale. La carta è stata ottenuta elaborando i dati attraverso l'utilizzo di un GIS (Giunti, 1998).

## **1.5 Qualità delle acque**

Analisi chimico-fisiche delle acque hanno rilevato una temperatura che oscilla, nei mesi più caldi, tra 22 e 28 °C, mentre nei mesi autunnali e primaverili tra 15 e 18 °C e un pH che varia tra 6 e 7 (Bordoni, 1993).

A monte dell'area palustre si sono enormemente sviluppati, nell'ultimo secolo, numerosi insediamenti urbani e industriali. Oltre 100000 abitanti risiedono globalmente nei comuni di Monsummano, Montecatini, Pescia e Altopascio. Le acque reflue vengono sottoposte a trattamenti di depurazione che però non consentono a quelle provenienti dalle terme di Montecatini, di abbassare sufficientemente il livello della concentrazione di sali. Lo stesso dicasi per le acque provenienti dagli scarichi industriali (cartiere, concerie, ecc.), che con gli attuali sistemi di depurazione trasportano alcuni elementi altamente nocivi fino al Padule di Fucecchio.

Ad inquinanti di origine urbana ed industriale si sommano quelli provenienti dalle coltivazioni intensive e dai vivai. Questi ultimi, che rappresentano un importante settore commerciale della città di Pescia, richiedono un massiccio uso di trattamenti chimici che occorrerà regolamentare severamente. Nelle aree adiacenti al Padule stesso, una florida attività agricola fa uso di altre sostanze chimiche quali anticrittogamici ed anti-parassitari che provocano effetti di eutrofizzazione delle acque. Con l'istituzione della Riserva Naturale del Padule di Fucecchio (Provincia di Firenze), molte delle attività inquinanti saranno più severamente controllate e regolamentate.

## **1.6 Le vicende storiche**

Per la sua particolare natura, conformazione e posizione geografica, il Padule di Fucecchio si configura come un'area dove l'intervento umano ha, da secoli, modificato l'originario assetto naturale mediante interventi assidui e legati alle particolari esigenze storiche, economiche, politiche e sociali.

Le tappe fondamentali dell'evoluzione del comprensorio palustre di Fucecchio sono approfonditamente studiate da Prosperi che nell'opera "Il Padule di Fucecchio – la lunga storia di un ambiente naturale" esamina in maniera dettagliata le varie tematiche storiche che interessano questa area. A tale opera si rimanda per eventuali approfondimenti limitandoci qui a riportare qualche nota relativa ai passaggi fondamentali che hanno concorso al raggiungimento dell'assetto attuale di tale territorio.

Secondo l'Autore citato nella pianura circostante l'area palustre di Fucecchio risultano presenti proprietà demaniali fino dal primo Medioevo accanto alle quali, già nei secoli XI e XII coesistevano possedimenti di varia natura giuridica di laici ed ecclesiastici. Questi possedimenti trovavano vantaggio sia dal controllo di castelli e porti fluviali, che dalla riscossione di pedaggi sulle vie d'acqua e di terra, dai diritti sui terreni agricoli ricavati nelle colmate, da quelli sulla pesca, la caccia, la raccolta della vegetazione palustre, ecc.

È solo dopo la fine del XII secolo che Lucca riuscì a riprendere il completo controllo di tutta l'area, controllo mantenuto fino alla conquista fiorentina avvenuta nel 1340.

Anche se le fonti storiche non ci dicono esattamente quando, e su iniziativa di chi, fossero state avviate le prime opere di bonifica di queste aree palustri, molto probabilmente i primi interventi di una certa rilevanza sono collocabili nell'XI secolo. E' in questo periodo

infatti che, in seguito alla generale fase di incremento demografico ed economico, si affermò un processo di colonizzazione di vaste aree incolte o comunque sottoposte ad un tipo di economia esclusivamente legata al periodico sfruttamento delle risorse naturali.

Risalgono a questo periodo anche i primi interventi di disboscamento documentati, per la messa a colture di vaste aree circostanti la zona palustre, sulle colline delle Cerbaie, ma anche nell'area campestre tra queste ultime e il Padule e nella zona di Cerreto.

Anche se di questi fenomeni non si hanno precise testimonianze storiche, i risultati conseguiti appaiono tuttavia evidenti tra la fine del XIII e gli inizi del XIV secolo<sup>1</sup>. In questo periodo, i piccoli centri situati sulla fascia collinare ai margini del Padule (*Massa Piscatoria, Ultrario e Cappiano*), erano caratterizzati ormai da una consistenza abitativa di un certo riguardo, stimabile intorno alle 600 anime. Ma la popolazione era diffusa anche in insediamenti rurali isolati, allo scopo di realizzare un capillare processo di appoderamento delle nuove terre conquistate.

Si cominciano a delineare in questo periodo i primi tratti fondamentali documentati dell'assetto del comprensorio palustre.

Anche lo studio della toponomastica può fornire indicazioni interessanti circa i caratteri fondamentali dell'area. Da questo si può ad esempio desumere la presenza di corsi d'acqua, naturali o artificiali aventi la funzione di consentire lo scolo delle acque dalla pianura, di aree coltivate situate nelle zone più alte e di pascoli nelle zone prospicienti l'area palustre vera e propria. Quest'ultimo territorio si ritiene avesse un assetto molto diverso. Il corso del fiume Gusciana formava numerose anse e vere e proprie isole (tra Cappiano e Massa ricorrono, si trovano ad esempio i toponimi *Flesso, Insula e Isola*), ed era fiancheggiato inoltre da una abbondante vegetazione boschiva.

Non è comunque certa l'estensione dell'area palustre in questo periodo anche se indicazioni parziali possono dare alcune indicazioni in merito.

Fino da questi periodi il territorio palustre era utilizzato sia come indispensabile «via d'acqua», che attraverso lo sfruttamento diretto o indiretto delle sue risorse. Lungo l'Usciana erano installati mulini che sfruttavano l'energia dell'acqua mentre all'interno dell'area palustre vera e propria erano praticati vari tipi di utilizzazione delle risorse naturali (raccolta della vegetazione palustre, pascolo per il bestiame, pesca e caccia.).

Per quanto riguarda le tecniche di pesca e caccia allora utilizzate si deve rilevare che documentazioni risalenti ai secoli XIII e XIV riportano la descrizione di tecniche non molto diverse da quelle utilizzate in epoca moderna.

Per quanto riguarda la pesca si avevano postazioni fisse, le cosiddette «*pescaien*», prossime ai mulini o sbarramenti di vario altro tipo (*siepi* e *siepucci*), corredati di congegni mobili per costringere i pesci ad attraversare percorsi obbligati e rimanere intrappolati. Si trovano ancora citati vari tipi di reti: *relle*, dette tutt'oggi *arelle*, *bertuelli*, reti da fondo ed altre attrezzature. Sono documentati però anche altri tipi di pesca, più popolare, praticata lungo le sponde del fiume. Si fa riferimento infatti a tipologie di pesca realizzate utilizzando *ami*, *lenze*, *ripaiole* e *mazzacchere*, che costituiva una importantissima fonte di sussistenza per le popolazioni locali e, per questo, esenti da qualsiasi tipo di gabella.

Tra le specie ittiche più diffuse si trovano menzionate, oltre alle anguille, i lucci, le tinche e le scardole.

<sup>1</sup> A. Malvolti, *Gli estimi del comune di Fucecchio (sec. XIII-XIV): una fonte per la storia del paesaggio rurale tra Valdarno Inferiore e Valdinievole*, in «Bollettino Storico Empolese» anni XXXV-XXXVII, 1993, p.41-54.

La caccia, inizialmente considerata attività integrativa alla pesca, inizia ad avere una certa autonomia a partire dai primi del 1400, con l'emanazione di norme particolari.

Una tecnica di caccia documentata è quella che veniva praticata sugli *escati* situati sulle sponde della Gusciana. Si trattava di prati adiacenti al fiume, sui quali venivano sistemate le *esche*, i lacci e le reti per catturare gli uccelli di larga o le anatre.

L'importanza della pesca nell'economia del tempo è testimoniata anche dalla politica territoriale seguita da parte della Signoria di Firenze a seguito dell'acquisizione dei territori del fucecchiese: nel quarto decennio del Quattrocento infatti, la Repubblica fiorentina operò la trasformazione dell'area palustre nel cosiddetto *Lago nuovo*, mediante la costituzione di uno sbarramento al deflusso delle acque della Gusciana situato presso Cappiano.

Cesare Frullani da Cerreto Guidi descriveva così, alla fine del XIV secolo, l'atmosfera di incertezza che gravava sulle sorti del Padule (Prosperi, 1995): *“Nacquero per questi ripieni dui grandissimi disordini circa alla pesca e questi poi s'accompagnò il differente volere tra gl'habitatori vicinanti di tutte le castella soprastanti al lago (come si dirà) appetendo chi la pesca e chi il godere l'acquistato terreno (...). Sono sforzato anco a dire, e maravigliarmi della varietà de' casi, e de' voleri degl'huomini, che alcuna volta la natura stessa e gli homini insieme si sono accozzati, l'una per se medesima, gli altri con l'artifizio per far de' laghi in molti luoghi e per contrario in altri luoghi e paesi molti con differente volere si sono ingegnati, con l'artifizio e gran spesa sovente gittata via, levar via laghi o diminuirli come al mio tempo ho visto, e ciò giudico avvenire per la necessità venuta nei luoghi o vero di pesce mancadovene, ovvero per raccorre più granella, secondo che più v'è stato il bisogno o dell'una o dell'altra cosa e forse anco può essere che molti per mestare, volendo parere ad esser tenuti belli ingegni, persone di valore e di spirito elevato con promettere i mari e i monti, ciò fare persuadino a' Pricipi con poco lor util privato e danno universale.”*

A seguito della realizzazione del *Lago* la pesca, per alcuni decenni, ebbe un notevole incremento tanto da fare affluire nella zona anche pescatori stranieri.

Il *Lago* divenne proprietà privata di Casa Medici nella seconda decade del XVI secolo, quando le comunità locali alienarono i loro diritti di proprietà in favore di Alfonsina Orsini, vedova di Piero, che nel 1515 ordinò la demolizione della pescaia per poter sfruttare le terre derivanti dal prosciugamento del *Lago*.

Le acque però trovarono l'ostacolo dei mulini di S.Croce sull'Arno ed il *Lago* non si prosciugò. Allora fu deciso di restringere il perimetro del lago creando un fosso protetto da forti argini e di svuotare ed allargare la Gusciana.

Cosimo I, in seguito, ordinò che il Padule di Fucecchio fosse ridotto a *Lago*, cioè come era prima del possesso di Alfonsina Orsini.

Le opere di sistemazione idraulica attuate dalla famiglia medicea, portarono alla costituzione di un ingente patrimonio fondiario, formato dalle terre riscattate dalle aree palustri. Tale politica portò, già alla fine del secolo, alla costituzione di sette fattorie che circondavano l'invaso lacustre.

La crescita del patrimonio mediceo si trovò spesso a contrastare con l'economia di sfruttamento delle risorse naturali da parte delle popolazioni locali, fatto che ha contribuito a considerare l'area palustre non come un'area marginale ma di primaria importanza dal punto vista economico e demografico. Le *utilitates* prodotte da questo ambiente rendevano importante la presenza dell'incolto palustre, non solo per le attività di caccia e di pesca, ma anche per la rete dei trasporti su acqua.

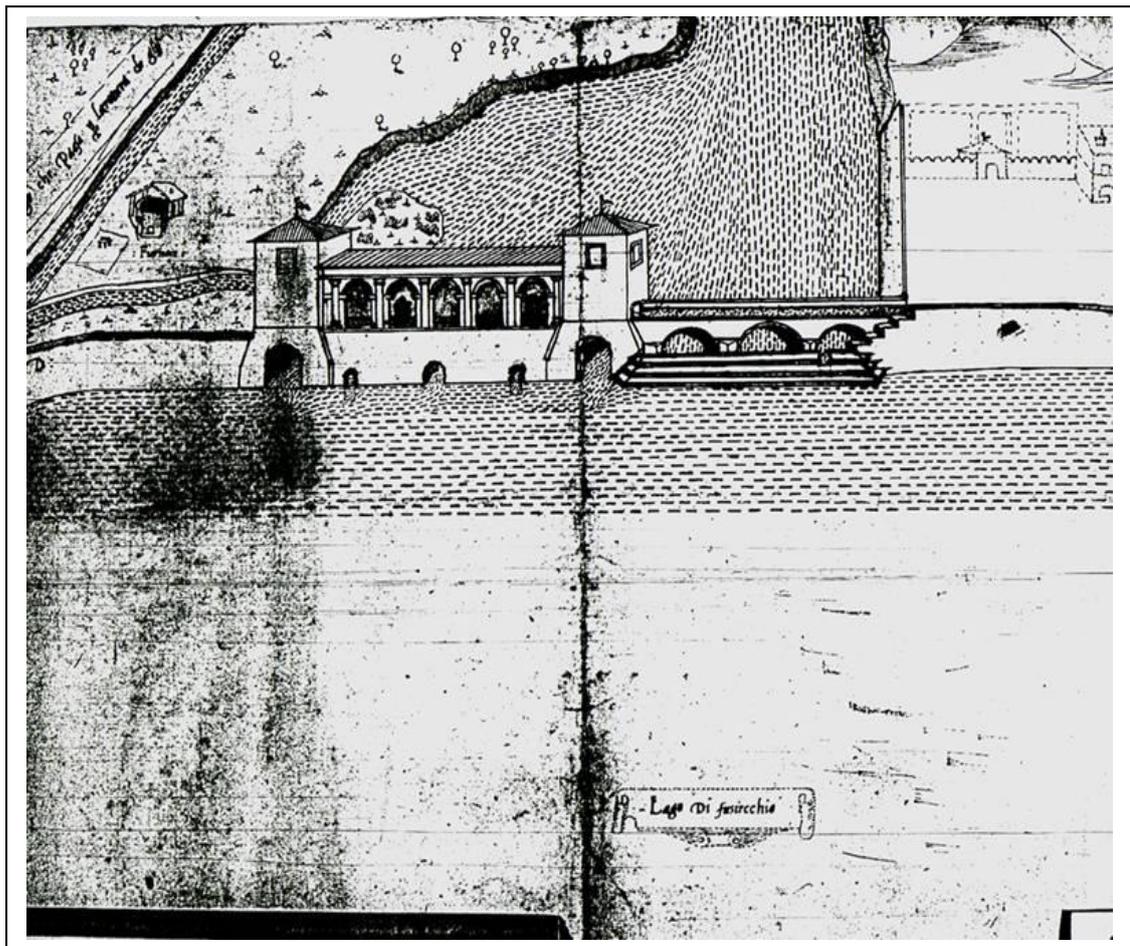


Figura 3 - «Lago di Fucecchio», *A.S.F. Miscellanea di Pianta*, n.116

In particolare, per quanto riguarda la caccia e la pesca, la politica granducale tra il XVI e il XVII secolo attuò di fatto una forte limitazione all'interno dei possedimenti mediante l'istituzione delle *Bandite*: cioè di territori riservati alla caccia del principe e della corte.

Nel caso specifico del Padule di Fucecchio, la creazione delle *Bandite* e l'interesse dello Stato nei confronti degli introiti derivanti dalle gabelle per lo svolgimento dell'attività di pesca interagivano per un controllo sempre più rigido sul territorio e volto a limitare la pratica di queste attività da parte della gente comune.

Tale politica, attuata con una serie di Bandi assai dettagliati, portò alla promulgazione della *Legge del Divieto*, nel 1624. Con questa legge il controllo mediceo sul territorio diveniva di fatto esclusivo: pescare, cacciare, raccogliere la vegetazione palustre, pascolare il bestiame, navigare e sostare nei porti e nei canali divennero attività minuziosamente regolamentate e controllate, praticabili solo e comunque dietro il pagamento delle rispettive gabelle.

Era inoltre previsto un lungo periodo stagionale di «divieto», da maggio a settembre, nel quale ogni attività all'interno del Padule doveva essere drasticamente ridotta o sospesa. La preoccupazione primaria che dettò tale provvedimento era principalmente quella del controllo delle risorse, in modo particolare della fauna ittica.

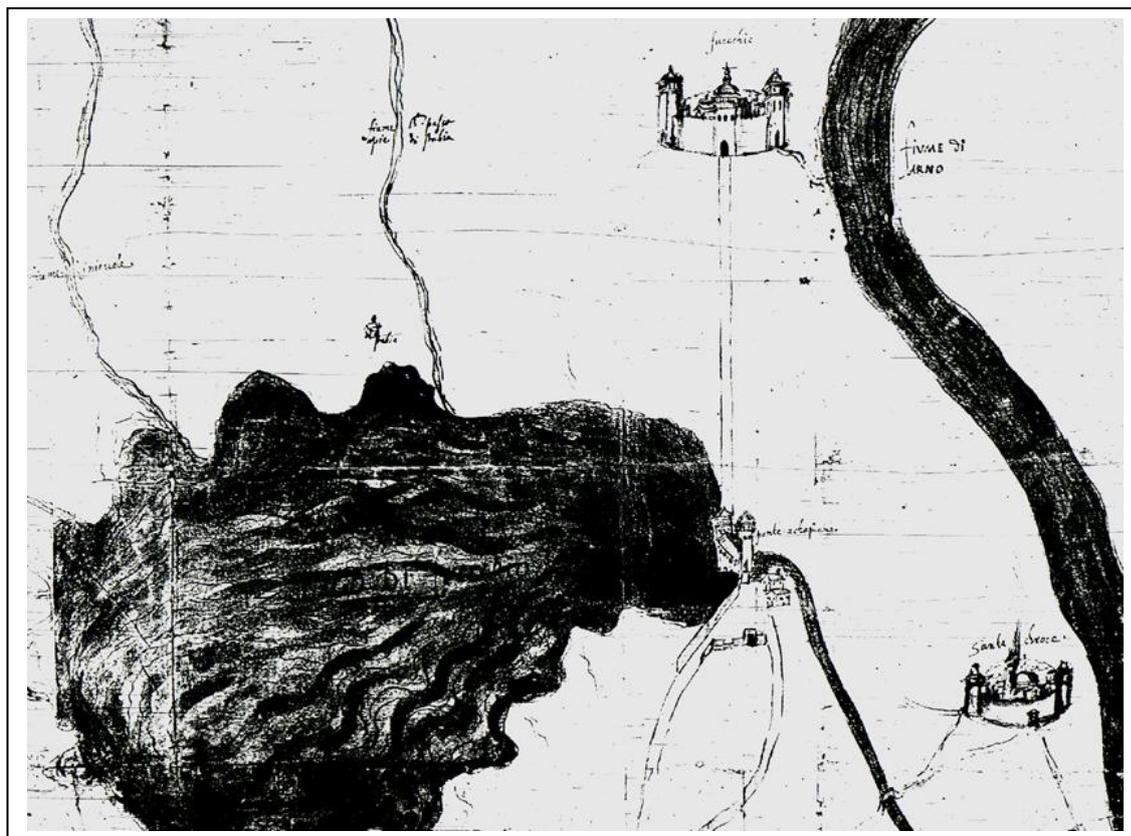


Figura 4 - Pianta dei fiumi e fossi che entrano nel Lago di Fucecchio, di Simone da Pagano, controfirmata da Bernardo Buontalenti (sec.XVI), A.S.F., *Pianta dei Capitani di parte*, Cartone XIV, n. 21

Paradossalmente, con il trascorrere del tempo, furono proprio gli effetti di tale legge, uniti agli interessi di tipo privato dei proprietari delle fattorie limitrofe alla zona allagata, a portare ad una situazione di estremo degrado ambientale. Il Padule divenne infatti, per la mancata gestione delle opere idrauliche e della vegetazione spontanea, una immensa distesa di praterie, di zone coperte da fittissima vegetazione e dal fondo limaccioso. Il peggioramento delle condizioni ambientali fu la causa primaria dell'aggravarsi della situazione sanitaria delle popolazioni rivierasche, come dimostrano alcune forti epidemie verificatesi verso la metà del XVII secolo nell'intera Valdinievole.

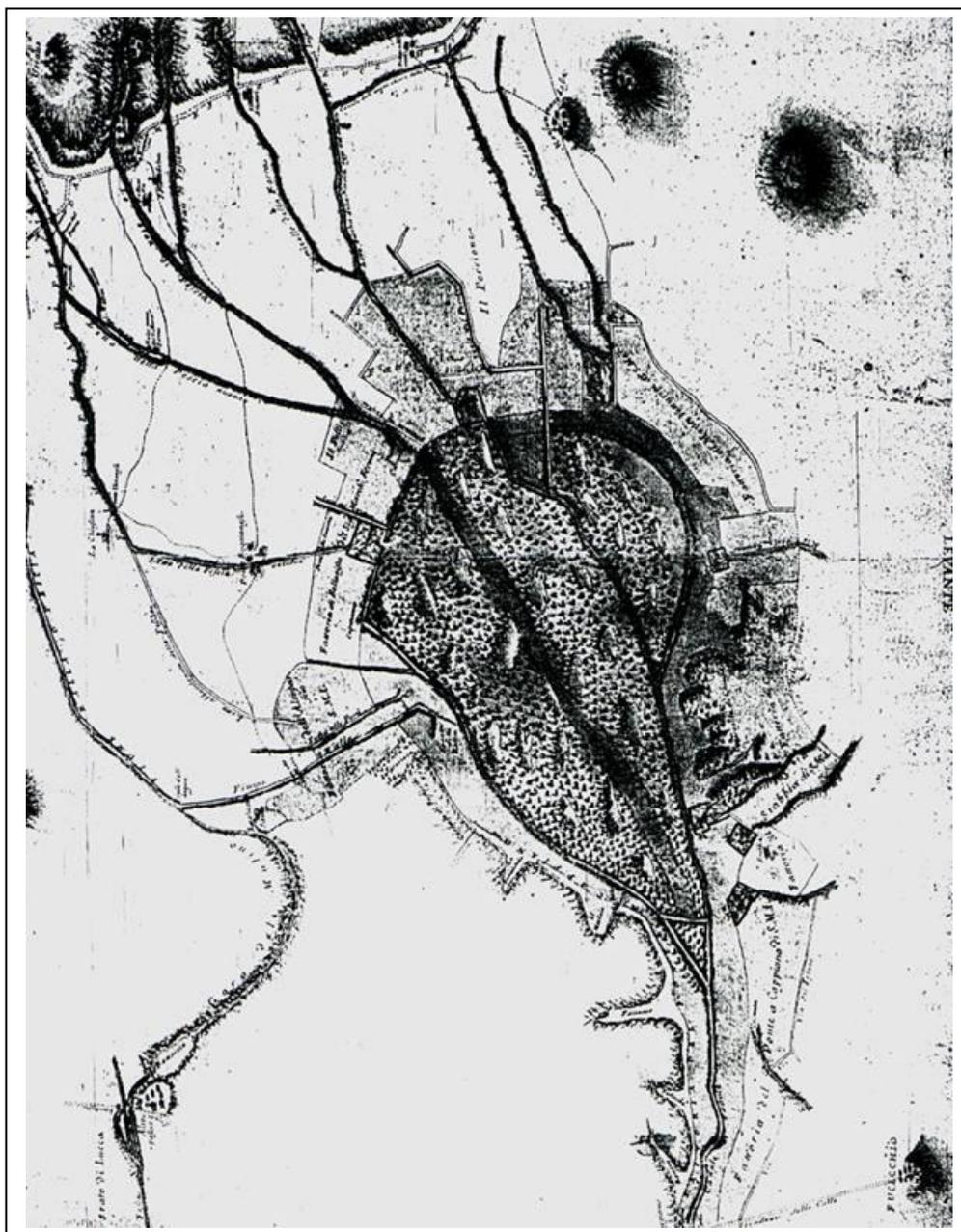


Figura 5 - Piante dei Capitani di Parte Guelfa, A.S.F cartone XV, n. 2

Il degrado ambientale del bacino fucecchiese, a seguito dell'applicazione della *Legge del Divieto* viene descritto in una relazione del 1678 dal matematico Vincenzo Viviani: «Ritrovandosi poi in universale quello che già era Lago, e Chiaro, divenuto quasi tutto Padule riempitosi per insensibile dalle finissime torbide de gli avanzzi delle Colmate, e perciò imboschitosi da folta macchia di salci, vetrìci, e ontani, e imbarazzatosi di cannuce, pomacine, giunchi, sale, salicchie, piotine, et altre erbe palustri, le quali materie, oltre all'occupare nel Padule il luogo dell'acqua, diminuiscono notabilmente la velocità del suo moto, e la fanno alzar di livello obbligandola a dilatarsi e ricoprire le pasture, ed i prati, et anche i terreni lavorativi, certo è che per questo rispetto di rilevantissimo beneficio sarebbe il tagliare, e rimuovere gli impedimenti sopraccennati, et il dar fuoco ogn'anno nelle stagioni più a proposito, al suddetto pacciamme e cannuce; ma sentendo poi che oltre all'utile della pesca spettante all'A.V. vi sia anche quello delle fide, e

*del taglio di esso legname grosso, e delle cannuce, e pattume attenente come per indiviso a tutte le Fattorie e di V.A. e di altri situate attorno al Padule, e vi sia inoltre il comodo e il sollievo dei poveri del paese, che dentro all'anno comprano le dette fide. »<sup>2</sup>*

Il Viviani, nella sua relazione mette in luce quali erano i problemi e le cause di degrado dell'area fucecchiese e i motivi per i quali il Lago si era in poco tempo trasformato in Padule: da un lato le colmate effettuate in modo alquanto disordinato dalle fattorie, dall'altro la *Legge del Divieto*, che aveva contribuito ad ostruire la libera circolazione delle acque per la mancata manutenzione dei canali.

I problemi nati dall'imposizione di restrizioni all'uso del padule, divennero quindi ostacolo allo stesso sviluppo delle proprietà terriere circostanti il Padule. Questo portò quindi all'abolizione della privativa del Lago e al ritiro, da parte di Pietro Leopoldo I, del Divieto il 4 settembre 1780. Con tale editto, si venne a stabilire una politica territoriale, volta all'abbattimento delle barriere di Ponte a Cappiano, e al riassetto idraulico del territorio, che prevedeva comunque un importante ruolo della zona umida non solo per gli aspetti economici legati allo sfruttamento delle risorse naturali, ma anche come importante regolatore idraulico dei suoi numerosi affluenti e come indispensabile via di navigazione.

Per questo furono intraprese una serie di opere volte ad una accurata sistemazione idraulica di tutta la zona, senza prevedere una sua bonifica integrale.

L'accesso alle risorse palustri, a seguito dell'Editto del 1780, rimaneva comunque subordinato al consenso dei proprietari terrieri, limitando di fatto lo svolgimento della pesca. Nel 1796 infatti, l'intero Padule fu privatizzato creando una serie di contrasti legati alle diverse esigenze in merito ai criteri di regimazione idrica sostenute da pescatori, proprietari fondiari e politici. I pescatori infatti, per svolgere la loro attività, ostruivano il corso di canali e tagliavano abusivamente la vegetazione palustre per realizzare, mediante sbarramenti artificiali, bacini di pesca dove venivano collocate le reti.

Tali contrasti portarono ad un lento declino dell'attività ittica, per dare sempre maggiore risalto all'economia legata allo sfruttamento dei terreni, con lo sviluppo delle coltivazioni, dei prati, dei pascoli e della raccolta della vegetazione spontanea.

La tendenza che emerge in campo politico è infatti quella di favorire l'individualismo agrario, creando una serie di disagi e risentimenti sociali che caratterizzano l'ultimo periodo del '700.

A seguito della restaurazione, i Lorena regolamentarono in modo ben preciso le attività ittiche e venatorie, che risultarono comunque subordinate al consenso dei proprietari dei fondi coltivati. Questa tendenza, in concomitanza con la forte espansione delle terre coltivate e con il perfezionamento delle tecniche agronomiche, contribuì a svincolare sempre più la popolazione dall'economia legata al semplice sfruttamento delle risorse naturali per legarla sempre più all'agricoltura e alle attività manifatturiere.

In questo periodo il Padule e i suoi prodotti rappresentarono quindi un complemento all'attività agricola, all'allevamento del bestiame e alle attività manifatturiere alimentate dalla raccolta della vegetazione. In particolare si sviluppò la lavorazione della paglia palustre (*sala* e *salicchio*) prendendo il sopravvento sulle tradizionali attività di lavorazione della Canapa e del Lino, ormai compromesse dalla concorrenziale importazione dei tessuti di cotone dall'Inghilterra.

---

<sup>2</sup>Cfr. Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze, *Manoscritto galileiano n.230*, in V.Viviani, *Due relazioni sul Lago di Fucecchio (1670,1678)*, a cura di G.La Tosa, *Memorie sul Padule di Fucecchio*.

I lavori di regimazione idraulica eseguiti sotto i Lorena sicuramente costituirono il primo passo per una completa inversione di tendenza rispetto alle precedenti politiche territoriali: il Padule non veniva più considerato come una importante risorsa rinnovabile ma come un intralcio alla espansione delle colture e allo sviluppo economico dell'intera area. Dalla metà del settecento, in seguito all'affermarsi di una cultura decisamente incline alla bonifica integrale, il bacino palustre si è progressivamente ridotto.

L'idea di una vera e propria bonifica venne comunque a delinearsi solo verso la metà del secolo scorso quando, nel 1860, tale operazione fu concessa ad un comitato promotore costituito dai maggiori proprietari terrieri.

Furono elaborati numerosi progetti e proposte soluzioni diverse per rendere coltivabile il territorio palustre. Di fatto i problemi relativi al deflusso delle acque all'interno del bacino dell'Arno portò al sorgere di contrasti insormontabili e nessuno dei progetti di bonifica proposti giunse ad una completa applicazione.

Un decreto Reale del 1901 classificò la bonifica del Padule di Fucecchio di I categoria (massima importanza e urgenza): in seguito a questa classificazione le competenze della bonifica passarono direttamente agli organi dello Stato.

Nel 1904 fu approvato un nuovo progetto di bonifica e furono iniziati nuovi lavori di sistemazione idraulica dell'Usciana. Nel 1916 tuttavia, lo stesso Genio Civile di Firenze abbandonò l'idea di una bonifica completa, proponendo il mantenimento del cratere palustre come serbatoio delle acque della Valdinievole e quale regolatore della portata dell'emissario principale.

Nel 1931 fu istituito il Consorzio di Bonifica del Padule di Fucecchio che, oltre alla manutenzione delle opere già eseguite, aveva come scopo quello di migliorare le condizioni di deflusso delle acque e di integrare e rendere maggiormente efficienti le opere già eseguite. Il Consorzio avrebbe dovuto approvare un piano di massima per armonizzare i lavori eseguiti con quelli necessari per il conseguimento integrale della bonifica. Anche se il piano generale non fu mai approvato, le opere successive hanno portato ad una ulteriore e sostanziale riduzione del cratere palustre.

La storia dei nostri giorni infine, segna un capitolo molto importante, non solo per la riduzione dell'area umida, ma anche per il suo degrado. Le trasformazioni economiche e sociali verificatesi dagli anni '50 hanno portato nuove e pressanti problematiche di ordine ambientale che rischiano tutt'oggi di compromettere la stessa sopravvivenza del Padule.

Da un lato infatti, con lo sviluppo dell'agricoltura di tipo intensivo e degli insediamenti industriali e civili si è determinato un grave inquinamento delle acque affluenti nel cratere; dall'altro, il progressivo interrimento e l'abbandono delle pratiche di sfruttamento delle risorse palustri, hanno portato ad una situazione di degrado legata all'eccessivo sviluppo delle specie vegetali invadenti, come la cannuccia palustre, che sono andate a ridurre ulteriormente la superficie allagata del cratere stesso.

## 1.7. Flora e Vegetazione

### Aspetti floristici

Le zone umide della Toscana settentrionale di cui il Padule di Fucecchio fa parte, rivestono tutte grande interesse dal punto di vista floristico e vegetazionale (Tomei, 1986). Il Padule inoltre risulta strettamente collegato con il laghetto di Sibolla, sito di eccezionale interesse scientifico (Francini, 1936; Pichi Sermolli, 1936; in Tomei, 1986) e con la palude di Bientina (Tomei e Pistolesi, 1979). Il bacino di Fucecchio è stato oggetto di indagini botaniche di una certa rilevanza a partire dalla prima metà dell'ottocento.

Il primo studioso che fece cospicue raccolte nel bacino lacustre, fu il lucchese Filippo Calandrini, direttore all'istituto Agrario di Firenze (Targioni Tozzetti, 1868). Ora le specie che furono da lui raccolte si conservano nel suo erbario presso l'istituto di Patologia Vegetale a Roma (Saccardo, 1895).

Successivamente, Sandi e Fantozzi con il loro lavoro "Flora di Valdinievole" (1895) dettero un contributo notevole alla conoscenza della flora fucecchiese.

Risale al 1923, durante l'attività di alcuni ricercatori coordinati dal professore Umberto D'Ancona, il primo studio specifico dedicato agli aspetti naturalistici del comprensorio del Padule di Fucecchio.

Grazie a tali ricerche, Nannizzi pubblicò nel 1938 e nel 1939 due lavori: uno riguardante le Fanerogame e le Crittogame vascolari, l'altro riguardante i Funghi. Il primo comprende un elenco di circa 240 specie presenti nel Padule, nonché una descrizione delle associazioni vegetali e una lista delle piante più interessanti (Tomei e Garbari, 1979).

Nel 1967 Lorenzoni, dell'Istituto di Botanica e Fisiologia Vegetale padovano, compilò una nota sulla vegetazione a carattere introduttivo per gli zoologi del medesimo ateneo.

Nel 1976 e 1978 P. E. Tomei e F. Garbari condussero uno studio al fine di riscontrare la presenza delle specie censite dal Nannizzi quarant'anni prima. In tutto furono riconosciute 204 specie delle quali 92 rinvenute anche da Nannizzi e 112 nuove.

Dunque la flora fino adesso censita per l'invaso palustre ammonta a 344 entità delle quali:

- Fanerofite - piante perenni legnose con gemme situate a più di 30 cm dal suolo; 5,8%
- Camefite - piante perenni a base legnosa, con gemme a meno di 30 cm dal suolo; 0,9%
- Emicriptofite - piante perenni con gemme situate a livello del suolo con portamento a rosetta oppure cespuglioso od anche con fusto ben sviluppato, ma annuale; 31,8%
- Idrofite - piante perenni più o meno sommerse, con gemme protette dall'acqua e spesso dal terriccio di fondo; 18,1%
- Geofite - piante perenni con gemme sotterranee, contenute in bulbi o rizomi; 12,7%
- Terofite - piante annuali la cui vita è limitata ai mesi primaverili ed estivi; pertanto superano la stagione avversa allo stato di seme; 30,4%

Negli anni che vanno dal 1979 al 1984 sono state eseguite ricerche, da parte di Tomei e Cenni, nella Paduletta di Ramone e nell'adiacente Bosco di Chiusi. I risultati delle ricerche sono apparsi nella pubblicazione del Quaderno del Museo di Storia Naturale di Livorno n. 7: 55- 79 (1986). Le specie raccolte ammontano a 135; alcune colonizzano solamente *habitat* specifici, ecologicamente ben caratterizzabili (acquittrini), mentre altre sono presenti in stazioni anche assai diverse.

Lo spettro biologico si presenta così caratterizzato:

|                        |       |
|------------------------|-------|
| ◆ <u>Fanerofite</u>    | 25,0% |
| ◆ <u>Camefite</u>      | 3,7%  |
| ◆ <u>Emicriptofite</u> | 37,8% |
| ◆ <u>Idrofite</u>      | 9,0%  |
| ◆ <u>Geofite</u>       | 15,0% |
| ◆ <u>Terofite</u>      | 8,3%  |

Fra le specie a tutt'oggi censite degne di nota si sono rivelate:

◆ Utricularia australis - Erba vesca - appartenente alla famiglia delle *Lentibulariaceae* è una pianta carnivora flottante che ha nella Paduletta di Ramone e nei canali presso il Porto delle Morette, una delle poche stazioni toscane note (Tomei, 1982).

◆ Salvinia natans (L.) - Erba pesce - appartenente alla famiglia *Salvinaceae* è una felce acquatica un tempo assai frequente in Toscana. Attualmente è divenuta assai rara e a Fucecchio è presente presso il porto delle Morette dove forma popolamenti lungo i canali, associata ad altre specie (Tomei, 1982).

◆ Nymphoides peltata (Gmelin) - Ninfoide - appartenente alla famiglia delle *Menyanthaceae* era una specie diffusa nelle paludi toscane mentre adesso è diventata rarissima. Attualmente la sua presenza è riscontrata solamente nel lago di Chiusi, a Bientina e nel Padule presso il porto delle Morette.

◆ Genista tinctoria (L.) - appartenente alla famiglia delle *Leguminosae* oltre ad essere presente con entità che potrebbero essere fatte afferire a *G. tinctoria s. s.*, si presenta anche con altre che invece sarebbero affini a *G. tinctoria subsp. scariosa* Viv., già nota per i prati umidi della Toscana (Pignatti, 1973) ma assai poco frequente (Tomei e Cenni, 1986).

◆ Sphagnum sp. - Sfagni - sono diffusi in Toscana in diverse località (Raffaelli, 1976), anche se i popolamenti planiziarci assumono diverso significato rispetto a quelli montani (Tomei e Mariotti, 1978). Nel comprensorio del Padule queste briofite sono state rinvenute in modo assai sporadico solo nel bosco di Chiusi; probabilmente un tempo erano presenti anche nel cratere palustre a costituire gli "aggallati", particolari formazioni presenti tutt'oggi nel laghetto di Sibolla.

◆ Osmunda regalis (L.) - Felce florida - appartenente alla famiglia delle *Osmundaceae*. E' la più grande felce d'Italia in quanto può raggiungere l'altezza di due metri; probabilmente rappresenta una forma relictuale di specie originarie dei paesi a clima tropicale, sopravvissuta alle glaciazioni quaternarie solo negli ambienti umidi planiziarci (Tomei, 1982).

L'elemento idrico ha spesso influito in maniera determinante sulla sopravvivenza di particolari entità floristiche nonostante variazioni climatico-ambientali anche drastiche. Per questo motivo tali entità assumono particolare valore ecologico-

fitogeografico, in quanto possono consentire la ricostruzione della “storia” floristica su un particolare territorio (Tomei e Garbari, 1979).

La posizione intermedia occupata dalle paludi Toscane e Laziali, nell’ambito della penisola italiana, ha consentito la connessione, durante le glaciazioni quaternarie, fra le antiche flore termoigrofile terziarie e le microtermiche nordiche (Tomei e Garbari, 1979). Molto importante, in quest’ottica, l’azione esercitata dagli sfagni. Queste Briofite con la costante evaporazione dell’acqua immagazzinata, riescono a mantenere nei primi centimetri del suolo, una notevole umidità e una temperatura sufficientemente fresca da permettere ad entità microtermiche il superamento delle alte temperature estive (Tomei e Garbari, 1979). La Felce florida (*Osmunda regalis*) invece si è perfettamente adattata alle basse temperature invernali entrando in quiescenza.

Pertanto il significato di queste entità, può assumere un importante valore di indice di variazioni, anche minime, dei parametri di un ecosistema (Tomei e Garbari, 1979).

#### Aspetti vegetazionali

La vegetazione del bacino di Fucecchio è caratterizzata dalla presenza diffusa di elofite in tutta l’area del cratere e da quella di fanerofite nel Bosco di Chiusi. Nei canali o comunque nelle zone dove l’acqua permane praticamente tutto l’anno, sono presenti pleustofite radicanti, natanti e flottanti (Tomei, inedito).

Tra la vegetazione elofita si possono distinguere cenosi a *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel ed a *Carex elata* All., in quella a fanerofite cenosi a *Quercus cerris* L. e *Pinus pinaster* Aiton, a *Prunus spinosa* L. e *Populus alba* L.; Tra le pleustofite, dominano le cenosi a *Lemma* sp. pl. (Tomei, inedito).

**Cenosi a *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Streudel.**: risulta la più diffusa nell’intero bacino palustre perché il *Phragmites australis* è una specie caratterizzata da una grande valenza ecologica. In molti casi inoltre, è stata avvantaggiata involontariamente dall’azione dell’uomo attraverso l’incendio delle superfici adibite alla caccia, pratica che ha accelerato, nel contempo, la scomparsa di specie particolarmente sensibili. Il *Phragmites australis* nota anche come *Arundo phragmites* (L.) o più comunemente canna o cannuccia palustre, possiede una eccezionale capacità di dispersione nonché di rigenerazione stolonifera che rende vano qualsiasi tentativo volto al limitarne lo sviluppo. Questa specie colonizza rapidamente i terreni incolti del Padule che non siano soggetti ad essere perennemente sommersi da oltre due-tre metri di acqua, condizione questa che non si verifica in nessuna zona del Padule, se si eccettuano i canali principali. A niente valgono le dispendiose operazioni di schiacciamento, sfalciatura e abbruciamento della cannuccia palustre, condotte dai cacciatori esclusivamente per scopi venatori, al fine di creare specchi d’acqua liberi intorno all’appostamento da caccia. Se queste non fossero ripetute anno dopo anno, la cannuccia riconquisterebbe gli spazi perduti nell’arco di pochi mesi.

Occorre comunque ricordare che il fragmiteto, sebbene rappresenti uno ostacolo per la sosta e possieda uno scarso valore alimentare per molti uccelli acquatici, assume una notevole importanza sotto il profilo del rifugio e della protezione per altrettanti uccelli e addirittura per alcuni di essi (Airone rosso, Falco di Padule, tutti i Rallidi nonché molti silvidi) rappresenta il luogo ideale di nidificazione.



Foto 1- Cannuccia palustre

Oltre alla cannuccia palustre in questa cenosi sono presenti (Tomei, inedito): *Eupatorium cannabinum* L., *Calistegia sepium* (L.) r. Br., *Solanum dulcamara* L., *Stachys palustris* L., *Mentha aquatica* L., *Galium palustre* L., *Oenanthe pimpinelloides* L., *Humulus lupulus* L., *Lythrum salicaria* L. e *Amorpha fruticosa* L.. Quest'ultima specie, ormai particolarmente abbondante in tutto il Padule, non è autoctona ma è stata introdotta dal Nord America nel 1730. Venne diffusa perché forniva un principio tintorio per colorare le stoffe e perché i suoi flessibili polloni basali erano idonei per imballare e ricoprire le damigiane (Frassinetti, inedito).

**Cenosi a *Carex elata* All.:** sono di notevolissimo interesse scientifico in quanto il carice, chiamato anche sala o sarellò e usato in passato per impagliare sedie e fiaschi, può essere interpretato come relitto di flore boreali la cui presenza è strettamente legata al glacialismo quaternario (Tomei, inedito).

La specie, che sembra abbia le sue stazioni più meridionali in Toscana, forma estesi popolamenti solo al laghetto di Sibolla (Tomei, 1985), in ristrette zone dell' ex Padule di Bientina e a Fucecchio (Proprietà Righetti, Paduletta di Ramone e zone limitrofe).

Nei cariceti, che risultano allagati per la maggior parte dell'anno, sono presenti anche molte specie elofite e pleustofite (Tomei, inedito); fra cui *Scirpus lacustris* L., chiamato anche Nocco o impropriamente Giunco, utilizzato in passato per ricoprire fiaschi, riveste un'importante funzione alimentare per uccelli acquatici; *Typha latifolia* L., *Spartanium erectum* L. anch'esso appetito dagli Anseriformi, *Phalaris arundinacea* L., *Lysimachia vulgaris* L., *Oenanthe aquatica* (L.) Poiret, *Juncus effusus* L., *Nuphar lutea* (L.) Sibth. e Sm., *Nymphaea alba* L., *Hydrocharis morsus-ranae* L., *Utricularia australis* R. Br., ecc..

**Cenosi a *Lemma* sp. pl.:** si tratta di fitocenosi caratteristiche di quelle zone in cui l'acqua permane tutto l'anno e dove le pleustofite natanti risultano spesso dominanti (Tomei, inedito).

Frequenti sono *Lemma gibba* L., *L. minor* L., chiamate volgarmente "lenticchie d'acqua", entrambe importantissime dal punto di vista alimentare per la fauna avicola, *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid., *Wolffia arrhiza* (L.) Wimm., *Azolla carolinana* Willd. e, più rara, *Salvinia natans* (L.) All..

Fra le pleustofite flottanti abbiamo *Lemma trisluca* L., *Myriophyllum verticillatum* L., chiamato volgarmente "millefoglie d'acqua", anch'esso molto appetito dagli Anseriformi; *Ceratophyllum demersus* L., o "coda di volpe", sembra rivestire una notevole importanza alimentare per le specie avicole appartenenti alla tribù delle *Aythiinae* (anatre tuffatrici); *Elodea canadensis* Michx., chiamato a Fucecchio "Erba fascista", infine la sporadica *Utricularia australis* R. Br..

Le pleustofite radicate sono in genere rappresentate da *Hydrocharis morsus-ranae* L., che si comporta anche da pleustofita natante, *Nymphaea alba* L., *Nuphar lutea* (L.) Sibth. et Sm. e la rarissima *Nymphoides peltata* (Gmelin) O. Kuntze (Tomei, inedito). Dove la profondità delle acque permette lo sviluppo di elofite, ricompaiono: *Iris pseudocorus* L., *Sparganium erectum* L., *Gratiola officinalis* L., *Lysimachia nummularia* L., *Alisma plantago-aquatica* L., *Veronica anagallis-aquatica*.

**Cenosi a *Quercus cerris* L. e *Quercus robur* L.:** il querceto a *Quercus cerris* e *Quercus robur* è diffuso nel Bosco di Chiusi dove costituisce una formazione adulta, con individui anche di notevoli dimensioni (Tomei, 1986). Al Cerro e alla Farnia si accompagnano l'*Acer campestre* L., *Pyrus pyraeaster* Burgsd., *Fraxinus ornus* L., *Arbutus unedo* L., *Sorbus terminalis* (L.) Crantz, *Pinus pinaster* Aiton, ecc. Il sottobosco è ricco di *Crataegus monogyna* Jacq., *Rubus ulmifolius* Schott., *Ruscus aculeatus* L. a cui si associano molte Emicriptofite e Geofite (Tomei, 1986).

**Cenosi a *Quercus cerris* L. e *Pinus pinaster* Aiton:** nel Bosco di Chiusi si ritrovano anche queste cenosi, relegate nelle stazioni più xeriche. Il Pino marittimo, sebbene possa considerarsi specie autoctona per questi boschi, è stato sicuramente avvantaggiato in passato dall'azione antropica a scapito delle altre specie consociate. A *Quercus cerris* L. e *Pinus pinaster* Aiton sono anche qui associati *Q. robur* L., *Crataegus monogyna* Jacq. e *Calluna vulgaris* (L.) Hull., *Juniperus communis* L., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Erica arborea* L., *Ulex europaeus* L., *Lonicera caprifolium* L.. E' presente anche *Quercus ilex* L. in piccoli gruppi sparsi (Tomei, 1986).

**Cenosi a *Populus alba* L. e *Prunus spinosa* L.:** A queste specie si associano (Tomei, inedito): *Q. robur* L., *Frangula alnus* Miller, *Ligustrum vulgare* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertner, *Populus alba* L., *Salix alba* L., *Salix cinerea* L., *Tamus communis* L., ecc.

## 1.8 Fauna

Il Padule di Fucecchio rappresenta di fatto una importante area di svernamento, sosta e nidificazione per gli uccelli acquatici e limicoli. A questo si aggiunge il considerevole numero di specie ittiche presenti nei canali e i diversi mammiferi che vivono nelle zone interne e in quelle limitrofe al cratere palustre. Recentemente è stata inoltre condotta una interessante ricerca sui coleotteri presenti nell'area del Padule (Bordoni, 1993), a testimonianza dell'interesse che tale area suscita in studiosi di ogni genere.

Ma è senza dubbio la fauna avicola quella che riesce ad animare il maggior numero di studiosi e ricercatori. Alcune importanti attività di inanellamento sono state effettuate nel 1998.

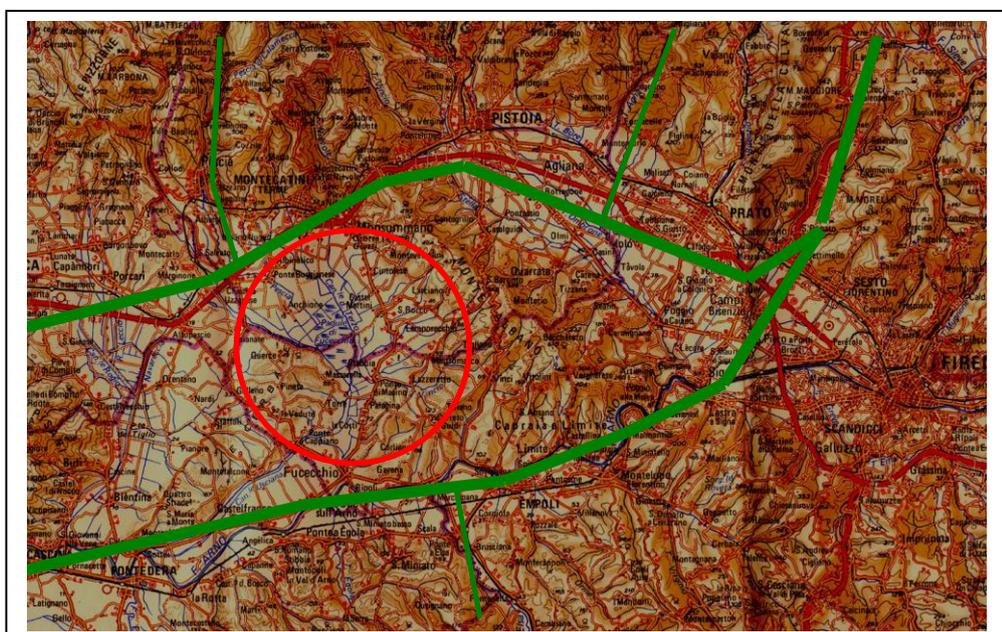


Figura 6 - Schema indicativo delle principali rotte migratorie che interessano l'area del Padule di Fucecchio (cerchiato in rosso) durante le migrazioni primaverili e autunnali. Fonte: Cioni, 1994; modificata.

Il Padule di Fucecchio si colloca in una posizione geografica “strategica” nel panorama delle zone umide toscane. Gli uccelli che attraversano il Mediterraneo percorrendo longitudinalmente la penisola italiana, si concentrano principalmente lungo una rotta centrale valicando l'Appennino Tosco-Emiliano in corrispondenza di alcuni importanti passi: il Giogo, l'Osteria bruciata, la Futa e altri minori.

Durante la migrazione autunnale, gli uccelli che valicano la catena appenninica ridiscendono le valli fino a giungere alla piana fiorentina.

Una parte di questi prosegue verso Sud risalendo parte del corso dell'Arno e successivamente la Val di Chiana, ma la maggior parte segue due direttrici: il Valdarno inferiore e la piana Firenze-Prato-Pistoia fino al piccolo valico di Serravalle. Il Padule di Fucecchio è interessato da entrambe queste rotte migratorie, sia durante la migrazione autunnale che - in senso opposto - durante quella primaverile (Cioni, 1998).

Il Padule costituisce inoltre un importante scalo per tutte quelle popolazioni non propriamente migratrici ma caratterizzate da un comportamento erratico che, nel corso dell'anno, spinge molti individui a muoversi entro un raggio di diverse decine di chilometri. Alcune specie quali il Cormorano, il Gabbiano reale, l'Airone cenerino e altre ancora, sono infatti caratterizzate da fenomeni di pendolarismo tra i quartieri notturni a quelli di alimentazione. Un altro esempio di questo comportamento è riscontrabile nei giorni in cui il litorale tirrenico è interessato da forti mareggiate. Molte specie acquatiche tendono allora a spingersi nell'entroterra interessando così i Paduli di Bientina e di Fucecchio. Questo ci permette di comprendere meglio l'effetto sinergico proprio delle zone umide toscane o più estesamente di quelle dell'Italia centrale.

Le specie avicole che normalmente frequentano l'area palustre di Fucecchio sono moltissime e appartenenti a quasi tutti i gruppi sistematici presenti in Europa. Nel 1993 è stata redatta una *check list* degli uccelli presenti, attraverso l'utilizzo di dati storici integrati da osservazioni degli autori (Barbagli, Petrini, Sposimo, Zarri, 1993). Durante il passo primaverile assai comuni sono gli anatidi (soprattutto Germano reale, Alzavola, Marzaiola, Mestolone, Codone, Fischione e Moriglione), i limicoli (soprattutto Pavoncella, Piviere dorato, Beccaccino, Combattente, Pittima reale, Pettegola e Piro piro culbianco e boschereccio) e i rallidi (soprattutto Gallinella, Folaga e Porciglione). Molto comuni sono anche Tuffetto, Cormorano, varie specie di Ardeidi, Falco di palude e Martin pescatore.

Non è raro in questo periodo avvistare uccelli molto interessanti come Svasso maggiore, Tarabuso, Oca selvatica e Oca lombardella, Moretta tabaccata, Volpoca, Gru, Mignattaio, Albanella reale, Biancone, Poiana, Falco cuculo, Chiurlo maggiore e Chiurlo piccolo.

Durante la tarda primavera e per tutta l'estate è presente in Padule un gran numero di specie nidificanti (74 secondo i dati riportati dalla *check list*). Per quello che riguarda le specie strettamente legate agli ambienti umidi, meritano di essere ricordati il Tuffetto, il Germano reale, l'Alzavola, la Marzaiola, i tre rallidi già menzionati in precedenza, i Silvidi (Cannaiola, Cannareccione, Beccamoschino, Forapaglie castagnolo e Usignolo di fiume), il Bengalino (ormai naturalizzato) e infine gli Ardeidi che hanno fondato una colonia (la più importante dell'Italia peninsulare sia come numero di coppie che come ricchezza specifica) nelle colline adiacenti all'area palustre. La colonia viene annualmente monitorizzata dagli appassionati del *Centro di Ricerca Documentazione e Promozione del Padule di Fucecchio* e da altri ricercatori (Sposimo, 1994), i quali oltre che verificarne gli eventuali spostamenti effettuano un conteggio dei nidi durante il mese di settembre. Di seguito viene riportata una tabella inerente tutte le osservazioni registrate dal 1983 ad oggi.

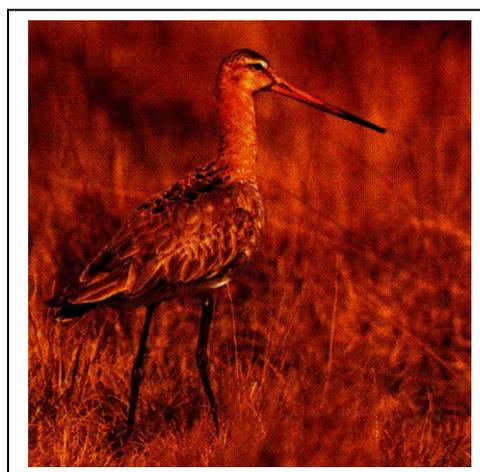


Foto 2 - Femmina di Pittima reale

Tabella 8 – Il conteggio dei nidi nella garzaia del Padule di Fucecchio.

| Specie/anni        | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Nitticora          | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    |
| Garzetta           | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    |
| Sgarza ciuffetto   |      | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    | x    |
| Airone guardiabuo  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | x    |
| <b>Totale nidi</b> | 65   | n.d. | 167  | 175  | n.d. | >200 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 170  | 365  | 480  | 250  |

Per gentile concessione del *Centro di Ricerca Documentazione e Promozione del Padule di Fucecchio*.

Durante la migrazione autunnale le specie avvistabili non sono molto numerose, a causa dello scarso allagamento a cui spesso è sottoposto il Padule in questo periodo. In ogni caso, se si eccettua la Marzaiola, tutti gli altri anatidi già menzionati risultano abbastanza comuni soprattutto nei mesi di ottobre e novembre. Durante l'autunno 1997, sono stati avvistate specie anche assai rare per quest'area come il Fenicottero e l'Airone guardiabuo.

Tabella 9 - Censimenti invernali dell'IWRB nell'area del Padule di Fucecchio.

| Specie/anni        | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Tuffetto           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    | 1    |      |      | 14   |
| Svasso maggiore    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    |      |      |
| Svasso piccolo     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 5    |      |      |
| Cormorano          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 4    |
| Airone cen.        |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    |      | 3    | 16   | 7    | 30   | 36   |
| Airone bianco      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    |
| Garzetta           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 2    | 7    |
| Nitticora          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    |      | 1    |
| Fenicottero        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    |
| Germano reale      | 4    |      | 6    | 15   |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 2    |      |
| Alzavola           | 200  |      | 35   | 22   | 40   | 12   | 5    | 8    | 2    |      |      |      | 10   | 10   | 16   |
| Fischione          | 9    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 11   |      |      |
| Moriglione         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 4    |      |      |
| Quattrocchi        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    |
| Falco di Palude    |      |      |      |      |      |      | 2    |      | 1    |      |      | 2    | 1    |      | 7    |
| Albanella reale    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    |      | 2    |
| Folaga             | 4    |      |      |      | 6    |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    | 13   |
| Gallinella d'acqua |      |      |      |      |      | 70   | 1    | 2    |      | 10   |      |      |      | 11   | 32   |
| Porciglione        |      |      |      |      |      |      |      |      | 2    |      |      |      |      |      |      |
| Gru                |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 3    |
| Pavoncella         |      |      |      |      |      | 70   | 5    | 50   | 13   | 6    |      | 23   | 150  | 121  | 470  |
| Beccaccino         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 3    |      | 42   | 280  |
| Frullino           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1    |      |      |
| Gabbiano reale     |      |      |      |      |      |      | 7    | 4    |      | 30   | 24   | 6    |      | 5    | 58   |
| Gabbiano comune    |      |      |      |      |      |      |      | 4    |      | 1    |      | 180  |      |      |      |

Per gentile concessione del *Centro di Ricerca Documentazione e Promozione del Padule di Fucecchio*.

La stagione tendenzialmente più povera di avifauna resta comunque quella invernale probabilmente anche a causa dell'eccessivo disturbo venatorio (tabella 9) (Giunti, 1998). I dati riferiti ai censimenti effettuati dall'IWRB (*International Waterfowl and Wetlands Research Bureau*) sugli uccelli acquatici svernanti, mostrano chiaramente la scarsa importanza che l'area attualmente riveste in questo periodo, soprattutto se confrontati

con quelli che riguardano alcune aree umide costiere della Toscana (Massaciuccoli, Bolgheri, Diaccia Botrona e Orbetello)

Discorso a parte merita l'avifauna presente nel Bosco di Chiusi e nella Paduletta di Ramone. Oltre a tutte le già citate specie tipiche di ambienti umidi, qui nidificano un gran numero di specie tipicamente forestali come la Ghiandaia e il Picchio verde, la Capinera, lo Scricciolo, il Pettiroso, l'Usignolo, il Rigogolo, il Merlo, il Fringuello, il Lù piccolo ecc.

Grande interesse riveste anche la fauna ittica. Un tempo questa era molto più ricca e forniva, agli abitanti del posto, una risorsa economica non indifferente. Fra le specie autoctone abbiamo la Tinca, il Luccio, l'Anguilla, la Carpa e altre (Bartolini e Caturegli, 1992). Adesso, con la scomparsa della pesca tradizionale e l'avvento di quella sportiva, sono state introdotte molte specie esotiche quali il Pesce gatto, la Gambusia, l'Alborella, il Carassio, il Cavedano, la Rovella, il Persico sole e tante altre (Bartolini e Caturegli, 1992).

Per quel che concerne i mammiferi, diffusi sono la Nutria, la Volpe, il Topo selvatico, Il Ghiro, il Riccio e l'Istrice. Comuni sono anche il Moscardino, il Coniglio selvatico, la Lepre, la Donnola, la Puzzola, la Faina e il Tasso (Bartolini e Caturegli, 1992).

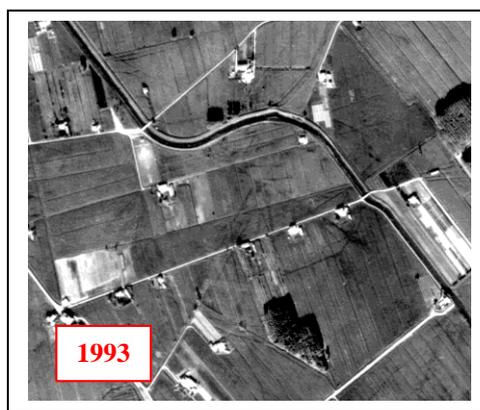
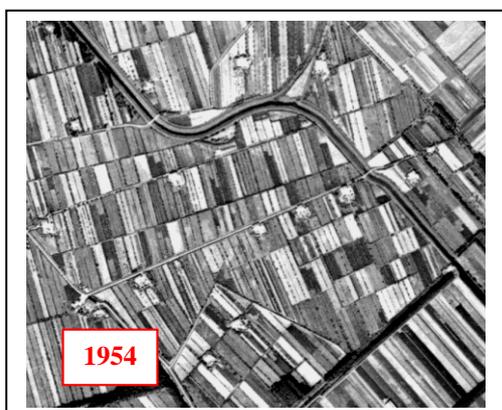
## **2 ASSETTO ATTUALE DEL COMPENSORIO**

### **2.1 Utilizzazione del suolo - Evoluzione del comprensorio**

Attraverso l'interpretazione di foto aeree è possibile ricavare utili e dettagliate informazioni per una corretta analisi territoriale.

Ogni tipo di variazione riscontrata confrontando fotografie scattate in epoche differenti, può essere dovuta a fattori naturali o a interventi antropici.

Nel caso del Padule di Fucecchio, dal 1954 ad oggi non sono stati riscontrati significativi processi di urbanizzazione (Giunti, 1998). Neppure la rete stradale ha subito



variazioni di rilievo. D'altra parte i tentativi, ripetuti durante gli ultimi due secoli, di bonificare completamente l'area palustre non hanno avuto l'esito sperato. Non si sono quindi potuti completare gli ipotizzati interventi di colonizzazione, almeno per quello che riguarda le aree più centrali.

Ad ogni modo, nel territorio in esame si sono verificati importanti cambiamenti soprattutto per effetto dell'evoluzione delle tecniche agricole (grafico 1) e delle pratiche venatorie.

Con l'avvento della meccanizzazione agricola sempre più vaste superfici sono state trasformate in monocolture (soprattutto mais) per i maggiori redditi ricavabili. Si è perduto così quel carattere di eterogeneità tipico dei terreni agricoli limitrofi all'area palustre.

Con l'abbandono delle tradizionali attività di prelievo delle erbe palustri (cannella, sala, sarellò, ecc.) sono scomparse gran parte delle aree sfalciate ai margini del cratere, concentrate principalmente attorno ai porti.

Come si è detto, anche l'evoluzione dell'attività venatoria ha contribuito alle modifiche del territorio.

I chiari adibiti all'attività venatoria erano presenti in gran numero anche nel 1954 ma le loro dimensioni erano nettamente inferiori a quelle riscontrabili attualmente (grafico 2). La superficie media di ciascun chiaro corrispondeva a circa 0,2

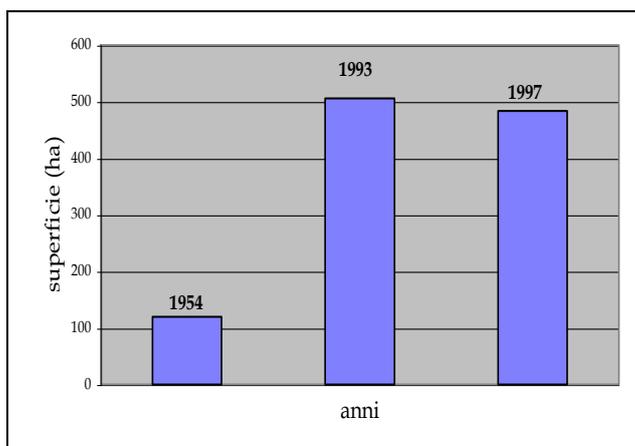


Grafico 2 -Variazione delle superfici adibite all'attività venatoria.

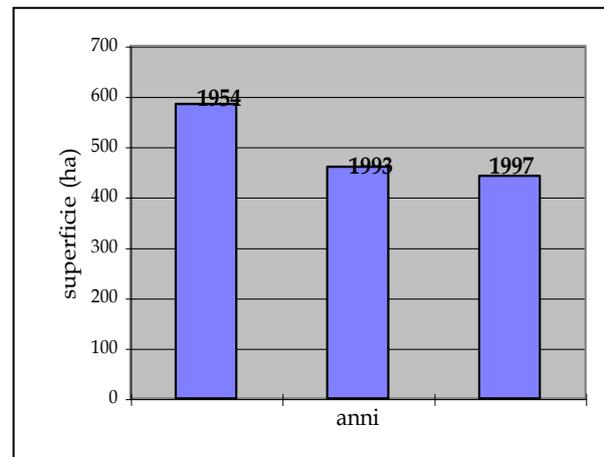


Grafico 1 – Variazione delle superfici agricole non soggette a ristagni idrici.

ha nel 1954, 0,6 nel 1983 e 1,1 ha nel 1997 (grafici 3 e 4). Oggi, a queste superfici ripetutamente sfalciate e lavorate, se ne devono aggiungere altre in cui il fragmiteto viene solamente diradato attraverso modeste sfalcature o schiacciate.

Questa operazione non veniva attuata nel 1954 mentre nel 1983 interessava mediamente il doppio della superficie sfalcata e lavorata (1,2 ettari in media per ogni chiaro). Attualmente la superficie media diradata per chiaro ammonta a 2,5 ha (Giunti, 1998).

L'enorme differenza in termini di sviluppo superficiale del fragmiteto (si è passati da 800 a

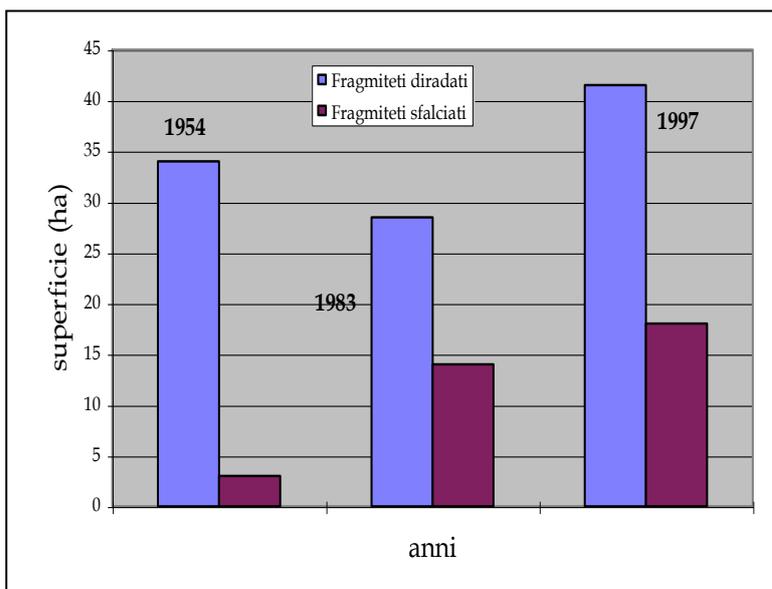


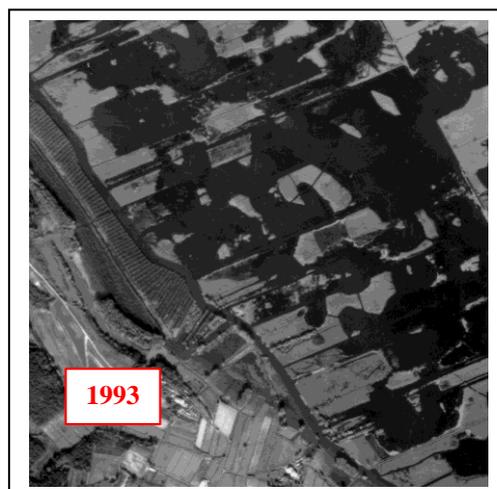
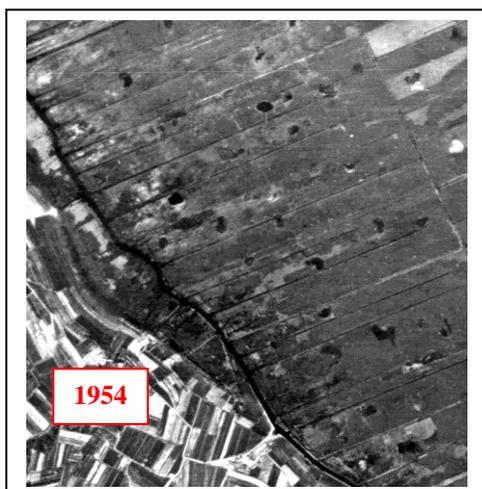
Grafico 3 – Variazione delle superfici adibite all’attività venatoria in un’area campione del Padule

circa 500 ettari) è sicuramente una delle più evidenti variazioni che interessano l’area palustre (grafico 5).

Chiaramente ciò è dipeso dall’evolversi delle tecniche venatorie e dall’utilizzo - impensabile cinquant’anni fa - di macchine agricole falciatrici potenti. In ogni caso, l’accesso delle macchine agricole all’interno del cratere palustre è attuabile soltanto in periodi di estrema carenza idrica. Il peso di tali mezzi, infatti, può comportare il cedimento del terreno sottostante.

E’ probabile quindi che l’aumentato utilizzo delle macchine agricole sia stato favorito, negli ultimi anni, anche dal processo di interrimento a cui è sottoposta tutta l’area palustre. Progressivamente il livello del terreno tende, dunque, a rialzarsi impedendo così all’acqua di permanere molto a lungo.

Di grande rilievo sotto l’aspetto faunistico sono anche i laghi da caccia, sorti a Fucecchio negli ultimi vent’anni, che hanno strappato terreni alla destinazione agricola intensiva. Questi laghi sono ottenuti, nella maggior parte dei casi, arginando i terreni più depressi e allagandoli artificialmente.



Per una disposizione di legge (Reg. 21 febbraio 1995, n.1) questi laghi devono mantenere l'acqua per almeno dieci mesi l'anno al fine di permettere la sosta ed eventualmente la nidificazione degli uccelli acquatici, anche durante i periodi di silenzio venatorio.

La superficie occupata dai laghi da caccia è andata notevolmente aumentando in questi ultimi anni (grafico 6) a testimonianza del cambiamento radicale a cui è sottoposta attualmente l'attività venatoria. Numerosi soci si aggregano per suddividersi gli oneri e le spese del mantenimento di questi ambienti, mentre la conduzione dei chiari posti all'interno del cratere palustre rimane tuttora a livello tradizionalmente familiare. Dal 1993 al 1997 i laghi da caccia sono passati da 93 a oltre 110 ettari.

Di notevole impatto paesaggistico, ma anche faunistico-

venatorio, sono stati gli impianti di pioppo sorti negli ultimi cinquant'anni (grafico 7). Si è passati dagli 86 ettari del 1954 agli oltre 300 attuali, con un incremento che supera il 300%. La pioppicoltura, tradizionalmente diffusa nella vicina Provincia di Lucca, ha trovato terreno fertile nelle zone incolte a fragmiteto, ma anche in quello potenzialmente coltivabile a mais. I primi impianti artificiali sono sorti nella parte Nord-Ovest del Padule. Tuttora la zona è occupata da vasti pioppeti maturi o stramaturi, con larga presenza di Pioppo bianco (*Populus alba*). La specie, usata tipicamente anche dai pioppicoltori della lucchesia, resisteva bene ai prolungati periodi di sommersione del terreno. Successivamente è stato messo a dimora un sempre maggior numero di piante di Pioppo ibrido (*Populus x euroamericana*) un po' ovunque attorno al cratere palustre.

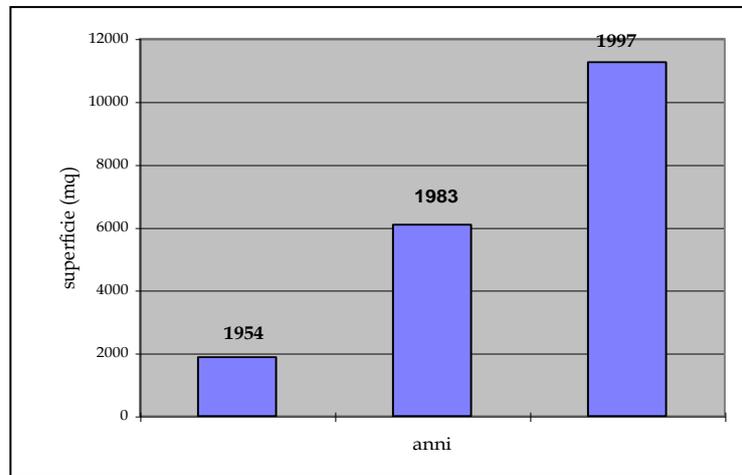


Grafico 4 – Variazione della superficie media sfalcata per “chiaro”.

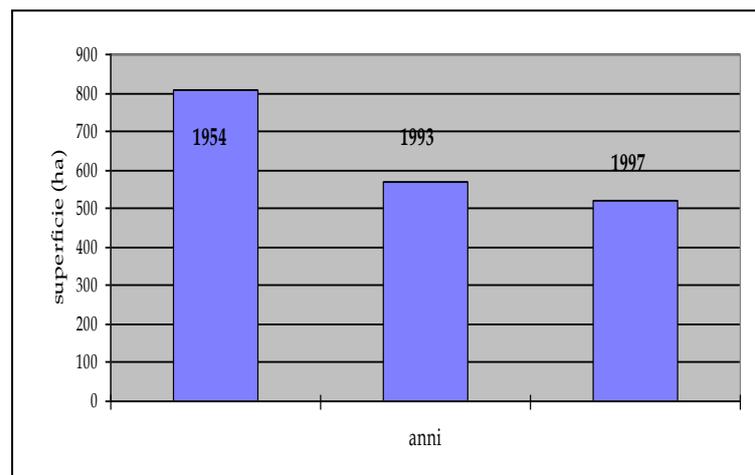


Grafico 5 – Variazione dei fragmiteti densi.

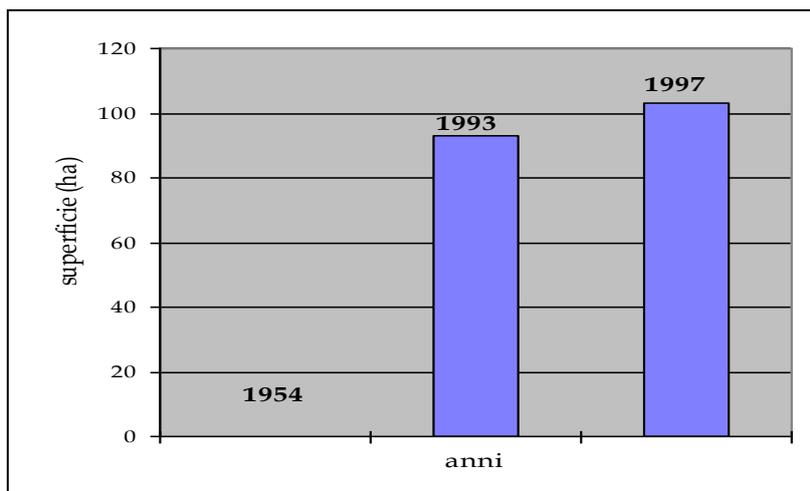


Grafico 6 – Variazione delle superfici occupate dai laghi da caccia.

L'utilizzazione dei pioppeti, compresi nell'area contigua alle Riserve Naturali della Provincia di Pistoia, rimane adesso fortemente disciplinata. Il taglio non può essere eseguito senza autorizzazione. Allo stesso tempo, la Provincia ha vietato l'impianto di altri pioppeti al fine di

evitare ulteriori modificazioni dei terreni situati ai margini del cratere palustre. Infatti, sebbene i filari arborei di pioppo possano costituire un'efficace barriera protettiva contro rumori, luci e disturbi antropici di varia natura, di fatto occupano terreni potenzialmente idonei alla sosta di un vasto gruppo di uccelli.

I limicoli, in particolar modo, prediligono vaste aree pianeggianti caratterizzate da un modesto ristagno d'acqua. Appare evidente dunque, come l'impianto di un pioppeto modifichi drasticamente le suddette condizioni, impedendo così la sosta ed eventualmente la riproduzione a specie quali Beccaccino, Pittima, Pavoncella, Piviere, Cavaliere d'Italia e tante altre.

Non dimentichiamo infine, che la monocoltura, sia che si tratti di specie agricole che di specie forestali, rappresenta sempre un grosso limite per la sopravvivenza di tantissime forme animali e vegetali.

Da uno studio effettuato nel 1996 e 1997 sugli uccelli nidificanti del Padule di Fucecchio (Colligiani, 1998), il pioppeto è risultato l'ambiente più povero (23 specie fra nidificanti certe e probabili, contro le 41 del fragmiteto più o meno denso).



Foto 3 - I pioppeti posti a Nord-Ovest del cratere palustre.  
Foto scattata nell'aprile del 1997

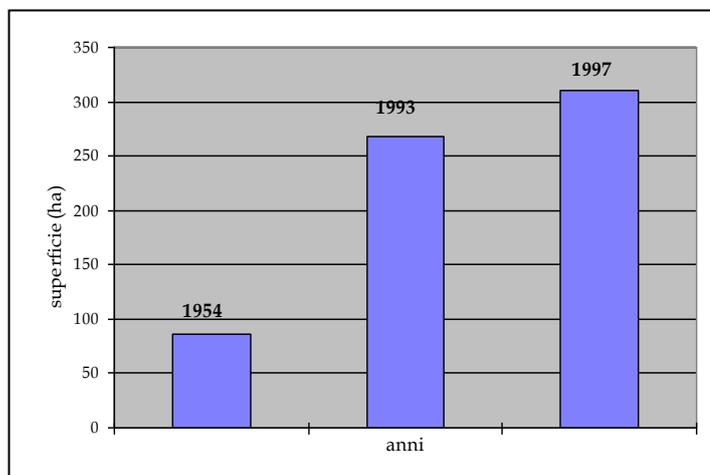


Grafico 7 – Variazione dei pioppeti.

| Uso del suolo<br>(dati ricavati da interpretazione di foto aeree)     | 1954 |      | 1993 |      | 1997 |      |
|---|------|------|------|------|------|------|
|   | ha   | %    | ha   | %    | ha   | %    |
| Superficie totale rilevata  | 3129 | 100  | 3134 | 100  | 3134 | 100  |
| Aree a prevalente funz. agric. soggette a ristagno idr. intermittente | 1040 | 33.2 | 748  | 23.9 | 816  | 26.0 |
| Fragmiteti densi  | 806  | 25.8 | 568  | 18.1 | 521  | 16.6 |
| Pioppeti  | 86   | 2.7  | 268  | 8.6  | 310  | 9.9  |
| Aree agricole non soggette a ristagni idrici frequenti                | 585  | 18.7 | 460  | 14.7 | 442  | 14.1 |
| Paduletta di Ramone   | 20   | 0.6  | 20   | 0.6  | 20   | 0.6  |
| Boschi di Chiusi e di Brugnana  | 187  | 6.0  | 187  | 6.0  | 187  | 6.0  |
| Fragmiteti sfalciati e diradati                                       | 120  | 3.8  | 506  | 16.1 | 484  | 15.4 |
| Aree antropizzate   | 22   | 0.7  | 26   | 0.8  | 26   | 0.8  |
| Laghi da caccia   | 0    | 0.0  | 93   | 3.0  | 103  | 3.3  |
| Invasi  | 0    | 0.0  | 6    | 0.2  | 6    | 0.2  |
| Altro (strade, sentieri, argini, canali, fossetti, ecc.)              | 263  | 8.4  | 252  | 8.0  | 219  | 7.0  |

### Uso del suolo - 1954

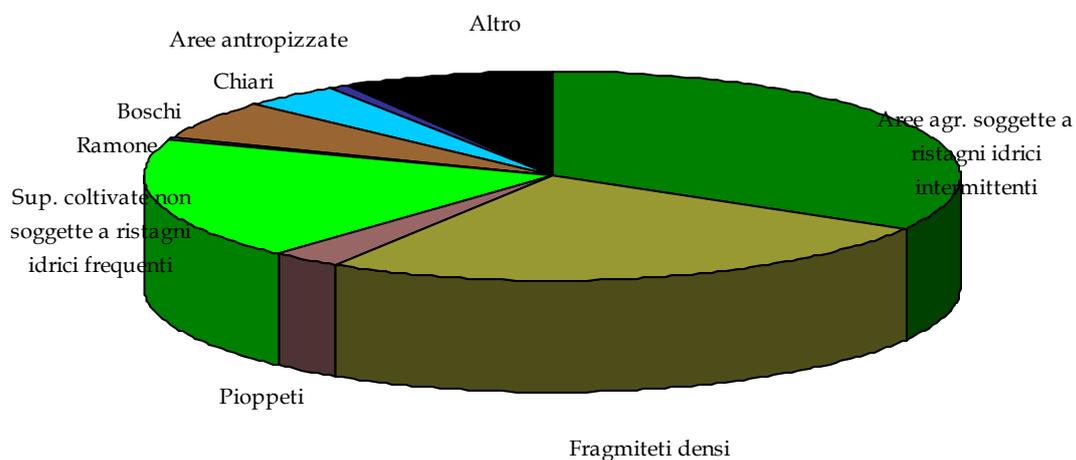


Grafico 8

### Uso del suolo - 1993

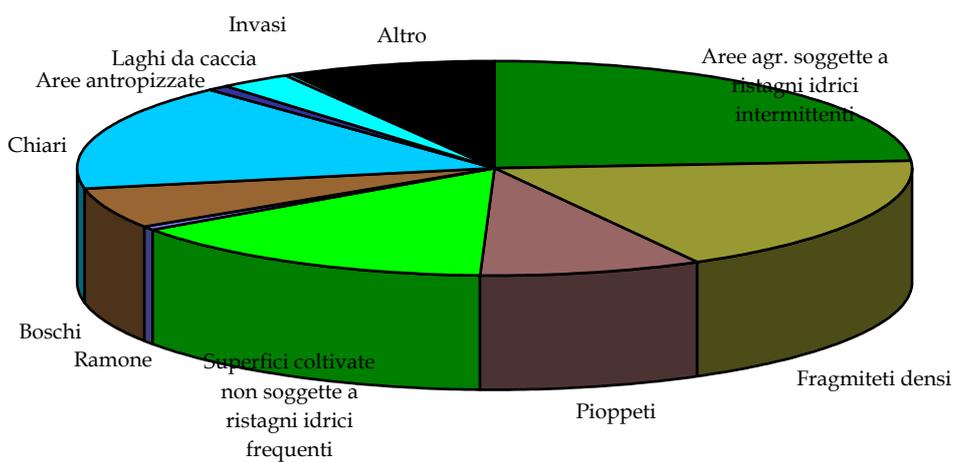
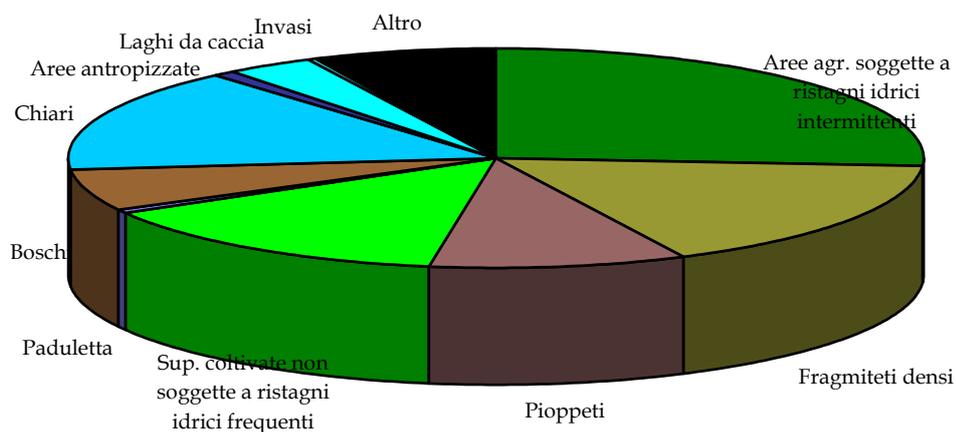


Grafico 9

## Uso del Suolo - 1997



**Grafico 10**

| Uso del suolo<br>(dati ricavati da interpretazioni di foto aeree)     | 1954 |      | 1983 |      | 1997 |      |
|---|------|------|------|------|------|------|
|   | ha   | %    | ha   | %    | ha   | %    |
| Superficie totale rilevata  | 156  | 100  | 156  | 100  | 156  | 100  |
| Aree a prevalente funz. agric. soggette a ristagno idr. intermittente | 16   | 10.3 | 15   | 9.6  | 0    | 0.0  |
| Fragmiteti densi  | 90   | 57.7 | 78   | 50.0 | 80   | 51.3 |
| Pioppeti  | 1    | 0.6  | 6    | 3.8  | 4    | 2.6  |
| Fragmiteti diradati   | 34   | 21.8 | 29   | 18.3 | 42   | 26.6 |
| Fragmiteti sfalciati  | 3    | 1.9  | 14   | 9.0  | 18   | 11.5 |
| Chiari  | 37   | 23.7 | 43   | 27.2 | 60   | 38.1 |
| Canali  | 9    | 5.8  | 10   | 6.4  | 9    | 5.8  |
| Invasi  | 0    | 0.0  | 1    | 0.3  | 1    | 0.3  |
| Altro (strade, sentieri, argini, fossetti, ecc.)                      | 3    | 1.9  | 3    | 1.9  | 3    | 1.9  |

## 2.2 Prospettive di gestione informatica del territorio

L'analisi fotogrammetrica dell'area del Padule di Fucecchio ha permesso di inserire i dati vettoriali ottenuti in un Sistema Informativo Geografico (GIS). Le possibilità di applicazione di un GIS sono numerosissime e in continua evoluzione grazie agli orizzonti sconfinati dell'informatica. Le possibilità di utilizzo di potenti *software*, capaci di memorizzare quantità enormi di informazioni, ha consentito di semplificare e accelerare tutte quelle operazioni inerenti la gestione del territorio.

I sistemi informatici consentono di visualizzare, direttamente a monitor, le immagini di numerose foto aeree al fine di ottenere una mosaico completo dell'area interessata. Attraverso il GIS si riesce inoltre a sovrapporre perfettamente il rilievo vettoriale all'immagine fotografica.

Le carte tematiche che vengono così realizzate costituiscono la base digitale su cui inserire le informazioni desiderate, ad esempio:

- ◆ Estremi catastali quali, il possesso del fondo, la superficie particellare, la qualità e la classe colturale ecc.

- ◆ Dati utili ai fini della gestione faunistico-venatoria quali, l'intestatario dell'appostamento, le dimensioni del chiaro, il numero degli uccelli abbattuti, ecc.

- ◆ Dati relativi allo stato di conservazione di strade, canali, argini, ponti, casotti, ecc.

- ◆ Dati relativi ad aspetti naturalistici, con particolare attenzione per elementi floristici e faunistici interessanti.

- ◆ Dati utili alla gestione di aree protette come mappature di percorsi naturalistici, localizzazione di punti idonei all'osservazione della fauna, ecc.

Attraverso semplici operazioni è dunque possibile disporre di cartografie tematiche sempre aggiornate, indispensabili per una corretta analisi e gestione del territorio.

## 3. LA GESTIONE ATTUALE DEL PADULE DI FUCECCHIO

### 3.1 La caccia

La caccia rappresenta una delle principali attività svolte all'interno dell'area del Padule di Fucecchio.

Il Padule è tuttora diviso in numerose proprietà, in gran parte appartenenti a privati e, in piccola parte, ad enti pubblici.

L'utilizzo di risorse quali la cannuccia, la sala, il sarello e tutti gli altri prodotti che gli ambienti palustri possono offrire, è caduto in disuso da oltre quarant'anni.

I proprietari gestiscono autonomamente gli appezzamenti a scopo venatorio oppure affittano i terreni ai cacciatori che si preoccupano di svolgere scrupolosamente tutte le operazioni necessarie al fine di rendere l'ambiente idoneo alla sosta dell'avifauna acquatica.

Il valore monetario di tali appezzamenti è abbastanza elevato e può superare i 10 milioni ad ettaro. L'affitto annuale oscilla intorno al mezzo milione ad ettaro anche se, molto spesso, non viene stipulato alcun tipo di contratto e sussiste invece una forma di accordo amichevole tra proprietario e cacciatore.

Il numero di cacciatori che gravita attorno al Padule è piuttosto alto (probabilmente oltre 400), in virtù di una forte tradizione venatoria. I numerosi laghi da caccia, sorti negli ultimi anni intorno all'area palustre, testimoniano quanto la cultura venatoria sia radicata in questa zona.

La caccia in Padule è essenzialmente una caccia d'appostamento e viene realizzata attraverso la costruzione di un capanno (una sorta di palafitta) e l'apertura di una vasta superficie, ottenuta tramite operazioni di sfalcio della cannuccia palustre.

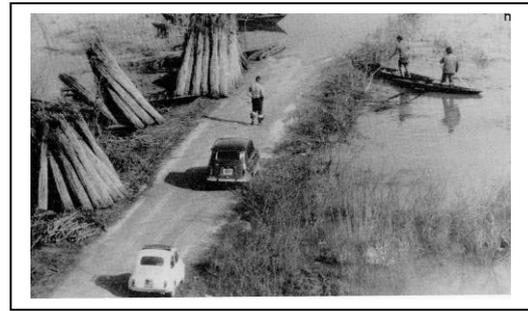


Foto 4 - Cacciatori di padule al porto degli Spinelli. Fonte: Giuseppe Mazzotti, 1989.



Foto 5 - Il cratere palustre nel mese di giugno.

La caccia vagante - un tempo assai diffusa - è in notevole regressione a causa della disposizione di legge che impedisce ad un cacciatore di praticare entrambi i tipi di caccia durante la stessa stagione venatoria.

All'interno del Padule vi sono oltre 140 appostamenti posti ad una quota variabile tra i 13,5 e 12,3 metri slm.

Nel cratere palustre vengono eseguiti una serie di lavori per tutto il periodo che va da giugno a settembre, cioè per quei mesi in cui i terreni si presentano solitamente asciutti e percorribili anche da macchine agricole pesanti.

Le operazioni consistono in una serie di tagli della cannuccia palustre, attraverso l'utilizzo di un trinciastocchi, su una superficie di qualche ettaro (3-4). L'apertura che si viene a creare, chiamata "chiaro", costituisce lo specchio d'acqua libera durante i mesi invernali. Le operazioni di trinciatura non sono distribuite uniformemente su tutto il chiaro, ma tendono ad essere più frequenti (anche 4 volte in due mesi) nella parte centrale attorno all'appostamento fisso (in un raggio di circa 25 metri).

La parte periferica del chiaro subisce invece una modesta trinciatura; talvolta il canneto viene solamente schiacciato o diradato.

Le dimensioni del chiaro esercitano un'attrattiva differente sulle specie avicole selvatiche. Il Germano reale e l'Alzavola prediligono chiari piccoli e raccolti; il Fischione e il Codone sono attratti da aperture un po' più vaste; le anatre tuffatrici come la Moretta o il Moriglione richiedono ambienti notevolmente vasti ed aperti.

Anche la forma del chiaro è un elemento fondamentale di cui occorre tenere conto. Le forme geometriche

regolari denotano artificialità poco gradita alla fauna selvatica, ecco perché i chiari presentano confini con andamenti frastagliati, insenature e isolotti di canneto sparsi al loro interno. La forma più usuale assomiglia a quella di un rene con l'appostamento posizionato sul lato che presenta la concavità verso l'esterno.



Foto 6 - I chiari di Cavallaia visti dalle colline di Massarella



Foto 7 - Un chiaro in estate.

Oltre alla trinciatura del fragmiteto, eseguita più volte da giugno ad agosto, viene spesso operata una fresatura del terreno e, dal mese di settembre fino a quello di ottobre, anche una falciatura a mano con falce fienaja o motodecespugliatore (foto 8). Queste ultime due operazioni, estese soltanto alla parte centrale del chiaro, vengono



Foto 8 - Lo sfalcio delle erbe palustri in settembre.

eseguite quando il Padule è in parte già allagato ed ha lo scopo di favorire lo sviluppo delle specie particolarmente appetite agli uccelli.

L'appostamento fisso, chiamato "cesto" o "pulpito", è solitamente costruito in legno. Si tratta in pratica di una palafitta in legno di acacia o castagno preventivamente trattato in superficie con il fuoco, per resistere a prolungati periodi di sommersione.

Esternamente il cesto è mascherato da grossi cespugli di salice e da stuoie di cannuccia.

L'orientamento e il posizionamento del cesto all'interno del chiaro sono elementi assai importanti nell'arte della

caccia e sono il frutto di anni di esperienza sulle tecniche venatorie e sul comportamento delle specie avicole. Il giusto orientamento incide notevolmente sulla possibilità di colpire gli uccelli, soprattutto durante le prime ore del giorno. I venti dominanti e la direzione generale di provenienza degli uccelli in migrazione, sono importanti elementi tenuti in considerazione durante la costruzione del chiaro.

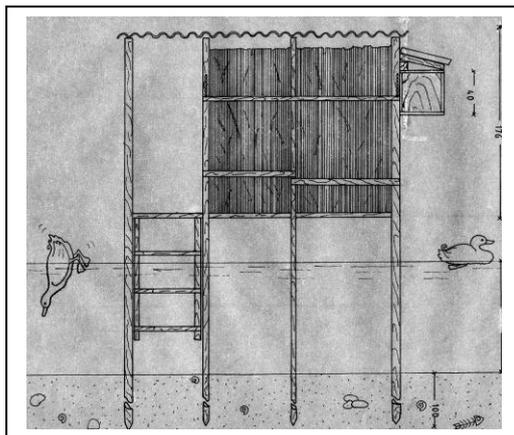


Fig. 7 - Sezione trasversale di un cesto.

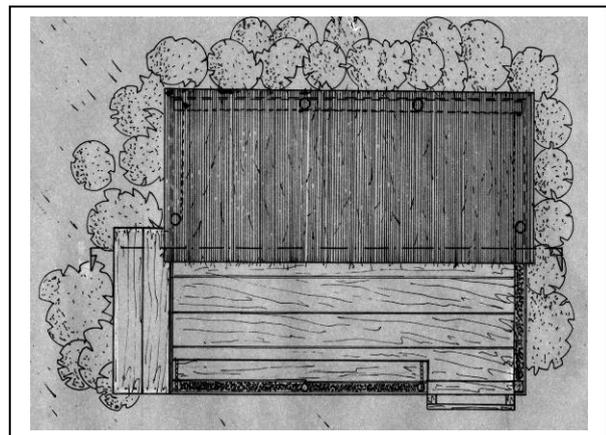


Fig. 8 - Tipico appostamento del Padule di Fucecchio. Vista dall'alto.

Tuttavia, la necessità di orientare il cesto in modo da poter sfruttare le primissime ore di luce, diviene spesso l'elemento prioritario. Nei minuti precedenti l'alba, è possibile distinguere le sagome degli uccelli contrapposte al chiarore del cielo.

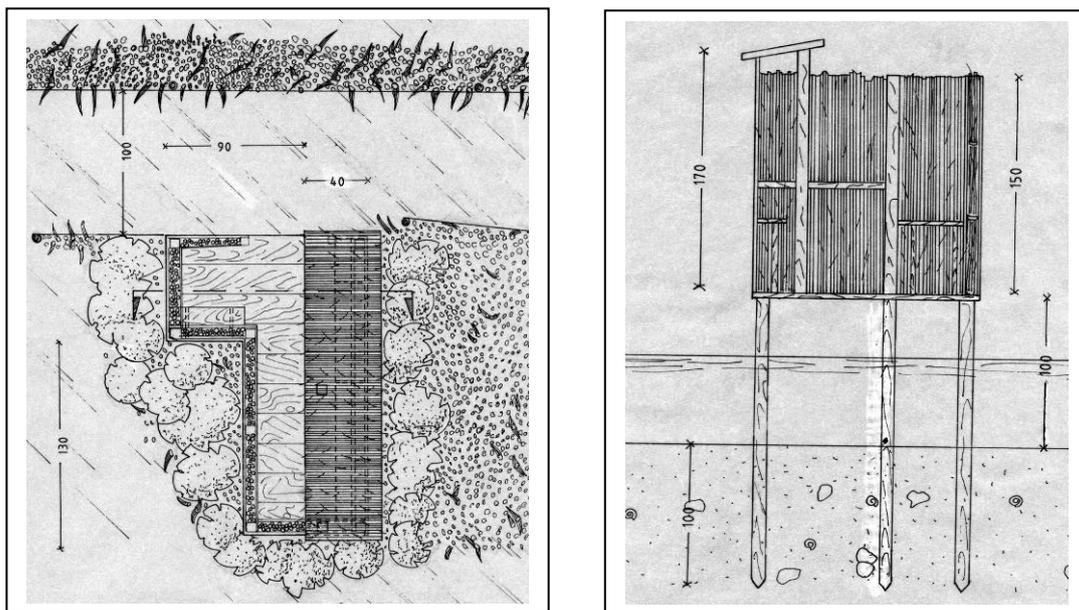


Fig. 9, 10 - Visione dall'alto e sezione trasversale di un cesto in Padule. Le misure riportate sono espresse in cm.

Dunque, il lato rivolto ad Est viene solitamente tenuto scoperto dai cacciatori padulani. In ogni caso, vi sono interessanti eccezioni che derivano dalla morfologia dei rilievi presenti attorno al Padule.

Per esempio, i chiari situati nella parte Nord-Est del cratere, volgono il cesto frontalmente a Sud-Ovest in quanto al mattino il sole rimane ugualmente coperto dalla catena del Montalbano.

All'inizio della stagione venatoria (attualmente la terza domenica di settembre) il Padule si presenta spesso in condizioni di notevole deficienza idrica.



Foto 9 - Il chiarore dell'alba consente di distinguere le sagome degli uccelli posati sullo specchio d'acqua.

Alcuni cacciatori tentano di ovviare a questo grosso inconveniente pompando acqua dai canali direttamente all'interno del chiaro (foto 11), tramite tubazioni lunghe anche diverse decine di metri.

Le spese sostenute per simili operazioni sono molto elevate, poiché le motopompe devono restare in funzione ininterrottamente per diversi giorni consecutivi.

Tali operazioni comunque interessano solo una piccola parte dei chiari posti all'interno del cratere palustre, mentre costituiscono la regola per i laghi da caccia posti ai margini del Padule (foto 12). Questi terreni, sottratti alla destinazione agricola, vengono arginati ed allagati artificialmente all'inizio di ogni stagione venatoria.

In alcuni casi, vengono effettuate semine di essenze particolarmente appetite agli uccelli palustri.

Gli spostamenti all'interno del cratere palustre vengono effettuati tramite barche caratteristiche. Tale mezzo, denominato comunemente "barchino", viene ancora costruito a mano, in legno e con una forma particolare. Il fondo dell'imbarcazione è piatto, per avere il minimo pescaggio, molto allungato (5 metri circa) e stretto.

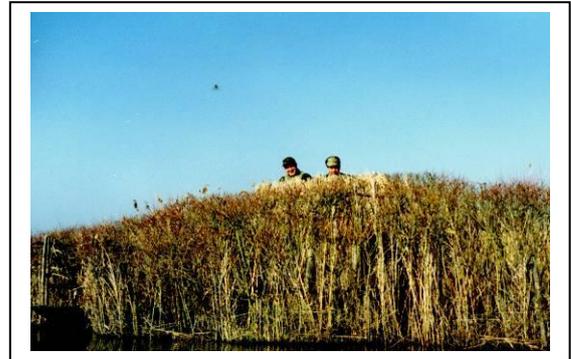


Foto 10 - Cacciatori in attesa all'interno di un cesto.



Foto 11 - Trattore per pompare l'acqua nei chiari.



Foto 12 - Un lago da caccia durante i lavori estivi di manutenzione.



Foto 13 - I barchini del Padule.

Le ultime due caratteristiche nascono dalla necessità di poter entrare nelle strette fosse e tra le cannuce e, al tempo stesso, possedere la portanza necessaria. Le fiancate

(l'opera morta) sono molto basse per non appesantire il mezzo. Il barchino viene spinto in avanti da tergo con un palo di frassino (Cioni, 1994).

In Padule esiste anche un altro tipo di appostamento: la botte.

La botte, di sezione quadrata, ovale o cilindrica, un tempo veniva realizzata in muratura. Attualmente sono diffuse anche botti ricavate da tini in cemento. Le dimensioni sono tali da non superare 2 m di larghezza e 1,50 m di altezza.

La botte può accogliere due cacciatori e, in condizioni di scarsa presenza di acqua, poggia sul fondo in una buca preventivamente realizzata. In condizioni normali di allagamento, la botte galleggia sulla superficie dell'acqua grazie all'appoggio ad una spessa armatura costituita da pali di legno uniti fra loro con ganci e catene (figura 11).

I pali di legno (in numero variabile da 12 a 16) sono posti affiancati a formare un contorno rettangolare e vengono successivamente zavorrati con grosse pietre e zolle erbose. L'entrata della botte viene chiusa con un grosso coperchio metallico per impedire all'acqua piovana di accumularsi nel fondo. Infine, per evitare che la corrente trascini via la botte, questa viene ancorata secondo tre differenti sistemi:

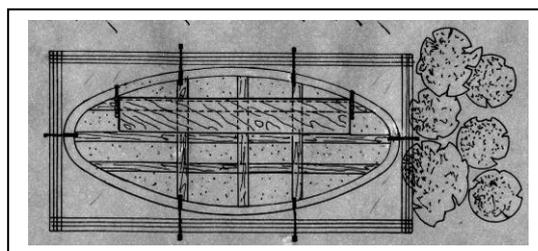


Fig 11 - Sezione trasversale di una botte.

1. attraverso l'utilizzo di quattro grossi pali piantati nel terreno e aggan-  
ciati agli angoli della botte,
2. fissando al terreno due catene legate direttamente al fondo della botte,
3. piantando due pali telescopici nel terreno a cui vengono fissate due estremità  
della botte.

Una costante di ogni ambiente palustre gestito per finalità venatorie è l'utilizzo di particolari richiami. Questi possono essere suddivisi in due categorie: richiami vivi e richiami morti.



Foto 14 - Stampe di alzavola in un chiaro.

I richiami vivi altro non sono che uccelli vivi, allevati in cattività, e mantenuti durante tutta la stagione di caccia in grosse gabbie all'interno del chiaro. All'occasione possono essere posizionati nel chiaro (legati con una cavezza ad una piccola pietra sul fondo) secondo particolari schemi e geometrie. Questi uccelli possono appartenere a molte specie differenti ma nel Padule di Fucecchio le più diffuse sono il Germano reale e l'Alzavola. Il numero dei richiami varia da poche unità a diverse decine, in funzione delle dimensioni del chiaro e delle particolari tecniche venatorie adottate. L'utilizzo di anatre vive da richiamo è aumentato vertiginosamente negli ultimi anni.

I richiami morti, definiti comunemente "stampi" o "sagome", sono invece un elemento tradizionale della caccia agli acquatici.

Un tempo gli stampi erano realizzati con i materiali più disparati, a volte elaborati e costosi, altre volte semplici ma ugualmente efficaci. Ve ne erano di sughero, di pezza, di cuoio o di legno, sempre fatti a mano e perciò mai identici fra loro. Adesso sono molto più economici perché realizzati industrialmente in materiali plastici. Vengono fatti galleggiare sullo specchio d'acqua e tenuti ancorati con un cordino ad una pietra poggiata sul fondo.

Il numero degli stampi utilizzati e la loro disposizione all'interno del chiaro vengono fatti variare durante il corso della stagione venatoria. In generale, i cacciatori tendono ad aumentare progressivamente il numero degli stampi e a sostituire gli "individui" dai colori più smorti (le femmine) con quelli dai colori più vivaci (i maschi). Infatti, con l'approssimarsi della primavera le femmine degli anatidi sono fortemente attratte dalle livree colorate dei maschi e perciò si avvicinano più facilmente al chiaro.

Da tutte queste considerazioni emerge che i cacciatori devono fare fronte a numerose e ingenti spese che qui di seguito vengono brevemente riassunte:

◆ trinciatura. Viene eseguita 3-4 volte da giugno a settembre. Ogni ettaro richiede circa un ora e mezza di lavoro (circa 100.000 £).

◆ fresatura. Viene eseguita una volta nel mese di agosto. Ogni ettaro richiede da 2 a tre ore di lavoro (150-250.000 £).

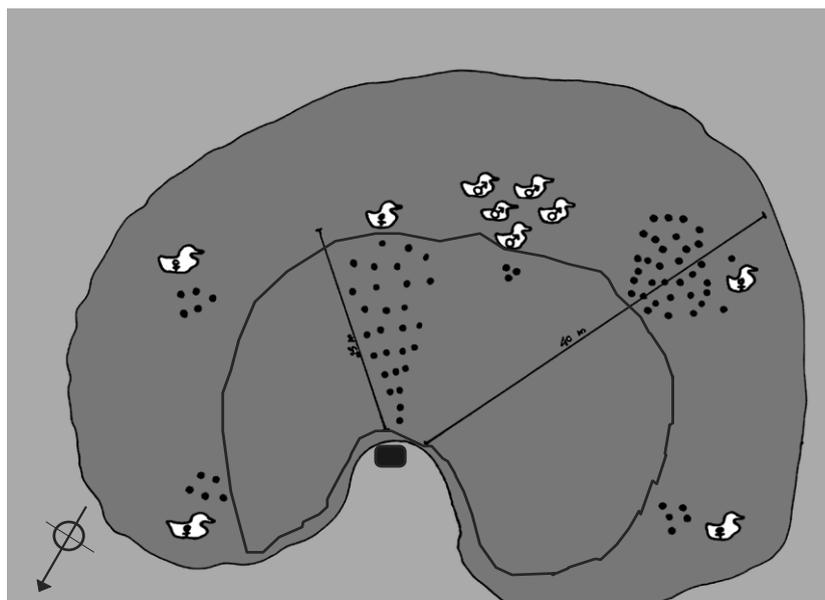
◆ falciatura. Viene eseguita più volte tra settembre e novembre. Richiede circa 8 ore per ogni ettaro di terreno con falciatrice a motore (20000 £ per il costo della nafta).

◆ lavori di manutenzione. Vengono eseguiti annualmente, interessano il cesto (2 giornate) e il barchino (mezza giornata)

◆ acquisto e mantenimento dei richiami. Ogni anatra costa da 2500 a 15000 £ l'una a seconda dell'età. La spesa per il mantenimento è elevata soprattutto se le disponibilità trofiche naturali del chiaro sono limitate. Occorrono circa 100.000 £ di granturco al mese per 50 anatre. Gli stampi costano circa 10.000 £ l'uno.

Le cifre indicate sono assai approssimative perché non tengono conto delle ore lavorate dai singoli cacciatori. Per sostituire il cesto ogni 6-7 anni occorre una settimana di lavoro per due persone e circa 500.000 £ di tavolame. I gestori dei laghi da caccia si fanno carico di spese ancora più elevate. Basti pensare che per un computo esatto dei costi di gestione occorrerebbe considerare anche i mancati redditi derivanti dalla perdita di produzione agricola.

La caccia in Padule, in questi ultimi anni, è stata posta al centro di numerose polemiche e attende adesso di essere maggiormente disciplinata in seguito all'istituzione delle Riserve Naturali sorte in Provincia di Pistoia e in Provincia di Firenze. Come già



**Legenda:**

- - fragmiteto
- - chiaro
- 🦆 - anatre da richiamo
- - stampi

Fig.12 – Rappresentazione di un chiaro del Padule: gli stampi sono disposti in modo da lasciare ampi spazi in cui le anatre selvatiche possono fermarsi. Da notare che ogni gruppo di stampi è accompagnato da un'anatra femmina da richiamo.

accennato in precedenza, il numero dei cacciatori all'interno dei 2000 ettari di area palustre è assai elevato, tanto da toccare densità non riscontrabili in nessun'altra zona umida italiana.

Secondo il regolamento regionale R.R. del 20/12/94, modificato nell'autunno del 1996, la distanza tra gli appostamenti adibiti alla caccia agli uccelli acquatici dovrebbe non essere inferiore ai 400 metri (art. 7, 2° comma). Sempre secondo lo stesso articolo, la Provincia può, su richiesta dell'A.T.C., ridurre tale distanza a 200 metri.

Nel Padule di Fucecchio la distanza tra gli appostamenti è, in molti casi, notevolmente inferiore a quella consentita dal regolamento regionale. A questo riguardo e in via del tutto speciale, le Province hanno comunque concesso il permesso di caccia a tutti i titolari degli appostamenti realizzati prima dell'entrata in vigore del regolamento regionale. In ogni caso, la realizzazione di nuovi appostamenti a distanze inferiori a quelle indicate dalla legge è adesso vietata.

La caccia costituisce l'unica attività tradizionale ancora sopravvissuta all'interno del cratere palustre ma lo scarso servizio di vigilanza che opera nella zona consente il dilagare delle attività di bracconaggio nel pieno disprezzo delle leggi e dell'avifauna.

Molti cacciatori, legati alle memorie di una caccia praticata con maggior senso di responsabilità, denunciano gravi infrazioni sempre più frequentemente.

L'utilizzo (vietato) di registratori elettronici si è praticamente sostituito ai fischietti sapientemente realizzati a mano con gli oggetti più disparati (ossa di pecora, cannuccia, ecc.), sebbene tuttora sopravvivano persone capaci di riprodurre con la propria voce i versi della maggior parte degli uccelli acquatici.

Altre infrazioni commesse frequentemente sono:

- attività venatoria svolta durante le ore notturne,
- caccia a specie protette,
- superamento dei limiti del carniere giornaliero.

Da queste brevi considerazioni emerge la necessità di una gestione faunistica significativamente più corretta, che tenga conto degli importanti valori culturali legati a questa caccia ma che, allo stesso tempo, permetta di instaurare un giusto equilibrio fra risorsa e prelievo venatorio.

Non di meno, sarebbe auspicabile che i cacciatori si dimostrassero disponibili a collaborare alle iniziative di carattere scientifico fornendo, quando possibile, i dati relativi agli uccelli abbattuti. Iniziative analoghe sono diffuse in tutti quei paesi occidentali che si sono dimostrati maggiormente sensibili alle problematiche di carattere ambientale.

Soltanto attraverso stime di carattere estensivo si è potuto risalire al numero degli anatidi abbattuti ad ogni stagione venatoria. Approssimativamente, in ogni appostamento vengono mediamente abbattuti dai 20 a 30 individui all'anno, per un totale di 3000-4500 anatidi in tutta l'area palustre. L'Alzavola è di gran lunga la specie più colpita, seguita da Codone, Fischione, Germano e Mestolone. Fra i rallidi la specie più cacciata risulta essere la Folaga seguita dalla Gallinella.

### **3.2 Le Riserve Naturali del Padule di Fucecchio**

Nel maggio del 1996, in seguito alla Del. C.P. di Pistoia n°61, è stata istituita la Riserva Naturale del Padule di Fucecchio, costituita dalle due aree di riserva "Monaca" e "Morette" (ambedue situate nella Provincia di Pistoia, per un totale di circa 200 ettari) e dalle aree contigue. Oltre alle suddette zone protette, è stata istituita nel giugno 1997 una nuova Riserva Naturale nella Provincia di Firenze in località Porto delle Morette dell'estensione di circa 25 ettari, circoscritta anch'essa da una vasta area contigua.

Il 22 settembre 1997 è stato definito il Regolamento della Riserva Naturale della Provincia di Pistoia, il quale è stato definitivamente approvato il 9 dicembre dello stesso anno. Il Regolamento ha acquistato piena efficacia solamente dal mese di Giugno 1998.

Per quello che concerne la Riserva Naturale istituita nella Provincia di Firenze, sembra che attualmente non sia stato ancora definito un regolamento. Ciononostante sono stati individuati alcuni lavori di primo intervento per la sistemazione e la fruibilità pubblica che si riassumono brevemente in:

- taglio sistematico della cannuccia palustre,
- sistemazione generale dei percorsi e degli accessi,
- realizzazione di segnaletica, progettazione e realizzazione di piccole opere d'arte quali passerelle, ponticelli, ecc.

Il tutto per un totale di spese previste di 77 milioni di Lire.

Con la Del. C.R. n.296/88 furono individuate tre aree di particolare interesse ambientale: il Padule di Fucecchio n.119, il Fosso di Sibolla n.155 e il Lago di Sibolla n.118, complessivamente classificate aree di tipo “*b*” (aree in cui l’interesse ambientale e paesaggistico assume specificità e rarità per la rilevanza dei valori espressi), “*i*” (aree che presentano distinte peculiarità naturalistiche con caratterizzazione in ambito geografico limitato) e “*d*” (aree la cui caratterizzazione ambientale assume particolare importanza scientifica per la rilevanza dei valori espressi). A queste fu aggiunta anche una fascia di aree definite di tipo “*d*” perché aventi interesse ambientale e paesaggistico d’insieme, dotate cioè di carattere paesaggistico prevalentemente estensivo.

Le due riserve naturali della Provincia di Pistoia, più precisamente la proprietà Criachi-Biagiotti (Morette) e quella Monaca-Righetti (Monaca), erano da tempo oggetto di tutela perché considerate aree di tipo “*d*”. Queste aree, sotto il consenso dei proprietari, erano state bandite dalla caccia ma, la proprietà Criachi-Biagiotti in particolare, restava in una condizione di grave abbandono che ne comprometteva la potenziale valenza ecologica. Grazie al progetto esecutivo redatto dal Consorzio di Bonifica e approvato dalla Deputazione Amministrativa con deliberazione n.44 in data 21/03/1996, sono stati avviati, nell’estate 1997, i lavori di manutenzione straordinaria tendenti al riassetto idraulico e ambientale della riserva (adesso acquistata dalla Provincia). Sono state effettuate opere idrauliche quali la costruzione di cateratte, il consolidamento di arginature e lo scavo di fossi interni, il tutto atto a regimare e regolare il livello delle acque all’interno dell’area. I lavori si sono protratti fino a Novembre 1997 e si sono conclusi con la creazione di un vasto chiaro a scopo didattico-scientifico nelle adiacenze del casotto “verde” Biagiotti e di altri due chiari situati nella parte centrale della riserva. I lavori di ripristino hanno interessato anche il casotto “verde”, trasformato in un centro di osservazione per la fauna selvatica e utilizzato dal Centro di Ricerca del Padule di Fucecchio. Il costo complessivo dell’intervento ammonta a 260 milioni di £. Con questo intervento il Consorzio si prefiggeva di conseguire alcuni importanti obiettivi, fra i quali:

1. salvare dal degrado totale un’area ad elevata valenza ambientale;
2. ricreare un ambiente adatto allo sviluppo di forme di vita animale e vegetazionale tipiche dell’area umida del Padule di Fucecchio;
3. favorire la conoscenza e la fruizione dell’area per scopi scientifici e didattici;
4. fare dell’area Criachi Biagiotti un’area pilota nella quale sperimentare diversi tipi di interventi da estendere poi all’intero cratere palustre.

La riserva Monaca-Righetti è attualmente costituita da due parti appartenenti a proprietari differenti: quella denominata Righetti è stata recentemente acquistata dal Consorzio di Bonifica, mentre quella denominata Monaca appartiene all’azienda agricola S.Felice.

Anche queste due aree sono state interessate da recenti interventi a cura del Consorzio. Importanti sono stati i lavori per la sistemazione dell’argine sinistro del fosso della Croce prospiciente l’area in oggetto, per un costo totale di 80 milioni di Lire.



Foto 15 – Il casotto “verde” ristrutturato e adibito ad osservatorio naturalistico.

#### Regolamento della Riserva Naturale della Provincia di Pistoia

Il regolamento è suddiviso in tre parti per un totale di 19 Articoli. Nella **prima parte** vengono dettate le disposizioni generali inerenti l'ambito di applicazione, il contenuto e la sua efficacia. Nelle aree di riserva il Regolamento opera nei termini previsti dall'art.16 della L.R. 11 aprile 1995, n.49 “Norme sui parchi, le riserve naturali e le aree naturali protette di interesse locale”, attraverso la disciplina dell'esercizio delle attività consentite e tramite il divieto delle attività ed interventi che possono compromettere la salvaguardia del paesaggio e degli ambienti naturali tutelati, con particolare riguardo alla flora autoctona e spontanea, alla fauna tipica e ai rispettivi habitat. Nelle aree contigue il Regolamento opera nei termini previsti dall'art.25 della L.R. 11 aprile 1995, n.49, attraverso la definizione di piani, programmi, misure di disciplina della caccia, della pesca, delle attività estrattive e per la tutela dell'ambiente.

Le norme del regolamento perseguono le seguenti finalità (art.2):

- a) la tutela e la valorizzazione dell'ambiente naturale in tutte le sue componenti;
- b) la ricostituzione, ove necessario, e il mantenimento di un ambiente favorevole alla sosta e alla permanenza della fauna selvatica, anche attraverso l'ottimizzazione dei livelli minimi estivi delle acque nonché il miglioramento della loro qualità;
- c) la ricostituzione, ove necessario, il recupero e il mantenimento delle associazioni vegetali caratteristiche dell'ambiente palustre, comprese aree di bosco planiziario ed alberature lungo gli argini principali, nonché il controllo della vegetazione infestante;
- d) il miglioramento della qualità della produzione agricola;
- e) la promozione di nuove attività economiche;
- f) la realizzazione di programmi di studio e ricerca scientifica, finalizzati alla conoscenza e al miglioramento dell'equilibrio naturale degli ecosistemi e dei paesaggi naturali.

g) il miglioramento del rapporto uomo-natura, anche mediante l'incentivazione delle attività culturali, proporzionali, educative e del tempo libero, collegate alla fruizione ambientale.

Fra le attività di valorizzazione rientra l'organizzazione di corsi di formazione al termine dei quali la Provincia rilascia il titolo ufficiale ed esclusivo di guida della Riserva Naturale ai sensi della vigente legislazione nazionale e regionale in materia.

Nella **seconda parte** vengono definite le norme di attuazione con particolare riguardo per i divieti (art.8) e le attività consentite (art.10) all'interno della Riserve Naturali e all'interno delle aree contigue.

#### 1) Riserve Naturali

Nelle Riserve sono vietate, tra le altre, le seguenti attività (art.8):

a) l'accesso, anche pedonale o a mezzo di barchino, salvo l'accesso per motivi di studio e di ricerca scientifica e per lo svolgimento di attività culturali, promozionali ed educative;

b) l'accesso, il transito e la sosta di veicoli e barchini a motore;

c) la sottrazione di superfici agli *habitat* palustri;

d) l'introduzione e l'impiego di qualsiasi sostanza chimica o mezzo di distruzione o di alterazione dei cicli biologici naturali;

e) l'esercizio dell'attività venatoria e della pesca;

f) la cattura, l'uccisione, il danneggiamento e il disturbo delle specie animali, salvo prelievi faunistici, con successivo rilascio per scopi scientifici ed eventuali abbattimenti selettivi necessari per ricomporre squilibri ecologici, ai sensi dell'art.232, 6° comma, L. 6 dicembre 1991, n.394;

g) il taglio, la raccolta, il danneggiamento delle specie vegetali spontanee, salvo il taglio selettivo del fragmiteto da attuarsi nel periodo compreso tra 1 agosto e il 30 settembre; tale attività dovrà essere preventivamente comunicata alla Provincia che potrà impartire apposite prescrizioni in merito;

h) il prelievo delle acque, salvo modeste entità necessarie per la ricostituzione dell'*habitat* palustre e per l'esercizio dell'agricoltura biologica;

i) l'accensione e l'uso di fuochi all'aperto, compreso l'abbruciamento della cannuccia e dei residui vegetali in generale;

#### 2) Aree Contigue

Le aree contigue (circa 1750 ha) sono costituite da un complesso di aree naturali, quali il cratere palustre, i boschi di Chiusi e di Brugnana e la Paduletta di Ramone, nonché da una fascia di aree agricole adiacenti alle aree naturali (art.11).

Nelle aree contigue sono vietati tra l'altro (art.15):

a) i cambiamenti di destinazione d'uso, salvo per destinazioni necessarie al perseguimento delle finalità dell'art.2;

b) le sottrazioni di superfici palustri;

c) l'introduzione di nuovi arredi vegetazionali;

d) la navigazione di barchini a motore;

e) la sosta e la circolazione di mezzi motorizzati al di fuori delle strade di cui all'art.2, D. Lgs. 30 aprile 1992, n.285 (Nuovo Codice della Strada) nonché delle strade private, salvo i mezzi a funzione agricola;

f) gli impianti di arboricoltura da legno non disciplinati dalla Provincia;

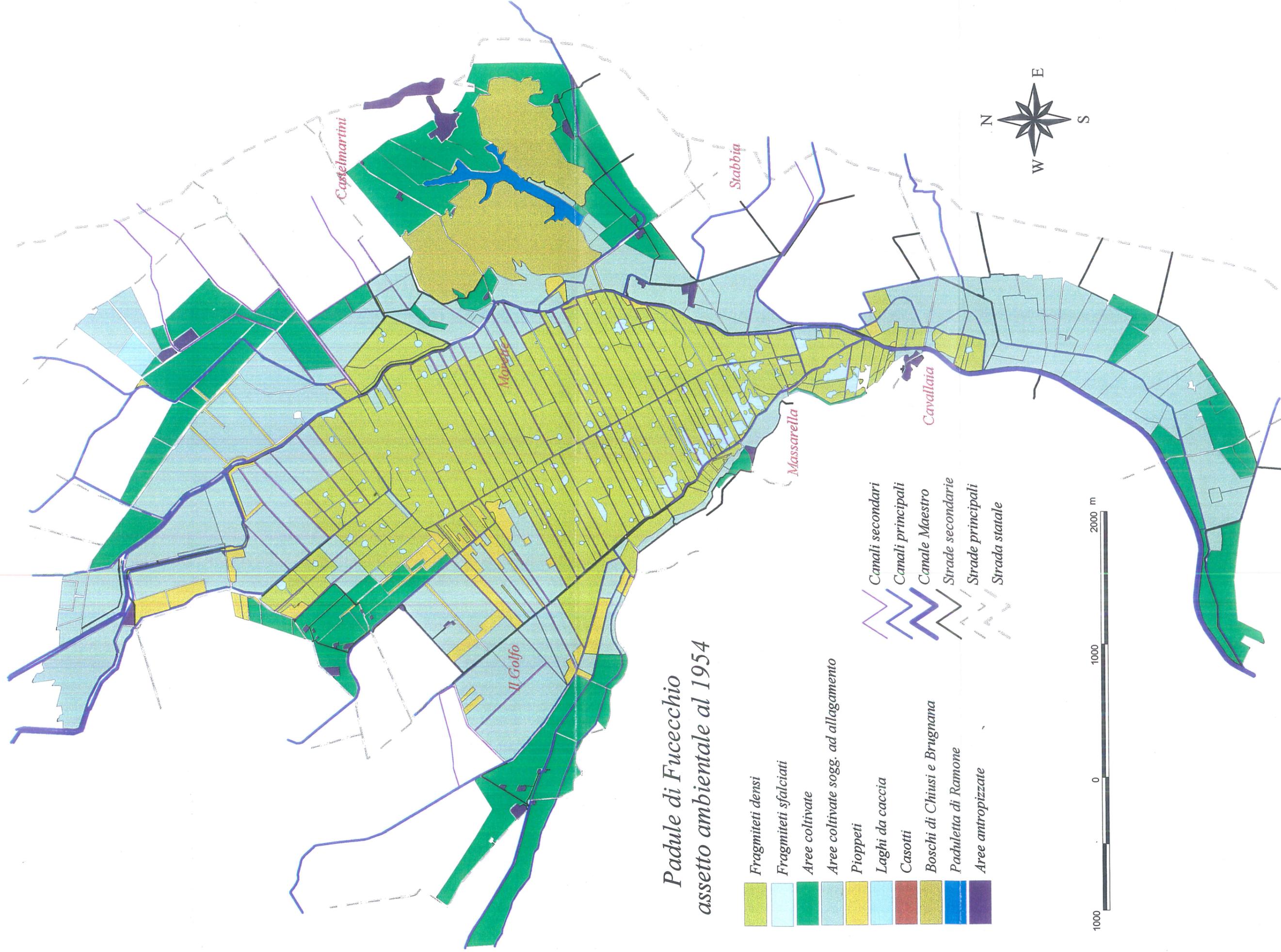
g) l'accensione di fuochi all'aperto, salvo l'abbruciamento della cannuccia sotto precise modalità in seguito alle dovute autorizzazioni.

Sono altresì consentite le seguenti attività:

a) la ripulitura di superfici palustri dalla vegetazione infestante previo taglio da effettuarsi nel periodo compreso tra il 1 agosto e il 30 settembre, con conferimento della stessa in tempi e luoghi dedicati, previa indicazione della Provincia;

b) L'esercizio della attività agricola e venatoria secondo le regole e le prescrizioni che la Provincia provvederà ad emanare entro il mese di dicembre 1998.

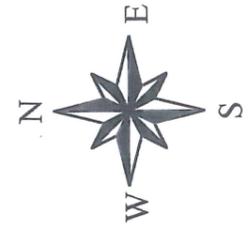
Nella **terza parte** vengono redatte le disposizioni finali con particolare riferimento alla normativa delle concessioni e delle autorizzazioni (art.16), dei danni e degli indennizzi (art.17), della vigilanza e delle sanzioni (art.18) e infine degli oneri a carico del bilancio provinciale (art.19).



*Padule di Fucecchio  
assetto ambientale al 1954*

- Fragmiteti densi*
- Fragmiteti sfalciati*
- Aree coltivate*
- Aree coltivate sogg. ad allagamento*
- Pioppeti*
- Laghi da caccia*
- Casotti*
- Boschi di Chiusi e Brugnana*
- Paduletta di Ramone*
- Aree antropizzate*

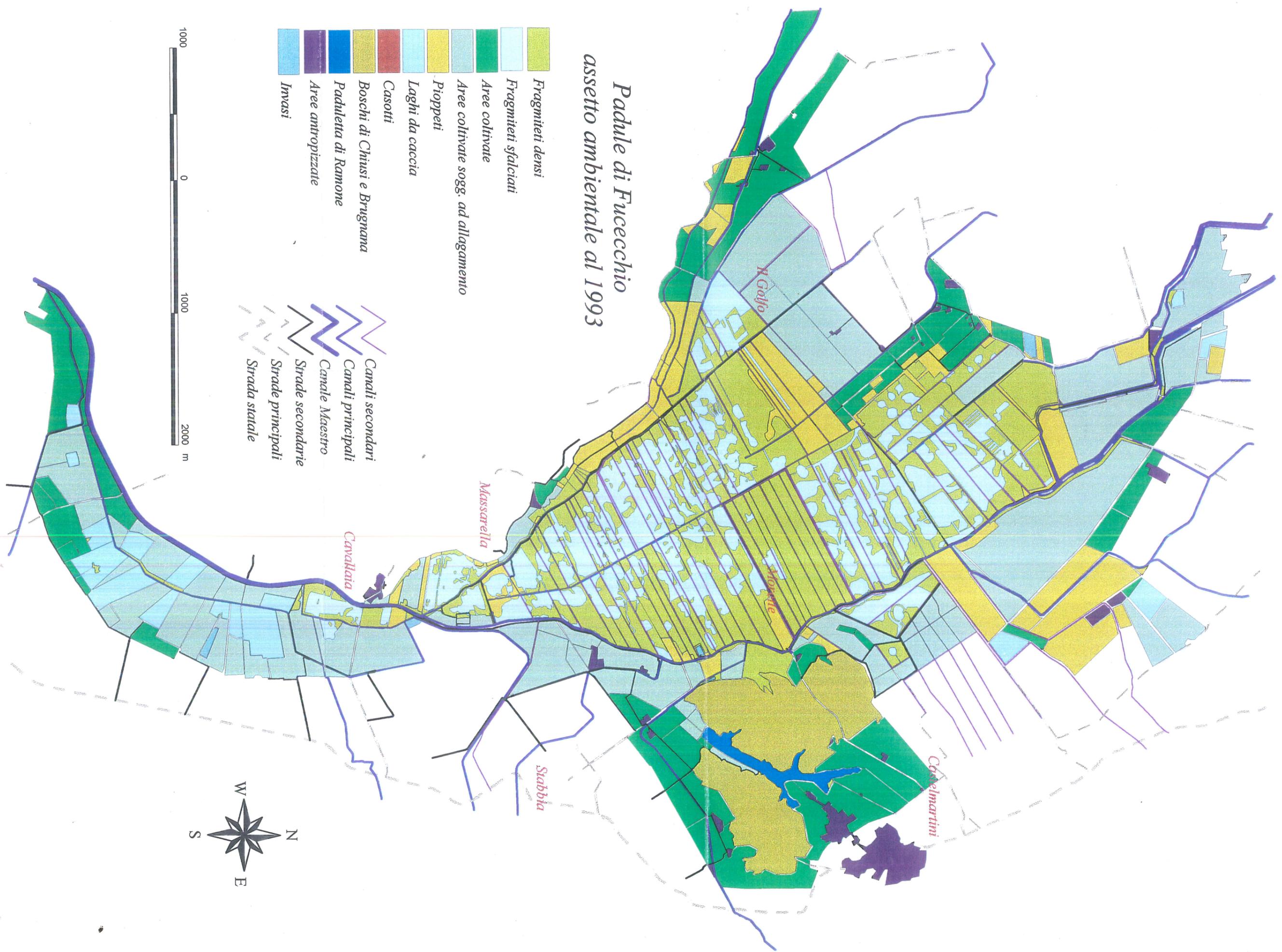
- Canali secondari*
- Canali principali*
- Canale Maestro*
- Sirade secondarie*
- Sirade principali*
- Strada statale*



# Padule di Fucecchio assetto ambientale al 1993

- Frangimietti densi
- Frangimietti sfalciati
- Aree coltivate
- Aree coltivate sogg. ad allagamento
- Pioppeti
- Laghi da caccia
- Casotti
- Boschi di Chiusi e Brugnana
- Paduletta di Ramone
- Aree antropizzate
- Invasi

- Canali secondari
- Canali principali
- Canale Maestro
- Strade secondarie
- Strade principali
- Strada statale



*Comprensorio dei Laghi di  
Chiusi e Montepulciano*



*Bovini al pascolo in Val di Chiana* (Foto di M.A. Giunti)





## 1. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'AREA

### 1.1 Inquadramento geografico

Il lago di Chiusi e quello di Montepulciano sono situati nella parte meridionale della Val di Chiana.

Il bacino imbrifero è compreso tra le città di Montepulciano, Chianciano, Chiusi, Città della Pieve, Castiglion del Lago e giace in parte in provincia di Siena, in parte in quella di Perugia.

Il lago di Chiusi è posto ad una quota media di 251 m s.l.m. ed ha un'estensione di circa 269 ha in continua diminuzione; la forma dello specchio d'acqua è allungata in direzione O-SE. La profondità media si aggira intorno a 2,72 m mentre quella massima raggiunge i 5,7 m.

Il lago di Montepulciano è posto ad una quota di 248 metri per circa 94 ha di estensione. La sua profondità media è di circa 1,5 m mentre quella massima non supera i 3,5 m. Confrontando la carta topografica dell'I.G.M., rilevata nel 1943, con quella della Regione Toscana (aggiornata al 1978), si nota il vistoso arretramento della porzione occidentale dell'invaso. Tale arretramento appare anche dal confronto con le foto aeree effettuate per conto della Regione Toscana nel 1993.

Il tasso di trasporto solido sperimentale medio annuo riferito al periodo 1932-1982, per Km<sup>2</sup> di superficie, è di m<sup>3</sup> 723; tale trasporto risulta particolarmente significativo per i due immissari principali (Fosso Salcheto e Torrente Parce) che si immettono nel lago proprio a Ovest. Tuttavia è da rilevare una diminuzione nel tasso di trasporto solido che, sempre riferito ad anno ed a Km<sup>2</sup> di superficie, era di m<sup>3</sup> 814, tra il 1896 e il 1906 e m<sup>3</sup> 804 nel periodo 1906-1925 (De Dominicis, Gabellini, Angiolini, 1996).

### 1.2 Clima

La precipitazione media annua, riferita alla stazione di Montepulciano, è di mm 736, la temperatura media annua è 13,8 °C. Il periodo di deficit idrico è limitato ai mesi di luglio e agosto (De Dominicis, Gabellini, Angiolini, 1996).

### 1.3 Geologia

Tutto il bacino della Chiana ha una composizione geolitologica piuttosto omogenea e tale da renderlo praticamente impermeabile per oltre il 95% della superficie.

#### Chiusi

Le colline circostanti al lago sono formazioni arenaceo-marnose risalenti al Paleocene. I rilievi che separano il lago di Chiusi dal lago Trasimeno sono caratterizzati da depositi sabbiosi e argillosi del Villafranchiano.

La parte occidentale è invece caratterizzata dalla presenza di sabbie alternate ad argille, marne e conglomerati (Riccardi, 1939).

### Montepulciano

L'intera area è interessata da depositi alluvionali recenti, con alimentazione terrigena prevalentemente occidentale.

Un'indagine geognostica effettuata con carotaggi nel luglio del 1989 ha rivelato un primo spessore di 3,5-4 metri, costituito da fanghi colloidali e limi poco consistenti. Inferiormente a questo strato se ne trova un altro di spessore variabile, costituito da limo argillo-sabbioso, con resti di sostanze vegetali nella porzione superiore.

## **1.4 Idrografia**

I due bacini sono collegati tra loro da un canale detto "Passo alla Querce" o "Fosso della ripa". Tale canale, emissario occidentale del lago di Chiusi, fluisce verso nord per 4,5 km fino ad immettersi nella parte meridionale del lago di Montepulciano.

Il drenaggio è a carico di un canale, il Canale Maestro, emissario nord occidentale del lago di Montepulciano che si getta nell'Arno all'altezza del paese di Ponte a Buriano.

L'immissario più importante del lago di Chiusi è il Torrente Tresa che si origina tra il Monte Marzolana e il Monte Solare, lungo circa 22 km, e che a sua volta raccoglie le acque di numerosi affluenti. Prima di immettersi nel lago, tale corso d'acqua deposita le torbide nella colmata di Poggio Casale.



Foto 16 – Un canale all'interno dell'Oasi di Montepulciano

Altri immissari del lago sono il Fosso Montelungo, il Fosso Rielle e il Fosso Gragnano. L'unico emissario è il Fosso della Ripa.

Gli immissari principali del lago di Montepulciano sono, oltre al Fosso della Ripa, il Torrente Parce, il Fosso Salcheto, la Reglia di Pozzuolo. Anche in questo caso è presente un unico emissario costituito dal Canale Maestro.

Il territorio è inoltre attraversato da una fitta rete di fossi e canali minori.

La rete idraulica del comprensorio si presenta molto diffusa, ramificata e con caratteristiche torrentizie. Le tratte montane sono in genere piuttosto brevi, ma solo raramente le

pendenze sono marcate, data la morfologia collinare. I tempi di corrivazione nei tratti montani (in territorio umbro) risultano essere rapidi, mentre si allungano nei tratti pedemontani e vallivi, favorendo la sedimentazione del materiale di trasporto che solo raramente arriva alle foci in pezzature grossolane, ma che si presenta prevalentemente come argilla, limo e sabbia. Data la modesta velocità delle correnti sono sporadici i fenomeni erosivi, infatti si verificano solo in maniera isolata gli scalzamenti, gli scivolamenti ed i crolli di sponda o di versante (Italimpianti 1989).

La rete idrica, come abbiamo già detto, ha in generale una pendenza assai ridotta e, a causa della scarsa o inesistente manutenzione, viene invasa da vegetazione palustre la quale ostacola il deflusso delle acque.

L'interramento del lago è un fenomeno naturale. Secondo i dati riportati da Di Giovanni et al. (1988), tra il 1895 e il 1977 si è avuta una riduzione della superficie lacustre pari al 54,2%. Negli ultimi anni questo fenomeno si è accelerato (per il Lago di Chiusi si stima un tempo di colmata di circa 100 anni; per quello di Montepulciano, già ridotto ad una palude, si parla di alcune decine di anni), soprattutto a causa dello sfruttamento delle acque, non solo del lago, ma anche dei suoi immissari e della stessa falda. Per questo motivo si ha una diminuzione di profondità delle acque e un aumento conseguente della superficie a canneto. Inoltre diminuisce la trasparenza dell'acqua e vengono modificati i parametri chimico-fisici (come l'ossigeno disciolto, la durezza temporanea e quella permanente, la quantità di sostanze ossidabili, ecc.) (Di Giovanni et al., 1988), con pericolose conseguenze per la fauna, soprattutto quella minore.

La media dei livelli di piena sta salendo negli ultimi anni. Per il ridotto volume, la capacità regolatrice del lago di Montepulciano sta diminuendo. I due laghi non possono inoltre essere considerati separatamente in quanto le modificazioni dell'uno si ripercuotono immediatamente sull'altro.

## 1.5 Vicende storiche

L'assetto dell'attuale Val di Chiana è il risultato di vari secoli di bonifica per colmata, iniziata in maniera globale alla fine del XVIII secolo a cui è succeduta una bonifica idraulica ancora oggi in atto. I laghi di Chiusi e Montepulciano sono ciò che rimane dell'antica palude che occupava la parte centrale della Val di Chiana. Anticamente questa valle, con il suo asse longitudinale lungo 90 Km, si estendeva in maniera continua dalla goletta di Chiani, (Arezzo) per circa 4 Km. Ad Ovest di Arezzo, fino ad Orvieto, era interamente percorsa dall'antico fiume «Clanis», che qui versava le proprie acque nel Paglia, affluente a sua volta del Tevere.

Plinio il Vecchio ci fornisce notizie assai interessanti circa la configurazione della valle nel periodo a lui coevo. Egli infatti, nella sua «*Naturalis Historia*», ricorda gli invasi utilizzati nella Chiana per accumulare l'acqua necessaria a rendere navigabile il Tevere durante i periodi di magra<sup>1</sup>. Vittorio Fossombroni nelle sue *Memorie Idraulico-storiche sopra la Val di Chiana*<sup>2</sup>, ricorda la deliberazione del Senato Romano finalizzata a ridurre le minacciose piene del

<sup>1</sup> Plinio il Vecchio, *Naturalis Historia*, libro III, pg. 53, Einaudi Editore, Vol.I, pg. 408-409

<sup>2</sup> Vittorio Fossombroni, *Memorie idraulico-storiche sopra la Valdichiana*, Cambiagi, 1789, Firenze p.47

Tevere<sup>3</sup>, con la quale fu respinto il progetto di deviazione delle acque della Chiana dal Tevere in Arno. L'abbandono del disegno è da ricondursi sia alla sua obiettiva difficoltà sia alle proteste fiorentine determinate essenzialmente dal timore per le piene dell'Arno il cui effetto devastante è già illustrato da Tacito<sup>4</sup>.

I conflitti tra Firenze e Roma impedirono però il riassetto idraulico della vallata in un momento in cui ciò era ancora di realizzazione relativamente semplice, determinando così l'impaludamento della valle.

Successivamente al 1000 nella Val di Chiana, tra Foiano e la Goletta di Chiani, cominciarono a ristagnare le acque, impedito nel loro sbocco naturale verso Nord dalla stretta gola di Chiani e in quello verso Sud dai depositi sbarranti la valle.

E' certo che fino alla metà del 1300 non si ebbe alcun significativo tentativo di eliminazione dei disordini idraulici, i quali quindi si aggravarono sempre più.

Furono gli aretini, nel 1345 ad individuare il modo di prosciugare la parte della Val di Chiana sita sotto la loro giurisdizione. In seguito, il Comune di Arezzo decise di allargare e mantenere efficiente il canale presente nel fondo valle scavandone uno nuovo, (*fossatum novum*) bonificando così la zona della strada Arezzo-Siena verso l'Arno.

Il «*fossatum novum*» si può ritenere la pietra miliare della bonifica di tutta la vallata. La Repubblica Fiorentina, infatti, dispose il prolungamento dello stesso anche a monte della strada Arezzo-Siena e fece ingrandire e ripulire il canale preesistente con lo scopo prevalente di ricercare nuove terre produttive per assicurare un incremento della produzione cerealicola. Al fine di realizzare una maggiore pendenza del Canale fu demolita la pescaia o Chiusa dei Monaci posta attraverso la Chiana.

Di essa, si hanno notizie solo dal 1115 epoca in cui è posta più a valle dell'attuale e svolge un ruolo di primo piano nella bonifica della Val di Chiana. Da evidenziare che la principale conseguenza del Fosso Maestro fu l'inversione del corso della Chiana proprio nella parte in cui questo venne costruito e proprio per questo fu in seguito necessario abbassare la Chiusa.

Nel 1502 Leonardo Da Vinci disegnò una carta della Val di Chiana<sup>5</sup> (Fig. 13) dalla quale si deduce che all'epoca il territorio tributario dell'Arno era diviso in tre zone diverse: la parte a Nord comprendente il Ponte alla Nave e lo stretto di Chiani scolante verso l'Arno, quella meridionale costituita dalla parte a Sud di Chiusi scolante verso il Tevere ed infine la centrale racchiusa tra Ponte alla Nave (Ponte di Pietra) e Chiusi occupata da una palude che, oltrepasato Brolio, si estendeva verso Est sino sotto Montecchio e Cortona.

Cosimo dei Medici incarica, nel 1551 Messer Antonio di Bettino Ricasoli (sovrintendente alla bonificazione della valle) di redigere una perizia a cui venne allegata una (Fig. 14) dettagliata planimetria<sup>6</sup> della regione.

<sup>3</sup>I Romani attenti al problema idrico al punto di costituire il primo emissario del Trasimeno, si erano probabilmente resi conto del notevole dislivello esistente tra la valle dell'Arno e la Chiana.

<sup>4</sup> «*Orantibus Florentinis ne Clanis solito alveo demotus in amnem Arnun transferretur idque ipsis perniciem adferret*» *Corneli Taciti Annalium ab excessu divi Augusti libri*, Libro I, cap. 79. Vedi anche in proposito: Possenti C., *Sulla sistemazione idraulica della Valdichiana*, «Giornale del Genio Civile», 1866, p.233-236; Canestrelli G., *Le regioni a spartiacque incerto od indeterminato dei bacini dell'Arno e del Serchio*, «Memorie Geografiche» (suppl. alla «Riv. Geogr.It.»), n.9, 1909, p.12-14

<sup>5</sup>Questa mappa si trova presso Windsor Castle, Royal Library, The print Room, London ;

<sup>6</sup>Comprensiva anche della pianta e della livellazione della Chiana

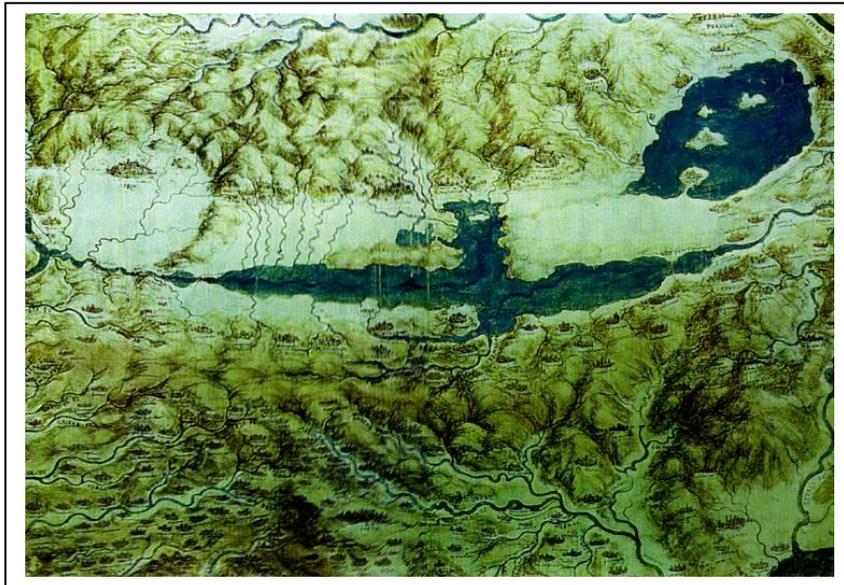


Fig. 13 – Carta della Val di Chiana disegnata da Leonardo da Vinci nel 1502

Questa carta conferma in molti particolari la situazione rappresentata da Leonardo anche se qui in più vi compaiono i laghi (chiari) di Montepulciano e di Chiusi, oltre ad un terzo minore, oggi scomparso, presso Città della Pieve<sup>7</sup>. Secondo il Del Corto, in quel periodo la parte di Chiana a Sud del Porto di Brolio, collocato vicino all'odierno sfocio del Canale di Montecchio nel Canale Maestro, pendeva verso il Tevere, mentre le acque dal Porto di Puliciano si riversavano nell'Arno. Da altri documenti si desume che nel 1551 le acque stagnavano completamente nella zona compresa tra il Porto di Puliciano ed il Porto di Brolio cioè per circa 8 miglia, formando una grande palude che iniziava dal Porto della Pieve al Toppo ed arrivava fino ai porti di Pigli, Puliciano, Alberoro, Cesa, Brolio, Foiano, Turrina, Valiano, Montepulciano e Chiusi.

Al fine di migliorare le condizioni idrauliche della zona vennero effettuate varie opere di ampliamento dell'alveo del canale e delle luci di alcuni ponti e furono rimossi anche gli impedimenti al libero deflusso delle acque. Le condizioni generali della valle migliorarono notevolmente.

Negli ultimi decenni del secolo l'opera predisposta dai Medici con l'intento di ottenere durevoli benefici risultò poco idonea a garantire i risultati auspicati, così l'amministrazione fiorentina decise di ridurre il contributo annuale stabilito in natura ed impose una tassa per la «manutenzione» delle nuove opere.

Tra quelle costruite ci fu anche il «fosso maestro delle Chiane» o «fosso nuovo delle Chiane».

Il riassetto idrico della Chiana dette vita nel '600 ad un fecondo dibattito scientifico a cui prendono parte uomini come Galilei e Torricelli. La proposta più significativa fu quella di Enea Gaci, il quale presentò un progetto di bonifica totale<sup>8</sup> a Leopoldo dei Medici nel 1635. Esso prevedeva lo scavo del Canale Maestro attraverso l'intero territorio della valle,

<sup>7</sup>La carta è stata pubblicata in scala ridotta nell'Ottocento: Manetti (G.A.), op.cit.,V; Natoni E., op.cit., p.34-35.

<sup>8</sup>Che consisteva nel prosciugare una porzione della valle per lo spazio di 20 miglia da Arezzo fino al Chiarino di Montepulciano; per questo vedi: Corsini O., op.cit., p.56

comportante la demolizione della Chiusa dei Monaci onde aumentare la pendenza del corso della Chiana<sup>9</sup>, nonché la costruzione di un edificio presso il Ponte della strada Arezzo-Siena con la funzione di impedire che l'improvviso afflusso delle acque derivante dall'esecuzione dell'opera progettata, danneggiasse il Valdarno durante la piena. Il progetto trovò il favore del Galilei ma fallì per l'opposizione dei fiorentini intimoriti per le piene dell'Arno.

Il problema della sistemazione idraulica si impose nuovamente con violenza quando nel 1599, in seguito al rialzamento del terreno racchiuso tra i due laghi, tutta la regione situata a Nord del lago di Montepulciano iniziò a scolare verso l'Arno.

Nel 1600, a causa di una terribile piena del Tevere risalente a due anni prima e falsamente attribuita all'influenza delle acque della Val di Chiana, Papa Clemente VII fece realizzare il primo argine di separazione al confine del Cetonese cosicché sia la Tresa sia la Chiana romana iniziarono a scolare verso l'Arno.

La situazione economica della Toscana nel corso del XVII secolo si aggravò notevolmente. La crisi in realtà non interessava solo il Granducato, ma qui raggiunse una particolare intensità a causa di scelte politiche errate perseguite da oltre due secoli. Il favore eccessivo verso gli interessi della Capitale resero insormontabili le condizioni del resto del paese, stremato da secoli di sfruttamento. In siffatto quadro, un razionale ed organico intervento a favore delle zone paludose ed insalubri era irrealizzabile. Diretta conseguenza delle gravi omissioni dell'autorità furono i numerosi straripamenti del 1626-1646. L'atteggiamento dei governanti negli ultimi anni del XVII secolo cominciò a mutare, come sottolinea il Rodolico. La famiglia dei Medici, proprio quando oramai vicina all'estinzione, si fece promotrice di una serie di interventi migliorativi volti a porre un freno ad abitudini dannose, tra cui quello limitante le zone di pascolo a piccole strisce site sulla riva dei fiumi (in Val di Chiana furono realizzate le *Comunanze* lungo il Canale Maestro) e quello relativo ai diritti di macerazione della canapa e del lino.

L'ing. Giuliano Ciaccheri nel 1690 visitò la Val di Chiana, per volere di Cosimo III, al fine di individuare le colmate necessarie alla bonificazione. Infatti tale metodo fu ritenuto il più idoneo al controllo delle acque in quanto consentiva, grazie all'incremento del terreno ottenuto con l'apporto di nuovi materiali, l'eliminazione degli eccessi idrici. L'opzione per tale metodo fu sicuramente favorita dai bassi costi ad esso relativi nonché dalla forte probabilità del suo successo<sup>10</sup>.

Inoltre gli stessi contadini potevano essere impiegati per i lavori di arginatura delle colmate, che non richiedevano particolari cognizioni tecniche. Tra il 1690 ed il 1737 furono effettuati una serie di importanti lavori. Nel 1691 l'ing. Giuliano Ciaccheri cominciò a far «spagliare» nei terreni limitrofi il Torrente Parce nei pressi del Passo alla Querce. Invertì poi il corso dell'Astrone, incanalandolo lungo la collina di Chiusi, e riattivò la colmata dei Paglieti. Durante questa prima fase i tecnici si convinsero della necessità di ampliare il Canale Maestro provvedendo a compiere i lavori nello stesso anno.

Nel 1723 fu realizzata un'opera di notevole importanza, il Regolatore di Valiano<sup>11</sup>, la cui maggior utilità consisteva nel trattenere le acque superiori<sup>12</sup>, quando risultavano pericolose per le vallate inferiori. Qualora invece fossero state necessarie per la navigabilità della

<sup>9</sup>Per favorire lo smaltimento delle acque che si accumulano durante la stagione delle piogge.

<sup>10</sup>Soprattutto per i terreni necessitanti di minori incrementi.

<sup>11</sup>Denominato dall'ingegner Bellincioni «Regolatore murato».

<sup>12</sup>Ovvero quelle dei Chiari di Montepulciano e di Chiusi e delle campagne limitrofe.

Chiana o per ovviare alla scarsità di acqua nella parte inferiore venivano fatte defluire attraverso le apposite cataratte.

Il pur sintetico resoconto degli avvenimenti principali della Val di Chiana dimostra che la bonifica idraulica della valle fu non solo avviata ma anche sostanzialmente compiuta nell'ultimo scorcio di vita del Granducato Mediceo.

E' necessario sottolineare che le condizioni della Val di Chiana sia per quanto riguarda la salubrità della regione che la fertilità del suolo a valle del Callone di Valiano migliorarono notevolmente, con i lavori eseguiti sino verso la metà del 1700.

Importante fu l'accordo che venne stipulato nel 1780 tra i rappresentanti dello Stato Pontificio ed il Governo della Toscana che prevedeva finalmente la regolazione dei deflussi delle acque nella Val di Chiana nei due versanti del Tevere ed in Arno.

Tale concordato fu firmato in Firenze da Pietro Leopoldo il 23 dicembre 1780 e dal Pontefice in Vaticano il 9 Gennaio 1781.

Gli art. I, II, III, IV stabilivano i tracciati da seguire; gli articoli V, VI, VII, IX e X stabilivano le modalità delle colmate.

L'art. XII riconfermava che il Tresa ed il Maranzano dovevano perpetuamente recapitare nelle bozze di Chiusi ed indi nello stesso lago di Chiusi.

La deviazione del Tresa e del Maranzano, il più importante deliberato del concordato, aveva il duplice scopo di deviare una parte delle acque di piena del bacino del Tevere, per sottrarre buona parte del territorio di Città della Pieve alle inondazioni e contemporaneamente per eseguire la bonifica per colmata delle zone impaludate facenti parte dei due Stati. Con l'accordo sopra detto venne definito lo spartiacque tra i due bacini e venne fissato il tracciato di un argine chiamato, appunto, "di separazione" e che tuttora divide la parte più a Nord del bacino nelle due zone contribuenti rispettivamente in Tevere ed in Arno. Con tale atto risultò che il Tresa con i suoi affluenti Moiano e Maranzano dovevano in avvenire essere deviati dal Trasimeno al Lago di Chiusi nel quale convogliare le loro torbide.

Alla morte di Giangastone, nel 1737, il Granducato di Toscana passò sotto il dominio della casa Lorena e iniziò il periodo storico che va sotto il nome di «Reggenza Lorenese» durante il quale la Toscana venne governata dal Principe di Craon e dal suo consigliere conte di Richcourt.

Iniziò così un periodo di grande rinnovamento che interessò oltre all'apparato amministrativo e burocratico anche il campo della legislazione agricola.

Fu soprattutto sotto Pietro Leopoldo che le opere di bonifica in Val di Chiana ottennero risultati molto positivi, sia per il miglioramento della zona sia perché gettarono le basi per gli interventi successivi.

Egli infatti coordinò i lavori di bonifica in corso e nominò, nel 1783, una commissione di sei notabili eletti nella zona, con il compito di soprintendere a tutte le operazioni. A capo di essa si succedettero Tavanti, Fossombroni e Neri.

Fu proprio Fossombroni che dettò il progetto di bonifica definitiva della zona nello studio pubblicato nel 1789<sup>13</sup>.

Il piano partiva dalla considerazione della situazione oggettiva in cui si trova la valle nel 1789.

---

<sup>13</sup> Fossombroni V., *Memorie idraulico-storiche sopra la Valdichiana*, Cambiagi, 1789.

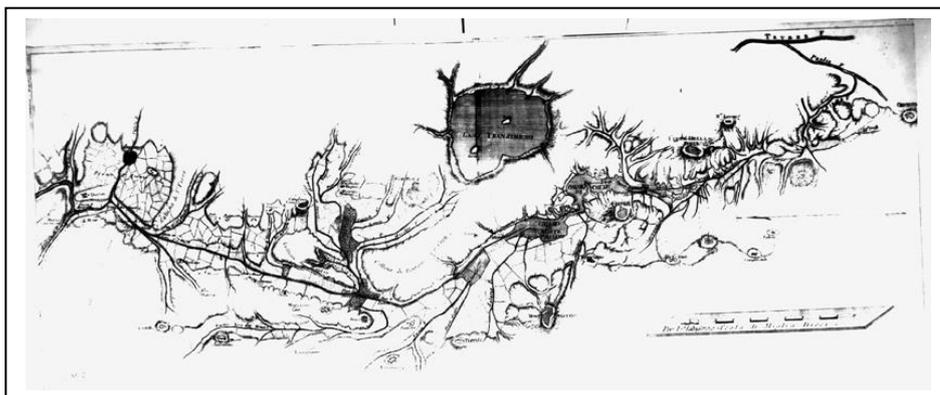


Fig. 14 - Pianta della Val di Chiana pubblicata in V. Fossombroni  
*«Memorie idraulico-storiche sopra la Val di Chiana»*, Firenze 1789.

In quell'epoca, la maggior parte della Val di Chiana, specialmente tra Valiano ed Arezzo, era bonificata e ridotta a colture prative e seminativi. La sola eccezione era rappresentata da una piccola parte del piano di Chiusi e dai laghi di Montepulciano e di Chiusi mentre i terreni, che si trovano in zone adiacenti ai bassi corsi dei fiumi, erano ancora improduttivi. Le colmate realizzate in precedenza con le torbide degli affluenti venivano mal regolate seguendo più che altro, direttive dettate da interessi particolaristici: erano abbandonate non appena i terreni si prestavano alla coltura dei seminativi cioè quando, in pratica, le colmate stesse da benefiche divenivano onerose, anche se il livello del terreno non aveva raggiunto la quota prefissata, da ciò erano derivati seri inconvenienti ai terreni più lontani dal Canal Maestro e si temé il pericolo di veder di nuovo peggiorare le condizioni idrauliche della Val di Chiana.

Partendo da queste osservazioni, Fossombroni confermò che la Val di Chiana non necessitava più di lavori per renderla fertile, ma di un coordinamento dell'opera di manutenzione in modo da poter realizzare le condizioni di stabilizzazione dello stato che sarebbe stato raggiunto dopo due secoli e mezzo di lavoro di bonifica

Egli si preoccupò quindi di adottare un regolamento generale del sistema idraulico della Val di Chiana per impedire che venissero prese decisioni sulla base di interessi particolari o in relazione a pareri espressi da tecnici che si fossero limitati a prendere visione soltanto di una determinata parte della valle e non si fossero preoccupati di conoscere lo stato generale e le eventuali conseguenze di un particolare intervento. Il problema fondamentale era quello di dare a tutta la campagna circostante il Canale Maestro una pendenza regolare in modo da permettere il libero corso delle acque torbe. Nelle Memorie idraulico-storiche l'autore suggerisce di posare nella zona compresa tra Chiusi ed Arezzo (più che altro nella parte verso Chiusi) nuovo terreno mediante colmata al fine di ottenere il generale e definitivo rialzamento dell'intera zona.

Fino al 1818 non ci furono a soprintendere alla bonifica esperti di scienza idraulica, ma solo persone, matematici o ingegneri, di grande prestigio che non erano specialisti in materia. Nel 1818 Fossombroni invitò l'ingegner Alessandro Manetti a realizzare una completa livellazione della vallata.

Quest'ultimo aveva infatti maturato una notevole esperienza teorica e pratica, in problemi di idraulica nel corso di una lunga permanenza in Francia, ma si limitò unicamente a proporre una serie di lavori che non si discostavano molto da quanto previsto dal progetto

Fossombroni, pur essendo correlati con quelli erano ritenuti necessari per ottenere la rapida definizione dell'intervento. Ci si trovava, infatti, nella urgente necessità di procurare uno sfocio ai più importanti affluenti della Chiana, quali il Salarco, il Foenna e l'Esse di Foiano, che avevano oramai poco spazio da riempire con le loro colmate, e non potevano essere recapitati direttamente nella Chiana per la lieve pendenza che esso aveva e per la conseguente insufficienza al trasporto delle torbide. In conseguenza di ciò il Manetti valutò da cinque a sei secoli il periodo di tempo durante il quale avrebbe dovuto mantenere la valle in colmata per attuare integralmente il piano Fossombroni, con gravi ripercussioni sulla economia dei terreni già colmati. Proprio in questi anni allora il Manetti elaborò un nuovo piano di bonifica della valle: la novità sostanziale era rappresentata dalla riunione in unico alveo delle acque della Chiana comprese tra la Chiusa dei Monaci ed il ponte di Cesa, e nella costruzione, a monte di questa, di un collettore centrale di acque basse e di due collettori laterali di acque alte che indicava con il nome di Allaccianti (Fig. 15). Sarà proprio questo progetto quello con cui, pur attraverso modifiche, sarà successivamente realizzata la bonifica della zona.

A questi 16 km di canale venne garantita, con un abbassamento di circa 3 m, previo ulteriore abbassamento di m 3,12 della Chiusa, una pendenza dello 0,45%, mentre i precedenti 27 km, che ricevevano dopo l'intervento solo le acque decantate dei laghi, contavano ancora una pendenza del 0,28%. Nella zona più meridionale scolante nei due laghi di Chiusi e Montepulciano, rimanevano invece ancora aperti vari problemi: la bassa pianura era infatti attraversata dagli alvei pensili dei tronchi inferiori dei torrenti Tresa, Montelungo, Gragnano, Parce e Salcheto e ciò comportava difficoltà nello scolo dei terreni e originava frequenti allagamenti a causa di rotte arginali. Gli stessi laghi non mancavano di generare preoccupazioni.

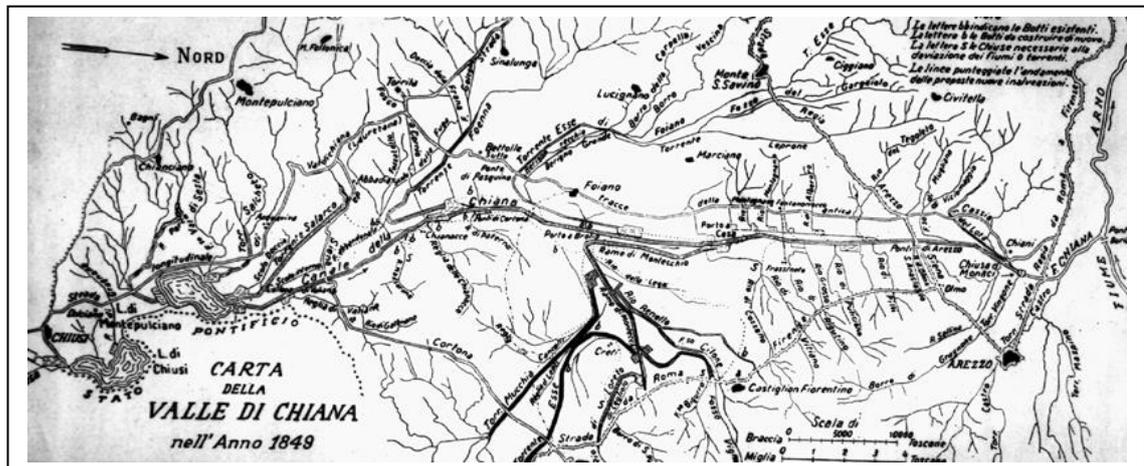


Fig. 15 – Carta della Val di Chiana nell'anno 1849

La loro definitiva estinzione ad opera delle torbide condotte dagli immissari costituiva negli intendimenti di coloro che erano stati preposti all'opera di risanamento della valle, l'indispensabile condizione per il completamento della bonifica. Fino al 1849 i torrenti Salcheto, Parce, Gragnano, Montelungo e Tresa sboccavano ancora nelle campagne paludose. In epoche successive essi vennero tutti gradualmente condotti a versare le acque torbide direttamente nelle gronde dei laghi. In questo assetto il destino dei laghi in parola era

l'estinzione per lenta colmata quale conclusione definitiva dell'opera di bonifica della valle, operazione che, secondo un progetto del genio Civile di Arezzo nel 1898, prevedeva la ultimazione della colmata in 50 anni e la deviazione dei torrenti Parce, Tresa, Gragnano e Montelungo al bacino del Tevere, mentre il Salarco sarebbe stato collegato direttamente all'allacciante sinistra del canale Maestro. Nel 1941 venne istituita una commissione, promossa dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste dai cui studi, pubblicati nel 1942, emerse l'enorme mole di problemi tecnici, economici, sociali, ambientali che la scomparsa dei laghi avrebbe inevitabilmente provocato.

Per la prima volta nella storia della bonifica della Val di Chiana venne suggerito ufficialmente di conservare gli specchi d'acqua, deviando il Tresa ed i suoi affluenti al Trasimeno e sistemando opportunamente tutti gli altri immissari al fine di ridurre il trasporto solido.

Questi suggerimenti non furono però mai resi operativi.

Negli anni Cinquanta fu attuato un intervento nel territorio umbro consistente nella deviazione verso il Trasimeno di buona parte del bacino del torrente Tresa (principale tributario del lago di Chiusi) operato con paratoie mobili e con criteri di gestione non finalizzati alla conservazione dei due laghi toscani: tale sistema è ancora oggi in funzione.

L'assetto idraulico della Val di Chiana Toscana meridionale è stato quindi sottoposto a sostanziali modifiche che parzialmente coincidono con i suggerimenti stessi della Commissione Ministeriale, ma le motivazioni che hanno spinto in quella direzione non sono da ricercarsi nell'intendimento di risolvere i problemi della valle Toscana, bensì in quelli, allora più pressanti e determinati, della salvaguardia del vicino lago Trasimeno.

La consapevolezza dell'opportunità della conservazione dei laghi è oggi ancora molto importante soprattutto perché la loro scomparsa sposterebbe a valle il trasporto solido dei torrenti con pregiudizio di tutte le opere idrauliche interessate. Essi inoltre svolgono una funzione di rilievo nella regimazione delle piene e rappresentano una realtà non trascurabile sotto l'aspetto dell'approvvigionamento idrico, della conservazione ambientale e dello sviluppo economico dell'area.

## 1.6 Flora e vegetazione

I due laghi hanno entrambi acque che raggiungono modeste profondità consentendo lo sviluppo di vegetazione acquatica rizofitica e pleustofitica (Arrigoni, Ricceri, 1981).

Oltre ai rilevamenti effettuati da Granetti e Bencivenga sul lago di Chiusi (1980) e da Arrigoni e Ricceri relativamente ai due laghi (1981), non sono disponibili studi recenti specifici sulla flora e sulla vegetazione dei laghi esaminati.

### Montepulciano

La vegetazione presente è di tipo azonale poiché è legata principalmente alla presenza di falda poco profonda e acqua in superficie.

### Vegetazione algale di fondo

Cenosi presente nella parte centrale del lago; la specie prevalente è *Chara fragilis*, alga verde ancorata al fondo.

### **Cenosi di igrofite ed elofite**

Tipica di acque eutrofiche è presente nella porzione occidentale del lago dove la profondità è minore. Le tipologie che la costituiscono sono due:

- 1) Vegetazione sommersa, presente nelle acque più profonde e costituita da *Ceratophyllum demersum*, prevalente, con *Najas marina*, *Hippuris vulgaris*, *Myriophyllum* sp. pl.
- 2) Vegetazione galleggiante, presente nelle acque meno profonde, è costituita da *Salvinia natans*, *Urticularia vulgaris*, *Nymphoides peltata*, *Azolla caroliniana*, *Polygonum amphibium*.

### **Cenosi di specie erbacee palustri**

Il fragmiteto che costituisce il tipo vegetazionale più diffuso, è costituito principalmente da *Phragmites australis*, con *Convolvulus sepium dulcamara*.

Le praterie igrofile, assai ricche di specie, sono però relegate a piccole porzioni all'interno della tipologia precedente. La loro sopravvivenza è legata all'oscillamento stagionale del livello dell'acqua: sommersione invernale ed emersione estiva. Sono facilmente colonizzate e sostituite dal fragmiteto. Questa cenosi può essere individuata in tre diverse fasce:

- 1) a *Scirpus maritimus* con *Carex riparia*, *C. pseudocyperus*, *Calamagrostis epigejos*;
- 2) a *Eleocharis palustris* con *Veronica anagallis-acquatica*, *Stachys palustris*, *Paspalum paspaloides*, *Alisma plantago-acquatica*;
- 3) a *Sparganium erectum* e *Glyceria maxima*, soprattutto in depressioni dove l'acqua permane durante l'inverno con una discreta profondità.

### **Boschetti di specie arboree igrofile**

Soprasuoli che presentano nel piano superiore *Salix alba* o *Populus nigra*; mentre nel piano inferiore si trovano *Carex riparia*, *Iris pseudoacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Calamagrostis epigejos*, *Lythrum salicaria*, *Althaea officinalis*.

Specie rare o con distribuzione frammentaria: *Orchis palustris* Jacq., *Hippuris vulgaris* L., *Salvinia natans* (L.) All., *Ceratophyllum demersum* L., *Ophioglossum vulgatum* L., *Nymphoides peltata* (Gmelin) O. Kuntze, *Urticularia vulgaris* L., *Eleocharis palustris* (L.) R. et S., *Eleocharis acicularis* (L.) R. et S., *Carex pseudocyperus* L., *Carex riparia* Curtis, *Stachys palustris* L., *Najas marina* L., *Lemna trisulca* L., *Lycopus exaltatus* L. fil., *Rorippa amphibia* (L.) Besser, *Crypsis schoenoides* (L.) Lam..

Specie al limite dell'areale o della loro distribuzione in Italia: *Galium palustre* L. (De Dominicis, Gabellini, Angiolini, 1996).

### **Chiusi**

L'espansione della vegetazione palustre è in questo caso limitata dalle colture che si spingono molto innanzi verso le sponde del bacino.

Dal punto di vista floristico, il lago di Chiusi risulta più ricco sia rispetto al lago di Montepulciano, sia rispetto al Trasimeno. Questo è probabilmente dovuto alla maggiore profondità delle acque e al minore stato di eutrofizzazione delle stesse.

In uno studio floristico effettuato nel 1980 furono reperite 136 specie attualmente conservate presso l'Istituto di Botanica dell'Università di Perugia (Granetti, Bencivenga, 1980).

Le Idrofite emerse costituivano allora il 23% circa del totale, quelle radicate il 10,30% e quelle fluttuanti il 5,15% e quelle fluttuanti sommerse il 2,94%.

Le Idrofite risultano ancora oggi composte principalmente da *Phragmites australis*. Alla foce del Torrente Tresa, nella parte meridionale del lago, il fragmiteto raggiunge

un'estensione di circa 600 m rispetto alla riva del lago (Granetti, Bencivenga, 1980) ma per il resto del perimetro questo non supera mai i 300 m e risulta spesso inferiore a 100 m di estensione (Arrigoni, Ricceri, 1981).

Le aree più centrali del lago sono occupate dall'associazione del *Ceratophyllum demersum*.

Le Emicritofite rappresentavano il 28,68% ed occupavano le zone circostanti il lago con densi cariceti, associate alle Terofite (14,70%), alle Geofite (6,62%) e alle Chamefite (0,74%).

Sono presenti infine le Fanerofite rappresentate essenzialmente da specie appartenenti al genere *Salix* e *Populus*.

Sono presenti alcune specie rare o assenti nei vicini bacini come *Trapa natans*, *Sagittaria sagittifolia*, *Cirsium palustre*, *Spirodela polyrrhiza*, *Nuphar luteum*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Salvinia natans*, *Vallisneria spiralis*.



Foto 17 – Campo di cereali sulla sponda nord-orientale del Lago di Chiusi

## 1.7 Fauna

### PESCI

In entrambi i laghi, tra le specie esotiche, sono segnalati alcuni pesci appartenenti alla famiglia dei Centrarchidi, importati dall'America alla fine del 1800 e in grande espansione. Sono il Persico trota, il Persico sole, il Persico reale. Queste specie prediligono fondali fangosi ma si dimostrano piuttosto adattabili.

E' presente inoltre la Gambusia, appartenente alla famiglia dei Pecilidi e importata dal Nordamerica ai primi dell'800. Conobbe una grande diffusione nelle zone interessate dalla malaria in quanto si scoprì essere una grande divoratrice di larve di zanzara.

Il Pesce gatto, Bagride originario dell'America settentrionale, è presente e abbondante.

Tra le specie autoctone, sono presenti l'Anguilla, il Luccio e alcune specie appartenenti alla Famiglia dei Ciprindi: la Scardola, il Carassio, la Lasca, la Tinca, l'Alborella e la Carpa.

Fino alla fine degli anni '80 in entrambi i laghi si sono verificate periodiche morie di pesci che hanno interessato principalmente le specie indigene (Tinche, Lucci, Anguille).

Le cause sembrano essere in parte il processo di eutrofizzazione che interessa soprattutto il lago di Montepulciano, in parte gli scellerati ripopolamenti con specie esotiche, forti concorrenti di quelle autoctone. Tali ripopolamenti sono talvolta attuati clandestinamente.

Sono stati reperiti ceppi padani e addirittura danubiani di specie indigene. Questo sarebbe confermato da una moria di carpe adulte causata da un virus fino ad allora assente nelle acque italiane ma presente in quelle est-europee.

## UCCELLI

Nel 1996, per conto della Provincia di Siena, è stato realizzato uno studio nel quale viene riportato lo *status* di un elevato numero di specie reperite nei due bacini e nelle zone adiacenti (Boitani, Morini, Pinchera, Lovari, Bruno, Corsini, Morimando, Draghi, Proeco, 1996).

Da Lovari et al. (1996) il Lago di Montepulciano, gli acquitrini adiacenti e parte del Canale Maestro sono stati giudicati di elevato valore per quanto riguarda le specie acquatiche migratorie e svernanti osservate durante i censimenti 1994-1995.

Nel 1997, M. Lambertini ha effettuato censimenti stagionali con il metodo degli itinerari campione, cioè *transect* percorsi a velocità costante annotando le specie viste o udite entro 25 m a destra e a sinistra del percorso. I dati sono forniti come indici di abbondanza cioè numero di contatti su unità di tempo, in questo caso 15 secondi.

Sono stati scelti due transetti. Per definire la struttura fenologica della comunità, sono state adottate quattro categorie: estivi di passo, sedentarie, nidificanti, svernanti. Sono state considerate sedentarie anche le specie che presentano un certo avvicendamento o parziale rinnovamento della popolazione purché risultino presenti tutto l'anno.

L'elenco riporta la presenza di 59 specie durante le cinque stagioni ornitologiche considerate (inverno, passo primaverile, periodo riproduttivo, estate, passo autunnale). In particolare, in inverno viene riscontrato un numero di specie minore di quanto ci si attende. Questo veniva attribuito dall'autore all'eccessivo disturbo provocato dall'attività venatoria.

In *Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in Toscana 1982-1992* (Tellini, Arcamone, Baccetti, Meschini, Sposimo, 1998), viene riportata la presenza di numerose specie che frequentano lo specchio d'acqua e le aree limitrofe ai laghi di Montepulciano e di Chiusi, in stagione riproduttiva e durante l'inverno.

In *Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia* (Serra L., Magnani A., Dall'Antonia P. & Baccetti N., 1991-1995. Biol. Cons. Fauna, 101: 1-312, 1998) sono inoltre riportate indicazioni riguardo i siti di importanza internazionale e nazionale concernenti le segnalazioni di singole specie.

## Podicipediformi

### ➤ *Podicipedidae*

Il lago di Montepulciano è indicato quale importante area di svernamento sia per il Tuffetto (Cocchi in op. cit., 1998) che per lo Svasso maggiore (Faralli in op. cit., 1998). Entrambe le specie sono presenti anche nell'area del lago di Chiusi.

## Ciconiformi

### ➤ *Ardeidae*

#### Tarabuso (*Botaurus stellaris*)

Nei laghi di Chiusi-Montepulciano è presente come estivante (Meschini e Frugis 1993). La specie è irregolarmente presente nella Riserva Naturale del Lago di Montepulciano con un numero di coppie limitato, tra 0 e 2 (Brichetti et al. 1992). Durante i rilievi stagionali effettuati nel 1983, la specie non risultava presente (Lambertini, 1987). Il Tarabuso è specie tipica delle grandi estensioni di cannuccia di palude (*Phragmites australis*), ma utilizza anche formazioni con *Typha* sp. e *Scirpus* sp. (Cramp, 1977). Nella Riserva di Montepulciano vi sono discrete estensioni di canneto, soprattutto nella parte meridionale dell'area, mentre le formazioni di *Typha angustifolia*, *Thipha latifolia* e *Scirpus* sp. sono limitate (Lambertini, 1987). Le estensioni osservate potrebbero ospitare un numero limitato di coppie poiché ognuna necessita di 40-50 ha di habitat ottimale (Cramp, 1977).

Il lago di Chiusi ha un'estensione di fragmiteto più ridotta e distribuita lungo le sponde (con larghezza che va dai 100 ai 150 m), inoltre nella parte meridionale si trova una porzione abbastanza estesa di canneto. La specie ha risentito dell'abbandono di pratiche d'uso tradizionali della cannuccia di palude anche se nel canneto della Riserva vi sono frequenti aperture o *chiar*i (Lambertini, 1987).

Le variazioni di livello del lago di Montepulciano, la cui acqua viene utilizzata a scopi irrigui, comportano degli abbassamenti limitati, che aggiunti alle condizioni di eutrofizzazione e interrimento del bacino possono portare a riduzioni nelle densità di popolazioni animali di rilievo trofico per la specie.

#### Tarabusino (*Ixobrychus minutus*)

Una stima effettuata nel 1983 da Lambertini aveva rilevato una popolazione di 15 coppie nella Riserva di Montepulciano; tuttavia il periodo di siccità verificatosi nei quartieri africani di svernamento negli anni '70 (che ha causato rilevanti prosciugamenti di zone umide) ha portato la specie ad una fase di declino che potrebbe aver influenzato anche la popolazione senese.

L'ambiente disponibile nella riserva di Montepulciano si presenta, comunque, particolarmente idoneo alla nidificazione del Tarabusino, sia nei canneti della porzione meridionale della Riserva, sia nella vegetazione ripariale presente intorno al Lago e lungo i canali affluenti ed effluenti.

#### Nitticora (*Nycticorax nycticorax*), Sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*), Garzetta (*Egretta garzetta*)

La Nitticora si riproduce con circa 62-73 coppie, la Sgarza ciuffetto 19-22 coppie e la Garzetta con 181-201 coppie nella "garzaia" del Lago di Chiusi (Nardi e Tinarelli, 1991). Pertanto tale area costituisce uno dei siti di nidificazione più importante dell'Italia centro-meridionale. Nel Lago di Chiusi la colonia è localizzata su popolamenti di *Salix alba*. La Riserva di Montepulciano, distante 4 km dal Lago di Chiusi, è compresa nel raggio di azione della Nitticora e della Garzetta. Rilievi effettuati nel 1983 hanno infatti rilevato un'ampia presenza delle due specie nella Riserva soprattutto durante il periodo riproduttivo primaverile e in quello post-riproduttivo estivo che ha visto le presenze più consistenti (Lambertini, 1987). La Sgarza invece risulta più legata alle adiacenze della garzaia (presenta un raggio di spostamento di 0,5-6 km – Brichetti et al., 1992).



Foto 18 – Il canneto diffuso ai margini del Lago di Chiusi potrebbe essere un ambiente idoneo alla nidificazione del Tarabusino

Airone bianco maggiore (*Egretta alba*)

La specie non nidifica in Italia ma è presente come svernante.

Nel comprensorio di bonifica di Chiusi-Montepulciano sono stati censiti 10 aironi bianchi nel 1994 e 12 nel 1995 (Lovari et al., 1996).

Airone rosso (*Ardea purpurea*)

Questo ardeide nidifica in piccole colonie in entrambi i Laghi di Chiusi (8-9 coppie – Nardi e Tinarelli, 1991) e Montepulciano (5 coppie – Lambertini, 1989). Le colonie dell'Italia centrale sono generalmente di dimensioni piccole; costituiscono il 14% del totale delle colonie conosciute in Italia, ma ospitano il 5% delle coppie italiane (Brichetti et al., 1992). L'airone rosso nidifica all'interno del canneto o su bassi arbusti ai margini di garzaie, in aree poco accessibili; a Chiusi nidifica su *Salix alba* a circa 2 metri di altezza (Nardi e Tinarelli, 1991).

**Anseriformi**

➤ *Anatidae*

Canapiglia (*Anas strepera*)

Sembra si siano verificate saltuarie nidificazioni nel Lago di Montepulciano (Meschini e Frugis, 1993). Nel gennaio del 1994 nel lago di Montepulciano sono stati censiti 46 individui, nessun esemplare è stato censito nella Provincia nell'anno successivo (Lovari et al., 1996).

Moretta tabaccata (*Aythya nyroca*)

Nel Senese la specie è presente nella Riserva di Montepulciano. Varie sono state le osservazioni sulla nidificazione. Lovari et al. (1996) classifica la specie come nidificante incerta; il Progetto Atlante Italia considera l'area di Montepulciano come sede di nidificazione irregolare (Meschini e Frugis, 1993); Brichetti et al. (1992) segnalano un caso di nidificazione nel 1990 con una coppia certa e due probabili. Operazioni di immissione di riproduttori

da cattività sono in corso in diverse zone umide italiane, tra queste anche nella riserva di Montepulciano, dove sono attualmente presenti 4 esemplari in cattività. Durante censimenti effettuati nel periodo 1994-1995 la specie non è risultata svernante nella Provincia, la specie è stata comunque considerata svernante regolare nel senese (Lovari et al., 1996). Lambertini (1987) indica l'area della Riserva come sito di svernamento della Moretta tabacata (con 5-10 individui in media). In questo lavoro la fenologia della specie viene intesa come nidificante irregolare e svernante, in accordo con Lovari et al. (1996).

I laghi di Chiusi e Montepulciano non vengono menzionati quali siti di svernamento di importanza nazionale per nessun anatide oggetto di caccia (Serra, Magnani, Dall'Antonia, Baccetti, 1998).

### **Gruiformi**

#### ➤ *Rallidae*

Presenti nel Senese come nidificanti e svernanti le seguenti specie di rallidi: Porciglione (*Rallus aquaticus*), Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), Folaga (*Fulica atra*). Specie di passo nel Senese: Voltolino (*Porzana porzana*) e forse Schiribilla (*Porzana parva*) che Lovari et al. (1996) definiscono come nidificante incerta.

### **Caradriformi**

#### ➤ *Recurvirostridae*

Nell'area Senese risulta presente come migratore irregolare il Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*) (Lovari et al., 1996); che trova nelle raccolte d'acqua bassa della riserva di Montepulciano l'ambiente ideale per la sosta.

#### ➤ *Scolopacidae*

#### Piro piro boschereccio (*Tringa glareola*)

E' presente durante il passo nella Riserva di Montepulciano (Lambertini, 1987).

I laghi di Chiusi e Montepulciano non vengono menzionati quali siti di svernamento di importanza nazionale per nessun Caradriforme oggetto di caccia (Serra, Magnani, Dall'Antonia, Baccetti, 1998).

### **Coraciformi**

#### ➤ *Alcedinidae*

#### Martin pescatore (*Alcedo atthis*)

La specie nidifica in diverse aree del Senese (Meschini e Frugis, 1993) ed è stata osservata durante tutti i periodi dell'anno nella Riserva di Montepulciano (Lambertini, 1987).

### **Falconiformi**

#### ➤ *Accipitridae*

#### Albanella reale (*Circus cyaneus*)

Considerata la presenza della specie come svernante durante la stagione invernale e primaverile, può essere rinvenuta nella Riserva di Montepulciano.

#### Falco di palude (*Circus aeruginosus*)

E' una specie migratrice parziale, svernante e nidificante (non certa).

### Passeriformi

➤ *Sylviidae*

Presenti l'Usignolo di fiume, il Beccamoschino, sia nidificanti che svernanti, il Forapaglie castagnolo, svernante e probabilmente nidificante presso il lago di Montepulciano (Baccetti ined. In op. cit., 1998), la Cannaiola e il Cannareccione come nidificanti.

### MAMMIFERI

La Volpe risulta comune in tutte le aree adiacenti i due laghi. Tra i carnivori sono presenti anche la Donnola e la Faina. Per quel che concerne i roditori sono presenti l'Istrice, il Topo selvatico e il Ghiro. Assai diffusa risulta essere anche la Nutria

## 2 ASSETTO ATTUALE DEL COMPRENSORIO

### 2.1 Agricoltura

Le produzioni agricole sono alla base dell'economia di questo territorio.

Nel corso degli anni si sono venuti affermando impianti di trasformazione delle industrie agrarie. Nel campo della zootecnia gli allevamenti specializzati sono subentrati ai piccoli allevamenti familiari.



Foto 19 – Vaste coltivazioni agricole intorno al Lago di Chiusi.

Il processo di diffusione capillare negli anni '60 e '70 delle macchine agricole ha comportato l'eliminazione di alberature, filari e di tutte le opere di sistemazione idraulico-agraria che erano tipiche dell'assetto podereale mezzadrile. Si è inoltre estesa l'irrigazione mediante la creazione di piccoli bacini di raccolta.

Per quanto riguarda le aziende agricole, la tipologia di queste rispecchia la situazione media del comprensorio Trasimeno-Pievese. Le imprese risultano per circa il 94% diretto coltivatrici mentre solo il 6% circa si serve di salariati. La mezzadria oramai è praticamente scomparsa. Per quanto concerne l'ampiezza, la maggior parte delle aziende rientra nella classe di superficie inferiore ai 5 ha.

Per quanto riguarda l'uso del suolo agricolo ricadente nei Comuni di Chiusi e Montepulciano si deve rilevare la netta prevalenza dei seminativi (~ 59%) seguita dalle coltivazioni arboree agrarie (~ 16%) e dai prati permanenti e pascoli (~ 4,5%). Modeste sono invece le superfici a destinazione forestale, che assommano soltanto a circa l'11%. Di entità trascurabile risultano le coltivazioni arboree da legno mentre il restante territorio è costituito da superfici agrarie non utilizzate (I.S.T.A..T., 1991)

Secondo quanto riportato da Bulgaresi e Pacini (1990) le colture maggiormente presenti nel comprensorio di Chiusi e Montepulciano sono rappresentate da grano e cereali minori, girasole e mais, colture che sono notoriamente praticate su ampie superfici facilmente meccanizzabili e che prevedono l'alternanza di lunghi periodi in cui il terreno rimane nudo, sodo o lavorato, a periodi con copertura vegetale comunque insufficiente per una protezione del suolo. Ne risultano di maggior efficacia, ai fini della protezione del suolo, le coltivazioni arboree (oliveti, vigneti) a causa delle pratiche di lavorazione agricola che vengono condotte sui rispettivi suoli.

Tab. 12, 13 – Dati relativi all'uso del suolo nei comprensori dei due Laghi. Fonte: Bulgaresi, Pacini, 1990 modificato

| <b>MONTEPULCIANO</b>   | <b>ha</b> |
|------------------------|-----------|
| Grano e cereali minori | 600       |
| Prati mono-polifiti    | 250       |
| Girasole               | 150       |
| Mais                   | 120       |
| Altre                  | 70        |
| Totale                 | 1190      |

| <b>CHIUSI</b>          | <b>ha</b> |
|------------------------|-----------|
| Grano e cereali minori | 900       |
| Prati                  | 400       |
| Girasole               | 250       |
| Mais                   | 180       |
| Altre                  | 110       |
| Totale                 | 1840      |

Ciò comporta una serie di problemi che si ripercuotono anche sugli invasi lacustri: problemi che possono essere principalmente riassunti nell'erosione e nel trasporto di residui di concimazioni, diserbi e trattamenti antiparassitari verso i laghi stessi.

È da notare però che la destinazione di uso del suolo è piuttosto variabile. Ad esempio nel bacino del Rigo Maggiore e di Chiusi i seminativi raggiungono circa l'80%, nell'Alto Tresa si riducono al 40% circa e nei bacini del Moiano e del Maranzano scendono al 27%. In concomitanza a ciò si ha un notevole aumento della consistenza del bosco (roverella, cerro e associazioni vegetazionali tipiche) che passa dal 39% nel bacino dell'Alto Tresa al 55% del Moiano e del Maranzano.

Deve poi essere rilevato un altro aspetto caratteristico di questi territori rappresentato dal fatto che non esistono in pratica zone cuscinetto fra le aree agricole e quelle lacustri. Ciò comporta una serie di inconvenienti fra i quali deve essere messa in particolare eviden-

za la ridotta estensione di zone umide con acque basse particolarmente idonee alla presenza di fauna limicola.

## 2.2 Analisi dell'uso del suolo

Quella sopra descritta è la situazione desumibile dai documenti ufficiali (censimenti, indagini, ecc.). Al fine di mettere in evidenza con maggior dettaglio la situazione dell'assetto del territorio nelle aree limitrofe ai Laghi di Chiusi e Montepulciano, nella fascia di territorio disposta tra essi, all'interno degli stessi crateri lacustri, e la sua evoluzione nella seconda parte di questo secolo, sono stati effettuati specifici rilievi fotogrammetrici sull'area in esame. Per quanto riguarda il Lago di Chiusi, è stata sviluppata un'ulteriore indagine che, oltre a considerare le zone limitrofe al lago, si è estesa a tutto il suo bacino idrografo.

Il lavoro è stato svolto non solo con lo scopo di ottenere dati per la redazione di cartografia numerica, ma anche per rendere possibile la loro elaborazione attraverso metodologie informatiche al fine di giungere ad una più attenta analisi delle trasformazioni e dell'assetto attuale del comprensorio.

### *Laghi di Chiusi e Montepulciano e aree limitrofe*

Il rilievo è stato realizzato utilizzando fotografie aeree relative agli anni 1954 e 1994 ed ha riguardato un'area di circa 2345 ha.

Per tale zona sono state rilevate una serie di classi di uso del suolo che si erano individuate di particolare rilievo nell'obbiettivo di successive analisi ambientali di interesse faunistico e faunistico-venatorio (Tab 14 e 15).

Tabella 14 – Dati relati all'uso del suolo nell'area presa in esame

| Uso del suolo<br>(dati ricavati da interpretazione di foto aeree) | 1954 |      | 1994 |      |
|---|------|------|------|------|
|   | ha   | %    | ha   | %    |
| Superficie totale rilevata  | 2345 | 100  | 2345 | 100  |
| Pioppeti  | 79   | 3,4  | 10   | 0,4  |
| Fragmiteti e falascheti densi                                     | 418  | 17,8 | 321  | 13,7 |
| Aree coltivate  | 1451 | 61,9 | 1478 | 63,0 |
| Lago di Chiusi  | 264  | 11,3 | 287  | 12,2 |
| Lago di Montepulciano   | 83   | 3,5  | 94   | 4,0  |
| Boschi mesofili   | 27   | 1,2  | 79   | 3,4  |
| Boschi igrofilii  | 4    | 0,2  | 28   | 1,2  |
| Chiari  | 0    | 0,0  | 13   | 0,6  |
| Bacini  | 0    | 0,0  | 12   | 0,5  |
| Altro (strade, sentieri, argini, canaletti, fossetti, ecc.)       | 19   | 0,8  | 23   | 1,0  |

### Uso del Suolo - 1954

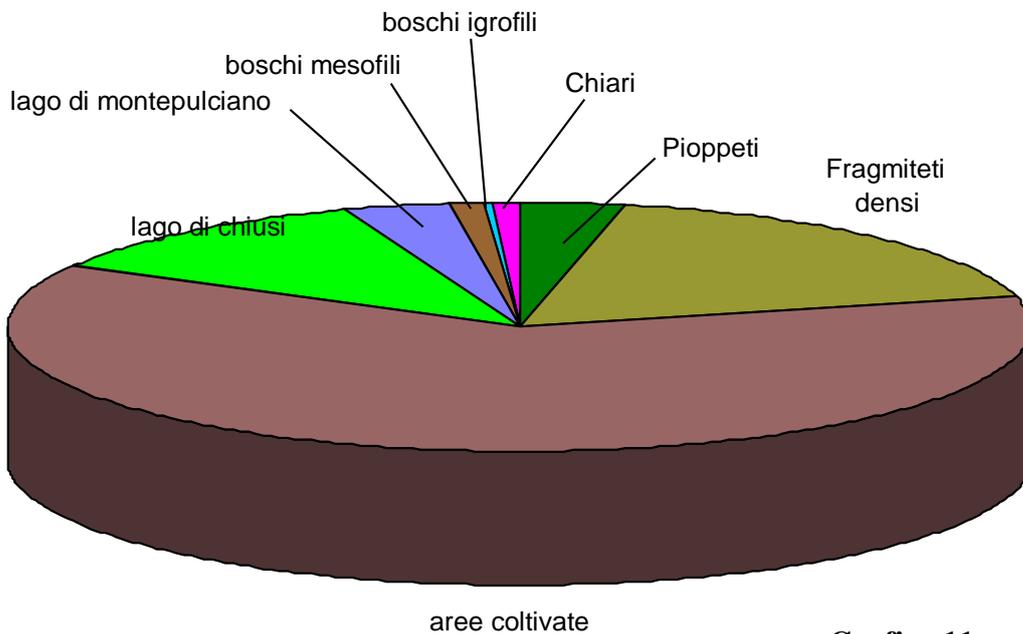


Grafico 11

### Uso del Suolo - 1993

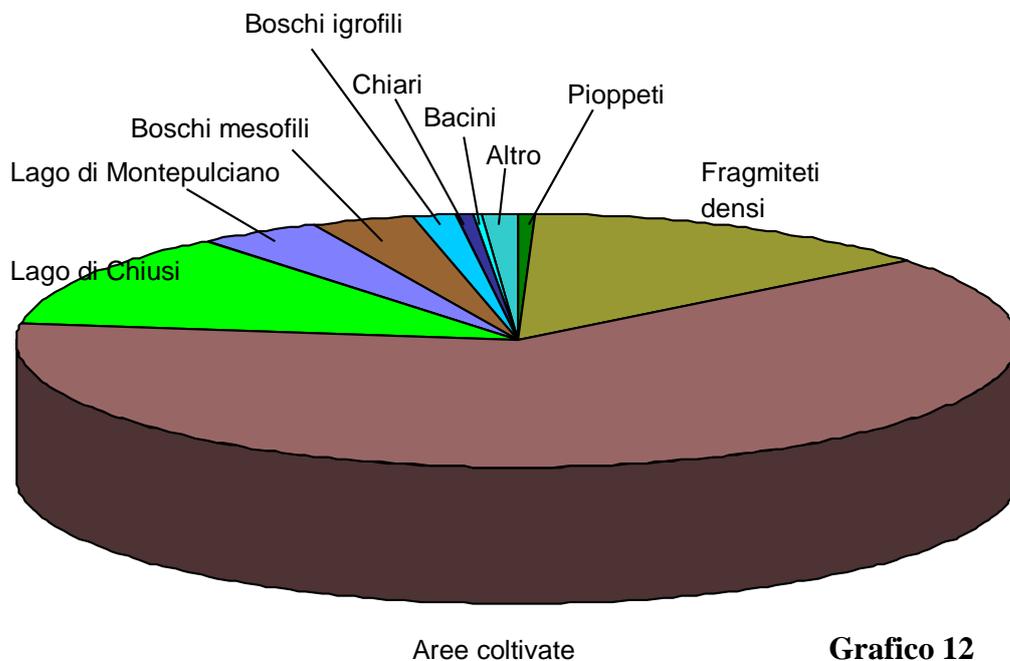


Grafico 12

Tabella 15 – Dati relativi alle variazioni superficiali nei due Laghi.

| <b>Variazioni dei bacini lacustri</b>   | <b>1954</b> | <b>1993</b> |
|---|-------------|-------------|
| Lago di Chiusi (sup. lacustre)          | 243         | 273         |
| Aree soggette ad allagamento temporaneo | 21          | 14          |
| Lago di Montepulciano (sup. lacustre)   | 52          | 81          |
| Aree soggette ad allagamento temporaneo | 31          | 13          |

Dall'analisi dei dati ricavati è stato possibile individuare come, per i 2345 ha rilevati, l'estensione delle superfici coltivate si è mantenuta sostanzialmente invariata passando dai 1451 ha del 1954, pari al 61,9% della superficie complessiva ai 1478 ha del 1993 (63%). Le superfici boscate (boschi mesofili con dominanza di querce caducifoglie) sono invece passate dai 27 ha del 1954 (1,2%) ai 79 ha del 1993 (3,4%) e anche le formazioni arboree igrofile (pioppi, salici, ecc.) hanno subito un incremento passando dai 4 ha del 1954 (0,2%) ai 28 ha del 1993 (1,2%).

I pioppeti hanno subito una riduzione apprezzabile passando da 79 ettari del 1954 (3,4%) ai 10 ha del 1993 (0,4%).

E' interessante inoltre evidenziare la comparsa di nuove entità ambientali come i bacini e i chiari artificiali, assenti nel 1954, che risultano al 1993 occupare rispettivamente lo 0,5% e lo 0,6% della superficie totale esaminata, per un totale complessivo di 25 ha.

Le superfici occupate dalla vegetazione palustre, per l'insieme dei due laghi, sono diminuite di circa 100 ha arrivando ad interessare nel 1993 solo il 13,7% del totale.

In riferimento a questo fenomeno si deve rilevare però che tale variazione è il risultato di un più complesso dinamismo che ha portato ad alterni avanzamenti e regressioni delle superfici interessate dalla vegetazione palustre. Su ciò ha esercitato una rilevante influenza l'estendersi dell'agricoltura verso terreni prima non messi a coltura.

#### *Bacino idrografico del Lago di Chiusi: risultati del rilievo relativo al 1993*

Una parte dello studio ha preso in considerazione con particolare attenzione il territorio che ricade nel bacino del Lago di Chiusi, per una superficie di circa 3850 ha.

Il rilevamento è stato effettuato a partire dalla restituzione fotogrammetrica di coppie di fotoaeree riprese nel 1993.

I risultati sono riportati nella tabella 16 (Dalpozzo, 1997).

La superficie del lago rilevata (circa 281 ha) è costituita dalla superficie libera dello specchio d'acqua, senza considerare i chiari. La superficie occupata dal canneto è disposta intorno allo specchio d'acqua ed ingloba al suo interno anche numerose piante arboree igrofile, isolate o disposte in gruppi, che sono indicate come "gruppi arborei"; questi interessano il 12% della superficie sulla quale si estende il canneto.

Per quanto riguarda la restante parte del territorio, l'uso del suolo è costituito per i 2/3 da seminativi (66%), boschi (~ 8%), incolti (~ 4%), oliveti (~ 4%), vigneti (~ 3%), arborati (~ 2%). Le vie di comunicazione ed i corsi d'acqua costituiscono circa il 4,4%, ed altrettanto le superfici complessivamente classificate come centri abitati ed aie.

Le dimensioni medie delle unità tematiche rilevate sono di circa 2 ha per i seminativi, intorno a 0,5 ha nel caso dell'oliveto, del vigneto e dei terreni classificati come incolti.

Tabella 16 – Bacino del Lago di Chiusi: uso del suolo 1993

| Classe di uso              | Entità rilevate | Superficie totale | Superficie media | % della superficie totale | % della superficie con esclusione di lago e canneto |
|----------------------------|-----------------|-------------------|------------------|---------------------------|---|
|                            | (n°)            | (ha)              | (ha)             | (%)                       | (%)   |
| Lago                       | 1               | 281,71            | 281,71           | 7,31                      | -   |
| Canneto                    | 18              | 161,73            | 8,98             | 4,19                      | -   |
| Bacini per irrigazione     | 8               | 2,83              | 0,35             | 0,07                      | 0,08  |
| Casse di colmata           | 10              | 52,13             | 5,21             | 1,34                      | 1,5   |
| Seminativo                 | 1145            | 2264,41           | 1,98             | 58,78                     | 66,42   |
| Terrazzamenti a seminativo | 40              | 33,60             | 0,84             | 0,87                      | 0,98  |
| Oliveto                    | 221             | 120,82            | 0,55             | 3,14                      | 3,54  |
| Terrazzamenti a oliveto    | 32              | 24,61             | 0,77             | 0,64                      | 0,72  |
| Vigneto                    | 232             | 99,90             | 0,43             | 2,59                      | 2,93  |
| Bosco                      | 127             | 279,60            | 2,20             | 7,83                      | 8,21  |
| Gruppi arborei             | 21              | 22,09             | 1,05             | 0,57                      | 0,65  |
| Arborato                   | 44              | 69,59             | 1,58             | 1,81                      | 2,04  |
| Colture arboree            | 3               | 4,65              | 1,55             | 0,12                      | 0,14  |
| Incolto                    | 211             | 140,64            | 0,67             | 3,65                      | 4,12  |
| Centro abitato             | 54              | 68,27             | 1,26             | 1,77                      | 2   |
| Aie                        | 220             | 76,42             | 0,35             | 1,98                      | 2,24  |



Foto 20 – Giovane impianto artificiale di Pino marittimo sulle sponde del Lago di Montepulciano

Per una migliore comprensione della situazione, si sono inoltre elaborate le seguenti tabelle che riportano la distribuzione percentuale delle diverse classi di uso del suolo in funzione dell'esposizione, pendenza e giacitura del terreno.

La tabella 17 riporta la distribuzione percentuale delle diverse classi di uso del suolo in relazione alle classi di esposizione considerate. Col termine "piano" si intende la giacitura orizzontale.

Tabella 17 – Tabella della distribuzione percentuale delle diverse classi tematiche nelle diverse esposizioni.

|              | "O"  | lago  | canneto | casse di colmata | oliveto | vigneto | bosco | arborato | seminativo | incolto | abitato | coltura arboree | bacini di irrigazione | totale |
|--------------|------|-------|---------|------------------|---------|---------|-------|----------|------------|---------|---------|-----------------|-----------------------|--------|
| <b>Nord</b>  | 28,0 | 0,0   | 16,7    | 24,5             | 25,5    | 22,1    | 40,0  | 25,2     | 25,9       | 33,4    | 24,6    | 34,7            | 28,1                  | 24,8   |
| <b>Est</b>   | 17,1 | 0,0   | 8,6     | 22,9             | 17,9    | 23,1    | 21,4  | 41,1     | 15,6       | 22,7    | 24,6    | 6,8             | 7,0                   | 16,1   |
| <b>Sud</b>   | 16,5 | 0,0   | 14,7    | 6,5              | 21,4    | 23,0    | 14,5  | 16,8     | 21,8       | 16,9    | 23,5    | 3,4             | 12,3                  | 18,7   |
| <b>Ovest</b> | 18,1 | 0,0   | 20,6    | 3,9              | 32,8    | 29,6    | 22,1  | 12,1     | 26,5       | 23,9    | 22,5    | 29,7            | 50,8                  | 23,2   |
| <b>Piano</b> | 20,3 | 100,0 | 39,4    | 42,2             | 2,4     | 2,2     | 2,0   | 4,8      | 10,2       | 3,1     | 4,8     | 25,4            | 1,8                   | 17,2   |

La Tabella 18 riporta la distribuzione percentuale per ciascuna classe di uso del suolo in funzione delle classi di pendenza del terreno su cui sono localizzate.

Tabella 18 – Tabella delle classi di pendenza per le diverse classi tematiche

|                  | "O"  | lago  | canneto | casse di colmata | oliveto | vigneto | bosco | arborato | seminativo | incolto | abitato | coltura arboree | bacini di irrigazione | totale |
|------------------|------|-------|---------|------------------|---------|---------|-------|----------|------------|---------|---------|-----------------|-----------------------|--------|
| <b>0 - 5 %</b>   | 49,2 | 100,0 | 88,9    | 100,0            | 11,4    | 14,3    | 12,0  | 16,8     | 32,8       | 14,2    | 19,8    | 53,4            | 24,6                  | 37,3   |
| <b>6 -10%</b>    | 27,0 | 0,0   | 10,6    | 0,0              | 26,2    | 32,1    | 26,8  | 26,2     | 29,7       | 26,2    | 33,8    | 39,8            | 43,9                  | 26,0   |
| <b>11 - 15 %</b> | 13,2 | 0,0   | 0,5     | 0,0              | 21,9    | 24,9    | 23,3  | 24,9     | 18,4       | 22,7    | 22,8    | 6,8             | 14,0                  | 16,9   |
| <b>16 - 20 %</b> | 5,0  | 0,0   | 0,0     | 0,0              | 15,2    | 12,7    | 14,9  | 15,9     | 9,1        | 13,8    | 11,3    | 0,0             | 12,3                  | 8,9    |
| <b>21 - 25 %</b> | 3,0  | 0,0   | 0,0     | 0,0              | 10,9    | 8,0     | 10,6  | 7,7      | 5,0        | 9,4     | 6,0     | 0,0             | 5,3                   | 5,2    |
| <b>26 - 30 %</b> | 1,4  | 0,0   | 0,0     | 0,0              | 5,5     | 3,8     | 6,0   | 4,2      | 2,6        | 6,2     | 3,6     | 0,0             | 0,0                   | 2,8    |
| <b>&gt; 30 %</b> | 1,3  | 0,0   | 0,0     | 0,0              | 8,9     | 4,2     | 6,5   | 4,2      | 2,3        | 7,6     | 2,7     | 0,0             | 0,0                   | 2,8    |

La tabella 19 riporta invece la distribuzione, per classi altimetriche, delle diverse tipologie di uso del suolo.

Tabella 19 – Tabella della distribuzione percentuale per classi altimetriche.

|                | "O"  | lago  | canneto | casse di colmata | oliveto | vigneto | bosco | arborato | seminativo | incolto | abitato | coltura arboree | bacini di irrigazione | totale |
|----------------|------|-------|---------|------------------|---------|---------|-------|----------|------------|---------|---------|-----------------|-----------------------|--------|
| <b>225-250</b> | 5,2  | 100,0 | 47,6    | 41,4             | 0,8     | 0,0     | 0,1   | 3,8      | 2,9        | 0,3     | 0,1     | 21,2            | 0,0                   | 12,0   |
| <b>251-275</b> | 56,5 | 0,0   | 52,4    | 58,6             | 5,6     | 20,0    | 19,0  | 35,2     | 49,8       | 22,0    | 14,0    | 53,4            | 61,4                  | 39,4   |
| <b>276-300</b> | 15,3 | 0,0   | 0,0     | 0,0              | 11,4    | 37,2    | 40,9  | 21,5     | 28,1       | 32,5    | 22,5    | 25,4            | 33,3                  | 24,3   |
| <b>301-325</b> | 9,7  | 0,0   | 0,0     | 0,0              | 26,9    | 21,7    | 27,6  | 21,4     | 12,5       | 24,1    | 20,0    | 0,0             | 5,3                   | 13,5   |
| <b>326-350</b> | 10,5 | 0,0   | 0,0     | 0,0              | 37,6    | 15,4    | 9,7   | 12,1     | 5,5        | 12,0    | 23,4    | 0,0             | 0,0                   | 7,8    |
| <b>351-375</b> | 2,6  | 0,0   | 0,0     | 0,0              | 13,4    | 3,7     | 2,2   | 4,1      | 1,1        | 8,9     | 16,8    | 0,0             | 0,0                   | 2,6    |
| <b>376-400</b> | 0,2  | 0,0   | 0,0     | 0,0              | 3,5     | 1,9     | 0,5   | 1,9      | 0,1        | 0,2     | 3,2     | 0,0             | 0,0                   | 0,4    |
| <b>401-425</b> | 0,0  | 0,0   | 0,0     | 0,0              | 0,8     | 0,1     | 0,0   | 0,0      | 0,0        | 0,0     | 0,0     | 0,0             | 0,0                   | 0,0    |

Nell'ultima colonna sono riportati i valori di distribuzione, per ciascuna classe, del totale rilevato.

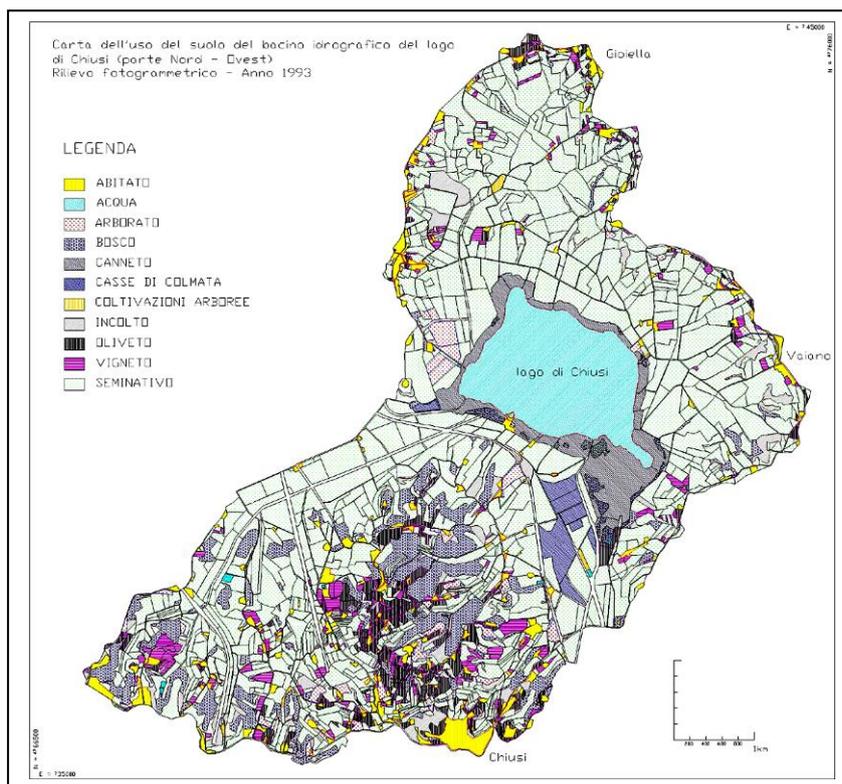


Figura 16 - Carta relativa all'uso del suolo del 1993 del bacino di Chiusi

*Bacino idrografico del Lago di Chiusi: confronto multitemporale della situazione del lago e del territorio prospiciente*

Per studiare l'evoluzione ambientale del bacino del Lago di Chiusi, mediante un'analisi multitemporale, gli stessi tematismi sopra riportati sono stati rilevati anche per interpretazione e restituzione di foto aeree risalenti al 1954.

Attraverso funzioni proprie di programmi GIS si è potuta confrontare in maniera automatica la situazione del lago di Chiusi e del territorio a questo prospiciente nei due diversi periodi. In particolare è stata osservata la variazione in corrispondenza della fascia di confine tra lo specchio d'acqua e la terra, costituita dal canneto. Di seguito si riportano, in sintesi, alcune delle conclusioni a cui si è pervenuti (Dalpozzo, 1997).

Per il rilievo del 1954 (fig 17) sono state utilizzate 6 classi di uso del suolo, diversamente da quello del 1994 per il quale sono state individuate 12 classi: di queste però non tutte sono interessate dal confronto, il quale ha riguardato solo una parte dell'area del rilievo del 1994.

Queste classi, che non interessano il confronto, sono le ultime cinque della tabella 20 (righe dalla 10 alla 14), le quali pertanto presentano valori pari a zero in tutte le colonne tranne la prima, riguardante la superficie non rilevata dalla fotorestituzione relativa al 1954.

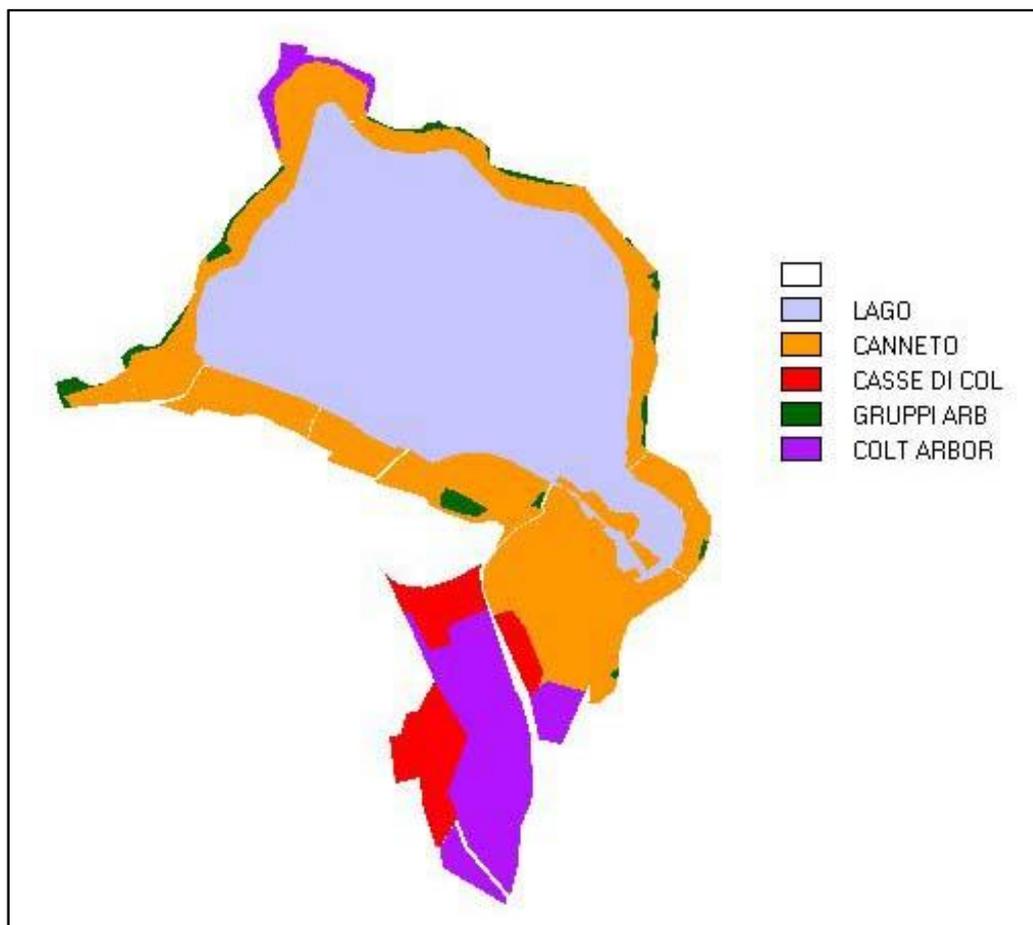


Figura 17: Uso del suolo relativo al 1954 per l'area costituita dallo specchio d'acqua del Lago di Chiusi e dal territorio ad esso prospiciente

Si è proceduto all'incrocio dei dati contenuti nei diversi strati informativi, mettendo in evidenza, previa riclassificazione, le permanenze e le variazioni registrate per i vari tipi d'uso del suolo. La tabella d'incrocio mostra i dati numerici del confronto, mentre la rappresentazione cartografica (fig. 18) permette di evidenziare topograficamente permanenze e variazioni.

La presentazione in forma di tabella, che riporta i valori numerici del confronto, consente l'apprezzamento con elevata precisione dell'entità delle permanenze e delle variazioni intervenute. Sulla cartografia è invece più agevole identificare la localizzazione delle diverse modificazioni avvenute, individuandone la precisa posizione.

L'analisi che segue, condotta sulla base dei dati ricavati, consente di apprezzare e meglio chiarire tali valutazioni.

Da quanto mostra la tabella relativa al confronto multitemporale, si può individuare che si è avuta una variazione della superficie totale dello specchio d'acqua. Essa è passata da circa 266 ha che risultano dal rilievo del 1954 (colonna 2, riga 15) a circa 281 ha rilevati nel 1994 (riga 2, colonna 8). Tuttavia, ad un esame più articolato della tabella si può comprendere come ciò sia il risultato di due fenomeni concomitanti e opposti. Quella che era superficie libera del lago nel 1954, è stata occupata per circa 8 ha dal canneto nel 1994 (co-

lonna 2, riga 3). Contemporaneamente lo specchio d'acqua si è allargato di circa 24 ha a spese del canneto (riga 2, colonna 3).

| 1954 \ 1993 |                         | 1               | 2                        | 3             | 4                   | 5                 | 6                  | 7           | 8               |
|-------------|-------------------------|-----------------|--------------------------|---------------|---------------------|-------------------|--------------------|-------------|-----------------|
|             |                         | "0"             | LAGO<br>specchio d'acqua | CANNETO       | CASSE DI<br>COLMATA | GRUPPI<br>ARBOREI | COLTURE<br>ARBOREE | SEMINATIVO  | Totale<br>1993  |
| <b>1</b>    | "0"                     | 4.965,45        | 0,00                     | 1,86          | 0,13                | 0,17              | 2,75               | 0,00        | 4.970,36        |
| <b>2</b>    | LAGO (specchio d'acqua) | 0,31            | 257,30                   | 23,97         | 0,00                | 0,00              | 0,00               | 0,00        | 281,58          |
| <b>3</b>    | CANNETO                 | 6,67            | 8,22                     | 110,78        | 1,41                | 6,22              | 6,69               | 0,00        | 139,99          |
| <b>4</b>    | C. COLMATA              | 0,27            | 0,00                     | 3,28          | 25,20               | 0,28              | 21,86              | 1,24        | 52,13           |
| <b>5</b>    | GRUPPI ARBOREI          | 1,96            | 0,15                     | 16,06         | 0,18                | 1,65              | 2,83               | 0,00        | 22,83           |
| <b>6</b>    | COLTURE ARBOREE         | 3,31            | 0,00                     | 0,00          | 0,00                | 0,00              | 1,33               | 0,00        | 4,64            |
| <b>7</b>    | SEMINATIVO              | 2.269,28        | 0,00                     | 3,69          | 2,65                | 0,48              | 20,70              | 0,00        | 2.296,80        |
| <b>8</b>    | ARBORATO                | 67,82           | 0,00                     | 0,34          | 0,00                | 0,06              | 0,00               | 0,00        | 68,22           |
| <b>9</b>    | ABITATO                 | 144,62          | 0,00                     | 0,46          | 0,00                | 0,00              | 0,00               | 0,00        | 145,08          |
| <b>10</b>   | BOSCO                   | 278,86          | 0,00                     | 0,00          | 0,00                | 0,00              | 0,00               | 0,00        | 278,86          |
| <b>11</b>   | OLIVETO                 | 144,73          | 0,00                     | 0,00          | 0,00                | 0,00              | 0,00               | 0,00        | 144,73          |
| <b>12</b>   | VIGNETO                 | 99,86           | 0,00                     | 0,00          | 0,00                | 0,00              | 0,00               | 0,00        | 99,86           |
| <b>13</b>   | INCOLTO                 | 140,78          | 0,00                     | 0,00          | 0,00                | 0,00              | 0,00               | 0,00        | 140,78          |
| <b>14</b>   | BACINO IRRIGAZ.         | 2,13            | 0,00                     | 0,00          | 0,00                | 0,00              | 0,00               | 0,00        | 2,13            |
| <b>15</b>   | <b>Totale 1954</b>      | <b>8.126,05</b> | <b>265,67</b>            | <b>160,44</b> | <b>29,57</b>        | <b>8,86</b>       | <b>56,16</b>       | <b>1,24</b> | <b>8.647,99</b> |

Tab. 20: Cross-tabulation fra le carte dell'uso del suolo relative agli anni 1954 e 1994. Superfici indicate in ha. Le classi "0" corrispondono a strade, canali e corsi d'acqua presenti all'interno dell'area interessata dal rilievo del 1954 e, per la restante parte, comprendono tutta la rimanente superficie non rilevata nel 1954, compresa nella finestra definita dalle coordinate x, y minime e massime della porzione di territorio interessata al confronto.

L'osservazione dei risultati presentati in forma di cartografia (fig. 18) consente di localizzare sul territorio gli opposti fenomeni: l'invasione da parte del canneto ha interessato quasi esclusivamente l'area d'immissione del torrente Tresa, mentre l'allargamento dello specchio d'acqua è avvenuto nella restante parte del lago.

L'effetto di fattori che possono aver influenzato le variazioni osservate, come l'andamento stagionale relativo ai periodi considerati, interventi di sfalcio, modifiche di scoli o altro, saranno presi in considerazione nelle ulteriori fasi di studio per valutarne l'influenza sul fenomeno rilevato.

Per interpretare in maniera chiara le modificazioni avvenute invece nel canneto, conviene individuare in tab. 20 la superficie totale comprensiva dei gruppi arborei al suo interno. Le considerazioni che seguono considerano pertanto i valori ottenuti, per entrambe le annate in esame, come somma delle due classi canneto e gruppi arborei, sommando perciò i valori delle righe 3 e 5 per le variazioni riferite al 1994 e quelli delle colonne 3 e 5 per le trasformazioni che hanno interessato la situazione del 1954. Si possono osservare notevoli modificazioni a carico dell'area a canneto: come già visto circa 24 ha appaiono liberi da canne, circa 3,5 ha sono stati riclassificati come casse di colmata, poco più di 4 ha sono stati occupati da seminativi che si sono estesi in direzione del lago. Minori modificazioni hanno riguardato la presenza di due nuove aree abitate presso la sponda (0,5 ha), e inoltre viabilità secondaria di accesso all'acqua e scoli (circa 2 ha) che costituiscono in questo caso la classe 0 (riga 1).



no riportate le superfici nella tabella di incrocio, in quanto risultano di natura diversa essendo delle entità di tipo rispettivamente puntuale e lineare. Il confronto sulla base dei dati della tabella consente di rilevare un notevole aumento della superficie registrata come gruppi arborei per il 1994, passati da oltre 8 ha nel 1954 ad oltre 22 ha. Valutando però nel complesso la componente arborea rilevata, oltre che come superficie, anche come punti albero e formazioni lineari, si è osservata la presenza nel 1994 di una sola formazione lineare, dello sviluppo di 110 m, contro le 21 entità del 1954 per un totale di 2588 m; si è avuta inoltre nel tempo una diminuzione dei punti albero passati da 205 a 138. Da ciò emerge che la componente arborea all'interno del canneto è stata soggetta a notevoli modificazioni probabilmente dovute al taglio, e anche se probabilmente un aumento della componente arborea c'è stato, valutando in base alla crescita della superficie occupata dai gruppi arborei, questo fenomeno è attenuato dalla riduzione sia dei punti albero che della cospicua presenza di formazioni lineari”.

### **2.3 L'oasi LIPU di Montepulciano**



Foto 21 – Interno di un osservatorio nel percorso attrezzato dell'Oasi LIPU di Montepulciano

Nel 1982 il lago di Montepulciano fu inserito nell'elenco delle Aree protette della Regione Toscana (L.R. 52/82) e, nel 1987, fu istituita la Delegazione LIPU per la gestione dell'Area.

A partire dal 1989 la caccia è stata esclusa da tutta l'area e il lago di Montepulciano è stato riconosciuto come sito I.B.A., Important Bird Areas in Europe (Grimmet & Jones, 1989).

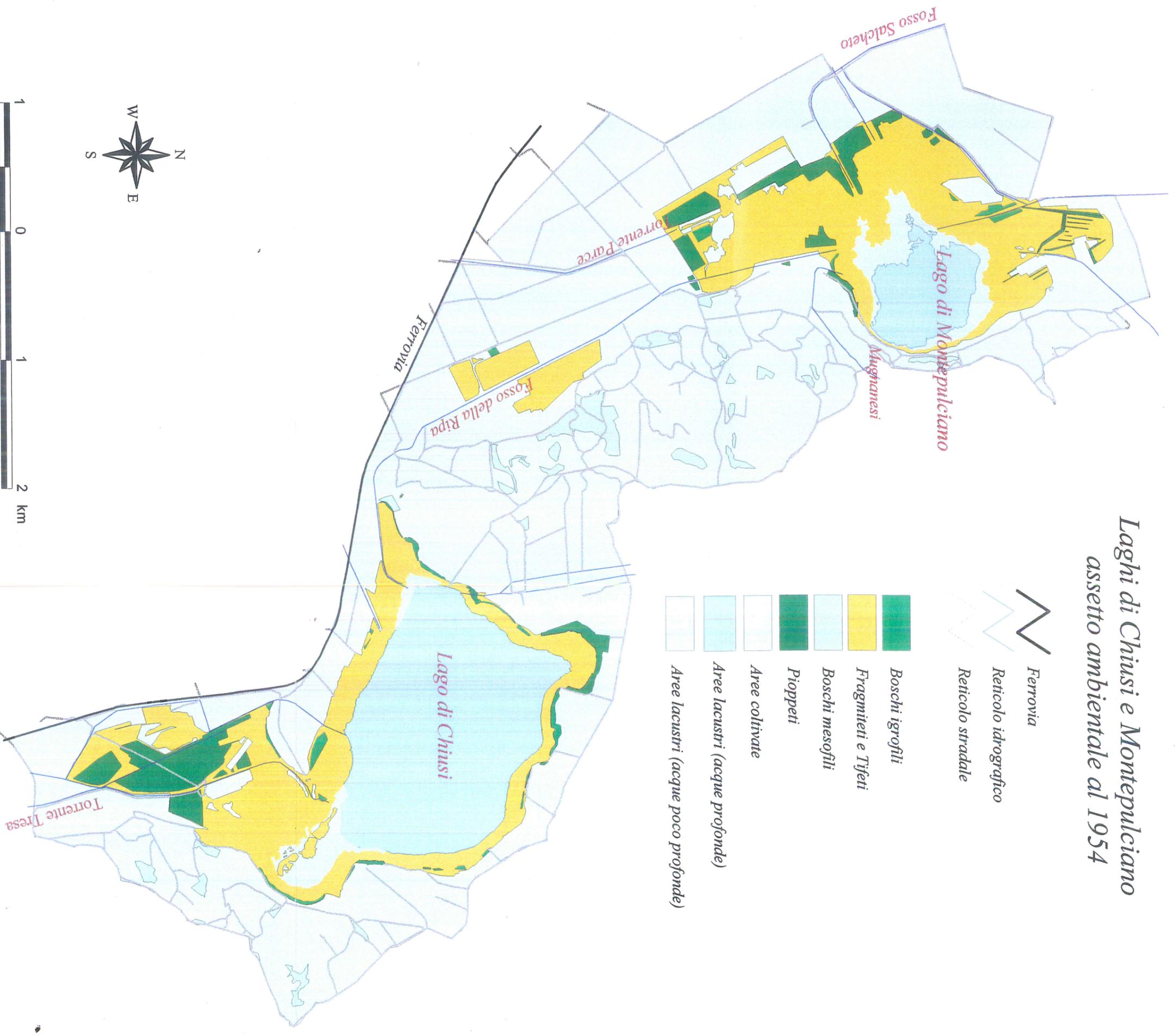
Nello stesso anno sono iniziati i lavori di progettazione per il miglioramento ambientale nell'area detta del “Morto” su incarico della Provincia di Siena.

Nel 1993 è stato redatto il progetto esecutivo per la realizzazione delle attrezzature di accoglienza nell'Oasi, opere che sono state avviate l'anno seguente.

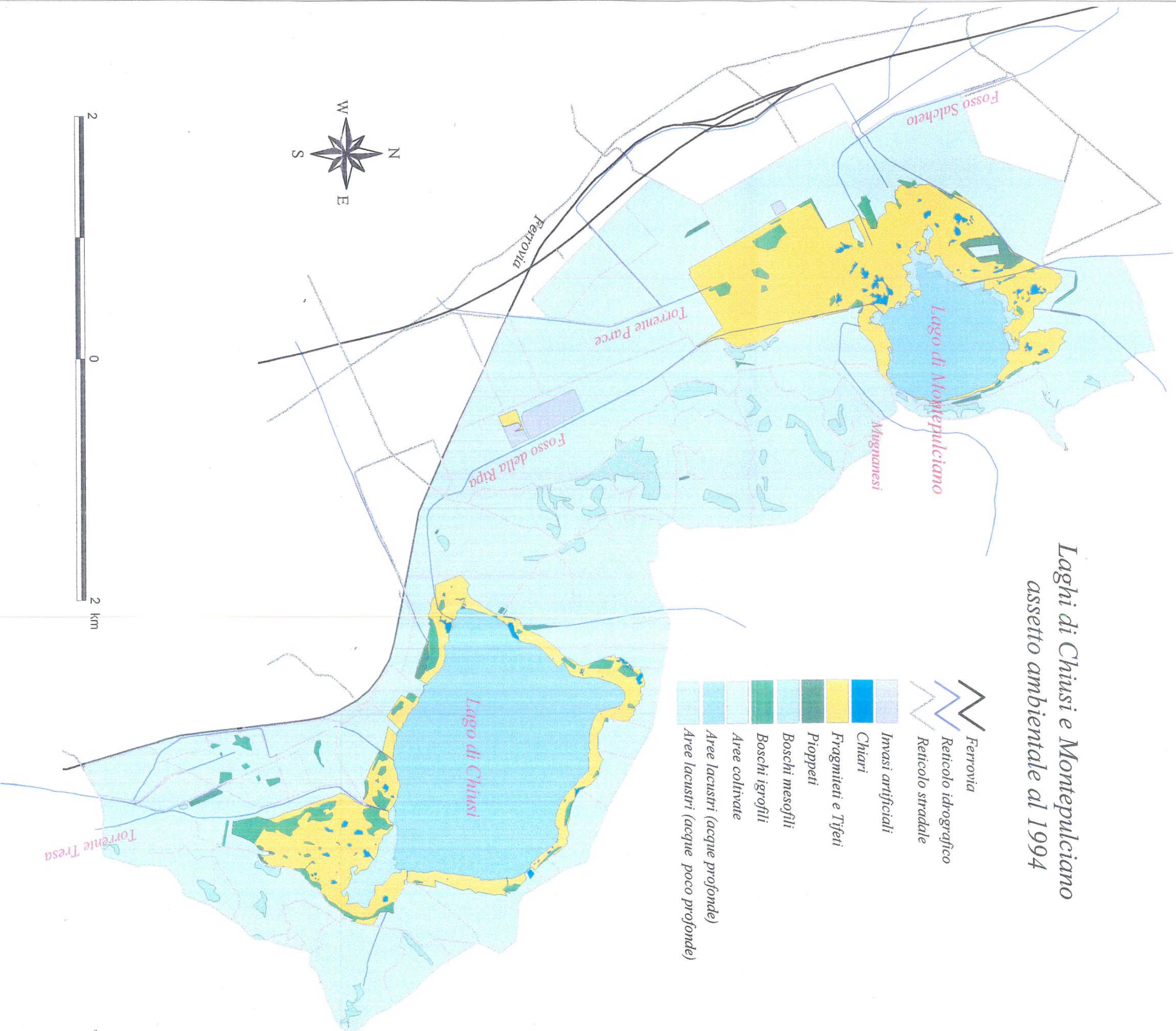
Nel 1995 l'Oasi di Montepulciano ha aperto al pubblico.

La Riserva naturale “Lago di Montepulciano” ha un'estensione di 355 ha ed è interamente compresa nel Comune di Montepulciano.

*Laghi di Chiusi e Montepulciano  
assetto ambientale al 1954*



# Laghi di Chiusi e Montepulciano assetto ambientale al 1994



*Comprensorio del Lago di Massaciuccoli*



*Garzette sul lago* (Foto F. Rossi)





## 1. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'AREA

### 1.1. Inquadramento geografico

Il bacino imbrifero del Lago di Massaciuccoli occupa una superficie di circa 89 km<sup>2</sup> ed è situato a cavallo delle Province di Pisa e di Lucca (Comuni di Viareggio, Massarosa e Vecchiano). In tale area, come è evidente dalla denominazione, ricade il Lago di Massaciuccoli, importantissima zona umida italiana (Spandre e Meriggi, 1997).

La zona di influenza del Lago di Massaciuccoli è compresa fra la costa tirrenica, ad ovest, ed i contrafforti collinari posti ad est. Si tratta di una superficie pianeggiante che presenta la parte più depressa in corrispondenza del bacino lacustre (isoipsa 1 m) all'interno della quale si hanno anche aree con quote inferiori al livello medio del mare. I lati orientale ed occidentale presentano invece quote leggermente più elevate (4 m ad occidente e 10 m s.l.m. ad oriente).

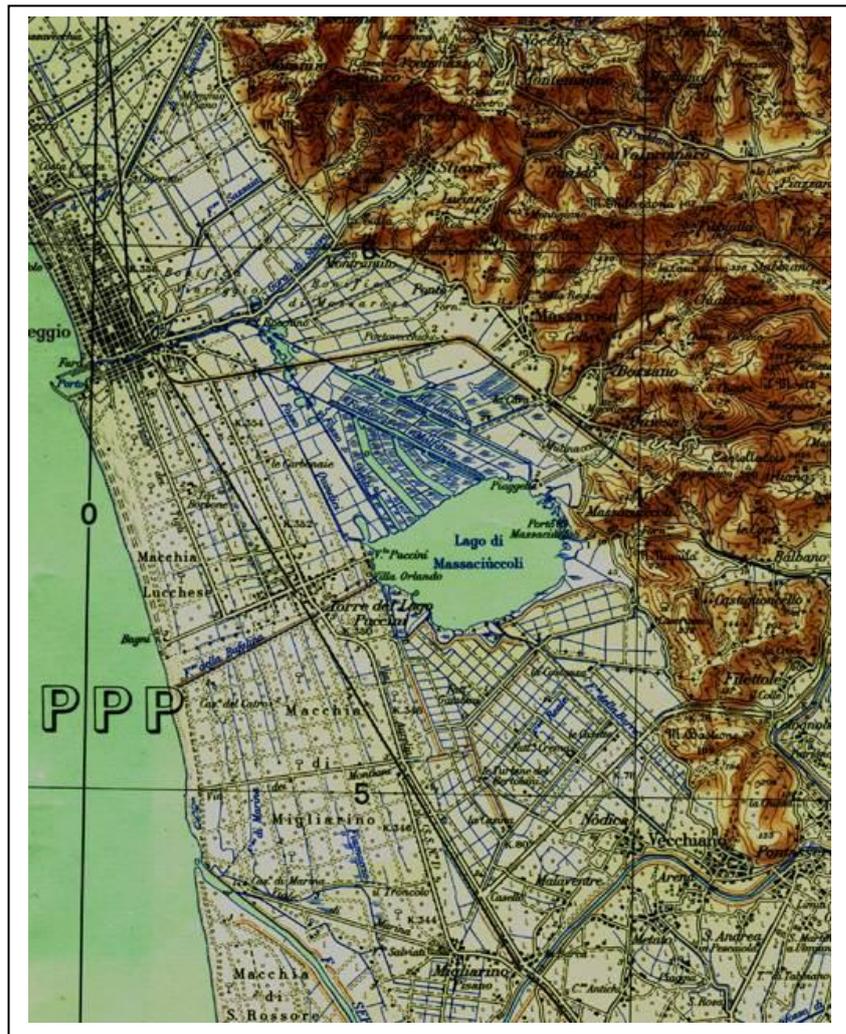


Fig. 19 - Cartografia del comprensorio di Massaciuccoli (Carta d'Italia IGM, F° 104)

Buona parte dell'area considerata ricade nel comprensorio del Parco Regionale Migliarino-S.Rossore-Massaciuccoli e come tale è soggetta a particolare disciplina di tutela che prevede, fra l'altro, il divieto dell'attività venatoria.

Tale comprensorio ha un'estensione di oltre 2000 ha, con uno sviluppo perimetrale di circa 10 km. Il Lago di Massaciuccoli si estende per circa 700 ha mentre i restanti 1300 ha costituiscono l'area palustre (Maestrelli, 1997).

## 1.2. Clima

Il Bacino si colloca in una fascia climatica di tipo temperato caldo con temperatura media annua di 15° C, medie giornaliere del mese più caldo di 22° C e medie giornaliere del mese più freddo di 7° C.

Le precipitazioni ammontano mediamente a circa 1025 mm annui, con punte che superano anche i 1500 mm sui rilievi del bacino. Il regime pluviometrico è tipicamente mediterraneo con precipitazioni frequenti in autunno, scarse in inverno e quasi nulle in estate. Tuttavia l'elevata umidità dell'aria causata dalla presenza dei rilievi determina l'instaurarsi di particolari microclimi tipici delle regioni costiere.

I venti dominanti provengono da occidente con una direttrice principale coincidente con l'asse SO-NE. Questi sono responsabili dell'ampliamento delle spiagge versiliesi innescando correnti cariche di detriti. La predominanza dei venti occidentali e meridionali determina un rallentamento del naturale processo di deflusso delle acque del lago contribuendo ad aggravare la situazione del suo ricambio idrico (Spandre e Meriggi, 1997).



Foto 22 – Il paesaggio del Lago di Massaciuccoli

### **1.3 Geologia**

Durante il Miocene superiore (da 12 a 5 milioni di anni fa) la fossa versiliese pisana rappresentava un grande bacino di acque dolci. Successivamente tra il Pliocene e il Pleistocene inferiore (da 5,2 a 0,8 milioni di anni fa) il bacino venne occupato dalle acque salate del Mar Tirreno e sul suo fondo iniziarono a depositarsi sedimenti di origine marina.

Il fenomeno delle glaciazioni, che ebbe inizio alla fine del Pleistocene inferiore, determinò trasgressioni e regressioni marine che provocarono erosioni e successivi depositi di materiale solido.

A partire da 10.000 anni fa (Olocene) il clima si stabilizzò e il mare, innalzandosi, tese ad invadere la terraferma. I successivi processi di trasporto e sedimentazione determinarono la formazione dell'attuale pianura costiera.

Il fenomeno delle maree ha avuto grande importanza nella formazione del bacino di Massaciuccoli. I movimenti opposti del flusso di avanzamento (montante) e di quello di indietreggiamento (discendente) danno origine a dei banchi di accumulo di sabbie. Il continuo apporto di materiale sabbioso determina l'elevarsi di questo cordone e di dune retrostanti (Cavalli e Lambertini, 1990).

Con il deposito di sedimenti ed il continuo avanzamento della piana alluvionale e delle dune sabbiose, si è formato il Lago di Massaciuccoli come lo conosciamo adesso, passando perciò da baia lagunare a grande lago retrodunale.



Foto 23 – Canale interno della zona palustre invaso dalla vegetazione

### **1.4 Idrografia**

Il Lago di Massaciuccoli è caratterizzato da un fondale tipico dei bacini di sbarramento costiero con profondità che difficilmente, in condizioni naturali, superano i 2,5 metri (Spandre e Meriggi, 1997) con una media di circa 1,6 metri. Costituiscono delle

eccezioni alcune aree sottoposte a escavazione della sabbia silicea e della torba dove, in alcuni casi, si superano profondità di 20 metri (Cavalli e Lambertini, 1990).

Il livello medio dello specchio lacustre rimane per gran parte dell'anno al di sotto di quello marino di circa 35-45 cm. Nel periodo novembre-febbraio, il livello medio lacustre è generalmente superiore a quello del mare, mentre durante i mesi estivi scende al di sotto. Queste oscillazioni provocano evidenti inversioni del flusso idrico superficiale favorendo, durante i mesi estivi, un richiamo delle acque salmastre attraverso il canale Burlamacca (Spandre e Meriggi, 1997).

L'alimentazione del lago, nonché dei canali che ad esso sono collegati, è subordinata all'andamento stagionale delle precipitazioni, alle temperature, all'apporto di acqua da parte della falda acquifera e infine ai venti dominanti. Gli scambi lago-mare dovrebbero in teoria essere regolati da un sistema di paratie (Porte Vinciane) che tuttavia non sempre sono funzionali (Spandre e Meriggi, 1997).

Gli immissari del Lago di Massaciuccoli costituiscono una fitta rete di canali e di piccoli fossi; alcuni di essi sono di origine naturale, altri realizzati in concomitanza con le opere di bonifica.

I maggiori immissari sono costituiti dai Fossi Barra e Barretta, dal Fosso Confine nonché dal Fosso La Vite e la Fossa Nuova.

I piccoli corsi d'acqua che hanno origine dalle colline dei Monti d'Oltre Serchio e di Massarosa (lato orientale del Lago) non contribuiscono in maniera significativa all'alimentazione del bacino a differenza delle sorgenti presso Montramito, particolarmente numerose e caratterizzate da acque estremamente dure.

Il fiume Serchio è attualmente indipendente dal sistema idrografico del bacino.

Tutte le acque che giungono al bacino vengono poi convogliate in mare attraverso il canale Burlamacca, lungo circa otto chilometri (Spandre e Meriggi, 1997).

## **1.5 Vicende storiche**

Il nome "Massaciuccoli", riferito a tutto il comprensorio, compare nelle fonti storiche a partire dall'anno 847 ("Massa que dicitur Ciuccoli"), cambiando spesso grafia con il passare del tempo ("Massazucoli" nel 1137, "Massachuco" nel 1547, "Macjucoli" 1744 ecc.). La forma attuale, "Massaciuccoli", la troviamo per la prima volta nel 1162, anno in cui il toponimo si è esteso al lago.

Il nome pare derivi da quello di un nobile longobardo "Un certo Cuccolo proprietario della Massa" (sec. VII – VIII).

Tale versione, accreditata da Targioni-Tozzetti, Repetti e Bianchi è stata contestata dal Pieri che farebbe derivare il nome da "cucco" con significato di "monte, colle". Altri farebbero riferimento al significato di "cucco" come "fungo" o "pesce", entrambi elementi abbondanti nel territorio considerato.

In epoca romana, il lago costituiva un'ampia area umida estesa lungo gran parte della costa tirrenica e occupava all'incirca una superficie tripla di quella attuale.

In seguito poi al naturale interrimento dovuto ai detriti portati dai torrenti delle Apuane e ad una intensa opera di bonifica e di colmata da parte dell'uomo, l'area umida è man mano regredita.

I primi tentativi di bonifica risalgono al I sec. a.c. quando, durante l'Impero Romano, furono aperte le "Fosse Papirianae", chiamate così dal nome di L. Papirio sacerdote augustale a Lucca e Pisa, per creare una zona di facile accesso e più salubre per la vicina Via Aurelia e per permettere l'attracco dei navigli romani a Quiesa, a Montramito e a Massaciuccoli.

La zona infatti era paludosa e praticamente impenetrabile dalla "Silva Regia" o "Parantina" che si estendeva dalla riva destra della Valle del Serchio fino allo sbocco della fossa di Motrone.

La morfologia del paesaggio grazie all'intervento dell'uomo, cominciò così lentamente a cambiare tant'è che in seguito la zona umida si frammentò in piccole paludi: il "Sinus Pisanus", dove si gettavano i due rami del Serchio, la "Laguna Fasana" ed il "Lago Costiero" che in seguito originerà l'attuale Lago di Massaciuccoli. Queste tre aree furono poi prosciugate.

La lenta opera di bonifica proseguì fino all'anno mille per poi arrestarsi in seguito alle epidemie di malaria che decimarono la popolazione. Il conseguente calo demografico fece sì che anche l'influenza dell'uomo su questo territorio diminuisse notevolmente.

Attorno all'anno mille, una parte della zona collinare era dominata da signorotti locali che facevano pagare pesanti dazi a coloro che intendevano passare nella zona (noto Ubaldo da Bozzano) e molti erano i possedimenti delle autorità religiose. La stessa "Silva Regia" era un latifondo boscoso e paludoso che, sempre in questo periodo, fu donata dall'Imperatore Enrico II alla Chiesa di S. Nicola in Migliarino e concessa in feudo agli Orlandi e ai Pellari di Pisa. Dopo diversi contratti e concessioni passò ai Comuni di Quiesa, Bozzano e Massarosa (1216).

Il lago, che prima del mille era probabilmente di proprietà ecclesiastica, in questo periodo passò ai nobili attraverso complessi giochi di successioni; tra il 1319 ed il 1428 appartenne ai nobili lucchesi Beccuti, Cortevecthia, Puccini e Salani.

Nel XIV sec., per opera della Repubblica di Lucca, ripresero i lavori di bonifica nella parte a Nord del Lago, con l'obiettivo primario di rendere più abitabile la vicina zona del piccolo porto di Viareggio.

Nel 1448 fu poi creata una "Società" o "Maona" che eseguì i lavori tra il 1506 ed il 1508<sup>1</sup>. I terreni bonificati, che corrispondevano alla odierna zona compresa tra il lago e la strada Viareggio-Montramito, vennero così divisi in ventotto parti o "colonnelli" tra i "maonisti" e messi a coltura. Sempre in questo periodo però ci fu un'altra epidemia di malaria ed i lavori e le coltivazioni vennero quasi completamente abbandonati.

Nella zona a Sud del Lago, invece, i Medici costituirono la fattoria di Vecchiano, appropriandosi dei territori tra il Lago, le Colline, il Serchio e la Fossa Magna: si cercò in questo modo di sfruttare il territorio paludoso soprattutto impiantando la coltivazione del riso che però non dette i risultati sperati e fu conclusa ai primi del '600.

Nella seconda metà del '500 furono fatti alcuni progetti di bonifica che però non dettero dei risultati positivi; da ricordare quello del 1565 da parte di Prete Piero della Lena che comportò lo scavo di un canale per raccogliere le acque dei monti e mandarle nel Selice per evitare l'impaludamento della zona e quello di Raet di Bulduc in Bramante nel 1577. Anche l'ingegnere olandese Wal di Stratten, dopo avere acquistato parte dei terreni, tentò di appli-

---

<sup>1</sup> Associazione Cacciatori Migratori Acquatici, "Toscana: le zone umide e la loro avifauna (un contributo alla conoscenza)", Firenze, 1989.

care alla zona palustre i metodi usati in Olanda, ma il tentativo, che comportò la costruzione di fossi confluenti nella Fossa Magna e la costruzione di mulini a vento con lo scopo di allontanare le acque innalzandole a livelli più elevati e immettendole in canali di acqua alta, fallì soprattutto perché non considerò l'irregolarità del vento.

Nello stesso periodo, il Lago compare per la prima volta in una carta, quella del Resta (1569); infatti non ce n'è traccia nelle carte tolemaiche dei secoli XIII e XV, mentre è solo accennato in quella di Leonardo da Vinci (1499 – 1506). Ancora nel secolo XVI, alcuni cartografi ne ignoravano la precisa conformazione.

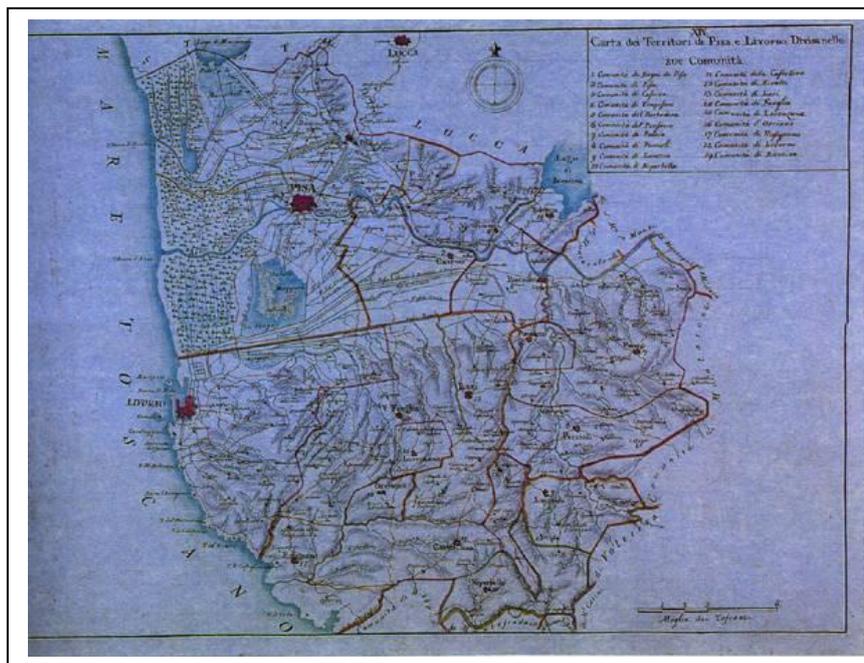


Fig. 20 - Archivio di Stato di Praga, "Toscana Granducato", n.33a. sec XVIII

Nella prima metà del secolo XVII, furono condotti studi particolareggiati per diversi settori del bacino poiché erano sorte delle controversie amministrative e politiche tra lo Stato di Lucca e quello di Firenze circa i confini di tale bacino ed occorrevano carte affidabili. Fra le più famose sono da citare quelle del Botti (1618) in scala 1:3800 e la "Carta del Lucchese" del Magini (1620)<sup>2</sup>.

Nella prima metà del sec. XVIII gli ingegneri cominciarono a lavorare alla possibilità di separare le acque dolci da quelle salate per debellare la malaria, così nel 1741 fu aperto il Fosso Burlamacca e si iniziò il taglio sistematico delle macchie. Tre anni più tardi fu prevista la "Cura sopra la Bonificazione"<sup>3</sup>, che comportava i tagli e la messa a coltura dei terreni bonificati.

Nel 1750 venne costruito il sistema di chiuse detto "Porte Vinciane" per impedire alle acque marine di entrare nel bacino e per lasciare defluire l'acqua in eccesso evitando così allagamenti nelle zone circostanti <sup>4</sup>.

<sup>2</sup> Associazione Cacciatori Migratori Acquatici, "Toscana: le zone umide e la loro avifauna (un contributo alla conoscenza)", Firenze, 1989.

<sup>3</sup> idem

<sup>4</sup> Ente Parco Regionale Migliarino San Rossore Massaciuccoli, "Lago di Massaciuccoli; 13 ricerche finalizzate al risanamento", Editrice Universitaria Litografia Felici, Pisa 1997.

Sempre nel XVIII sec. iniziò anche lo sfruttamento industriale della sabbia silicea, adoperata poi dagli opifici di Seravezza.

In questo periodo i terreni a seminativo furono chiamati “Chiuse” e si estendevano ciascuno per 24 “coltri” (1 coltre = 0,40 ha, in pratica ogni chiusa misurava 9,6 ha) ed assegnati ai nobili mediante sorteggio. Ciò però creò lo scontento nel popolo che partecipava ai lavori di miglioramento del territorio e così nel 1798 furono annullate tutte le concessioni (erano 113) e le chiuse furono vendute all'asta, ricompensando anche quei proprietari che avevano compiuto i lavori di bonifica più funzionali.

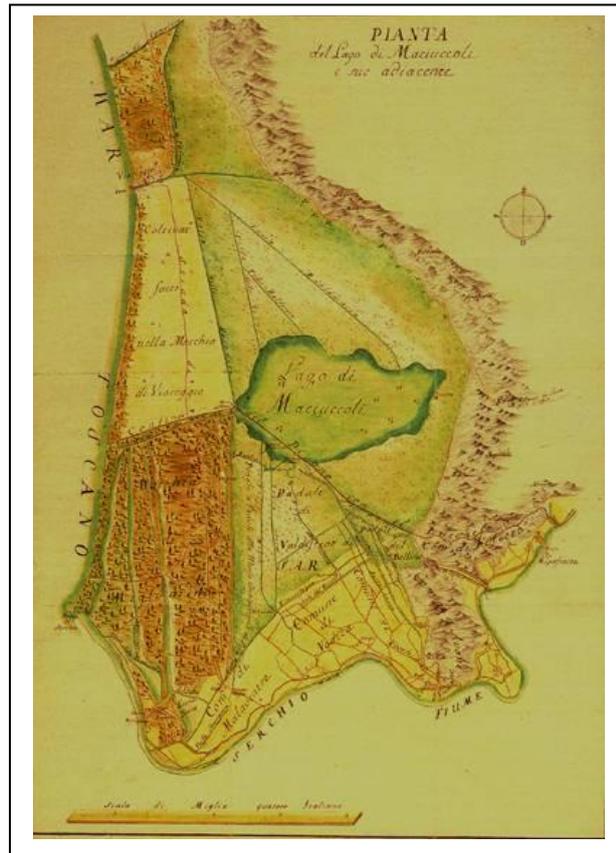


Fig. 21 - Archivio di Stato di Praga, Pietro Leopoldo, Filza 10, c.33r, anno 1772-1773.

Negli anni successivi ci fu un grosso fiorire di progetti che furono però tutti interrotti dalle varie guerre che seguirono; è da ricordare in questo frangente lo sfortunato e criticatissimo progetto del Bella<sup>5</sup> che intendeva prosciugare meccanicamente con delle idrovore i terreni circostanti ed il lago stesso.

Nel 1830, in seguito all'introduzione dei metodi di rilevamento astronomico-geodetici, furono prodotte la "Carta della Toscana" (Inghirami, 1830) e la "Carta Topografica" (Mirandoli, 1839). Nel 1878, infine, la cartografia del territorio di Massaciuccoli fu inserita nel contesto nazionale attraverso le carte dell'Istituto Topografico Militare (oggi IGM).

<sup>5</sup> Associazione Cacciatori Migratori Acquatici, "Toscana: le zone umide e la loro avifauna (un contributo alla conoscenza)", Firenze, 1989.

Fino agli inizi del 1900 la zona non subì grandi modificazioni e fu dopo il 1918 che si ebbero i primi veri successi ad opera di alcuni privati (Conti Minutoli, Ing. Studati, Corsi-Salviati)<sup>6</sup>, che riuscirono a bonificare e a mettere a coltura quasi 700 ha.

Tra il 1923 ed il 1933 la zona fu classificata come “Bonifica di prima categoria” e dal 1927 si formarono i primi “ConSORZI di bonifica” che avviarono i lavori definitivi di sistemazione.



Foto 24 – Attracco di barche

Venne bonificata la palude di Ponente di Viareggio, 1386 ha tra il Selice, il Camaiole, l'Aurelia e la strada Pietrasanta – Montramito; furono arginati sia la riva sud del lago, sia i sottobacini del settore nord e poste le idrovore che scaricavano le acque nel Burlamacco e nei fossi Barra, Barretta e degli Ontani.

Il bacino di Massaciuccoli è così pian piano diventato un raro esempio di zona umida costiera di acqua dolce che racchiude biotopi e biocenosi unici in Italia.

Phillips (1992; in Baldaccini et al., 1997) ha suddiviso in tre fasi evolutive la storia recente del lago:

Prima degli anni '50

Le acque del lago sono molto limpide, il contenuto di nutrienti è di scarso rilievo in particolare per quanto riguarda il fosforo ( $< 10 \mu\text{g/l}$ ); la vegetazione sommersa abbonda ed è caratterizzata da *Chara* sp. pl. *Najas* sp.; anche le comunità macrobentoniche (soprattutto epifitiche) e zooplanctoniche (in particolare Copepodi Calanoidi) proliferano; il livello di salinità non supera lo 0.5 ‰.

Prima della fine degli anni '60

Si verifica la perdita di efficienza delle cateratte a bilico poste sul Burlamacca e si ha l'inizio dell'attività di escavazione delle sabbie. Le acque del lago sono caratterizzate da un

<sup>6</sup> L. Pedreschi, “Il lago di Massaciuccoli ed il suo territorio”, Memorie della società Geografica Italiana, Vol. XXII, Roma, 1956

debole aumento della salinità, dei nutrienti e della comunità fitoplanctonica che ne diminuisce la trasparenza. Scompaiono le macrofite a basso fusto di fondo e prendono campo le macrofite flottanti (*Ceratophyllum* sp.) o radicate (*Myriophyllum* sp.) che essendo ad alto fusto creano problemi alla navigazione. Questa situazione è oggi riscontrabile solo nei pressi della zona ad elofite e in alcuni biotopi protetti.

#### Inizio degli anni '70

L'attività di escavazione delle sabbie raggiunge il massimo dell'espansione (Pandolfi, 1975) e si verifica una progressiva scomparsa della vegetazione acquatica a macrofite. Si rileva un grado elevato di torbidità e un notevole aumento della salinità correlata a fenomeni dannosi. Ne è un esempio tipico la comparsa dell'alga *Prymnesium parvum* Carter (Moss, 1988) che sembrerebbe la causa di alcune morie di pesci verificatesi nel lago (Simoni, 1977). Le concentrazioni dei nutrienti sono allo stadio di eutrofia, infatti la fauna macrobentonica del fondo non è più diversificata e la comunità zooplanctonica è ormai costituita solo da organismi di piccole dimensioni.

Tutte queste trasformazioni hanno portato alla perdita di diversità biologica in seguito alla modificazione di habitat indispensabili alla vita di molte forme acquatiche. I giovani ciprinidi crescono molto rapidamente perché sfruttano la grande produzione di zooplancton ma i pesci di taglia più grande sono strettamente collegati alla presenza di vegetazione acquatica per i loro cicli riproduttivi per cui hanno subito una forte regressione (Moss et al., 1985). Inoltre l'immissione di molte specie alloctone onnivore od erbivore (molti ciprinidi) ha accelerato questo processo di modificazione nella comunità ittica e ha favorito la scomparsa delle macrofite acquatiche. La perdita delle macrofite ha poi coinvolto l'avifauna legata a regimi alimentari con grandi quantità di flora acquatica.

La stessa scomparsa della lontra all'inizio degli anni '70 (Cenni, 1987) è legata alle modificazioni dell'habitat sopra citate ed in particolare alla perdita di diversità e trasparenza del sistema lacuo – palustre (Baldaccini, Ercolini e Mattioli, 1997).

## **1.6 Aspetti idraulico sistematori**

All'interno del bacino di Massaciuccoli le aree bonificate sono gestite da due consorzi: Consorzio di Bonifica di Massaciuccoli e Consorzio di Bonifica della Versilia (da poco riuniti in un unico Ente). I due Consorzi gestiscono, tra gli altri, alcuni sottobacini a scolo meccanico (serviti, cioè, da impianti di idrovore) le cui acque vengono pompate nei canali che si immettono nel lago. I sottobacini interessati sono: s. di Vecchiano (16,7 kmq) e s. di Massaciuccoli (5,2 kmq) del Consorzio di Bonifica del Massaciuccoli Pisano; s. di Massarosa (4,66 kmq), s. di Portovecchio (1,58 kmq) e s. di Quiesa (1,85 kmq) del Consorzio di Bonifica della Versilia.

La quantità di acqua pompata dalle idrovore è in media pari a 55 milioni di mc/anno (Franceschi, 1997) e serve a bonificare un'area di estensione pari ad 1/3 dell'intero bacino idrografico.

Negli ultimi anni è stato più volte calcolato il bilancio idrologico del bacino di Massaciuccoli con i seguenti risultati:

56,0 milioni di mc/anno (Dip. Regione Toscana, 1973; in Franceschi, 1997)

41,6 milioni di mc/anno (Spandre, 1974-75; in Franceschi, 1997)

47,8 milioni di mc/anno (Duchi et al., 1990; in Franceschi, 1997)

Facendo un confronto tra la quantità di acqua pompata e quella derivante dal deflusso si nota che la prima supera la seconda, ovvero i sistemi di pompaggio richiamano acqua, attraverso la falda, dalle zone circostanti. Tutto ciò comporta un notevole dilavamento di elementi nutritivi derivati dai fertilizzanti utilizzati nelle aree agricole prossime al lago; inoltre le acque di bonifica sono ricche di particelle in sospensione che facilitano l'interramento del lago (Franceschi, 1997).

Nel lato Sud del lago si trova il Fosso di Barra che riceve le acque dalle due aree bonificate di Vecchiano e di Massaciuccoli è per questo motivo che alla sua foce sono state riscontrate alte concentrazioni di fosforo e ingenti quantità di solidi sospesi (Pensabene, Frascati e Cini, 1997).

Sempre a Sud si ha la presenza di diverse sorgenti originate dal contatto tra la formazione calcarea e la pianura alluvionale; le più importanti sono Case Rosse e Paduletta.

Il lago riceve contributi di acqua anche dalla falda alimentata dalla formazione calcarea e dalla fascia litoranea sabbiosa.

Verso Sud – Est troviamo la Fossa Nuova, lunga circa 3 km. Durante l'estate, attraverso cataratte disposte lungo il Barra e la Fossa Nuova, viene richiamata acqua dal lago per irrigare i coltivi delle aree bonificate.

A Nord – Est si trovano corsi d'acqua naturale a carattere torrentizio fra i quali i più importanti sono: il Rio di Bozzano, che viene alimentato dalla sorgente Fontone e tramite il canale delle "acque alte", il Fosso Pantanetto e il Fosso Cava che si immette nel Burlamacca; il Rio Quiesa che si getta direttamente nel lago.

A Nord, attraverso il sistema delle Porte Vinciane sul Burlamacca, si ha il collegamento del lago al mare. Si tratta di un sistema a bilico molto semplice che all'epoca della costruzione doveva permettere il rapido passaggio dei bastimenti che attraccavano sulla costa orientale del lago e rifornivano il Regno di Lucca. Oggi tale sistema è inefficiente e a causa dei grandi volumi d'acqua emunti dall'acquifero e dei limitati apporti superficiali si ha l'entrata di acque salmastre nel bacino anche durante il periodo umido (quando cioè il livello delle acque del lago dovrebbe essere superiore al livello del mare) (Spandre e Meriggi, 1997).

Altri canali come il Malfante, il Venti e il Quindici si immettono tutti nel Burlamacca.

Ad Ovest troviamo il Fosso della Bufalina che venne scavato per mettere il lago in comunicazione con il mare ma che adesso ha perduto questa funzione a causa dei continui interramenti dell'asta e della foce. Ad oggi il Bufalina serve solo a drenare le acque della Macchia di Migliarino parte verso il mare e parte verso il lago (Franceschi, 1997).

## **1.7 Qualità delle acque**

Il fenomeno dell'eutrofizzazione delle acque rappresenta attualmente una delle principali minacce per l'area palustre.

Diversi studi sono stati effettuati anche nel bacino del Lago di Massaciuccoli al fine di evidenziare la qualità delle acque e gli effetti di eventuali agenti inquinanti sugli organismi acquatici.



Foto 25 - L'inquinamento delle acque è uno dei principali problemi del comprensorio del Lago di Massaciuccoli

Le indagini condotte hanno confermato lo stato eutrofico di tutto il bacino evidenziando la presenza di numerose zone ipereutrofiche, cioè caratterizzate da elevata concentrazione di nutrienti (azotati e fosforati). Per ciò che concerne il fosforo, considerato elemento limitante della crescita algale, le quantità riscontrate indicano alti carichi sia in forme disciolte che in forme associate alla portata solida (Pensabene, Frascari, Cini, 1997). Gli studi effettuati hanno dimostrato che vi sono ingenti perdite di fosforo in seguito al deflusso superficiale delle acque (Bonari, Pampana, Silvestri e Gorreri, 1997).

In un'indagine condotta nel periodo '94-'95 è risultato che il carico dei nutrienti organici in uscita dai depuratori di Vecchiano e Massarosa, che controllano le acque superficiali in ingresso nel Lago, supera il limite di 0,5 mg/l previsto dalla legge per le acque a debole ricambio (per il depuratore di Vecchiano il carico organico arriva a 1500mg/l) (Cini, Nottoli, Calafà, Manzione e Giaconi, 1997).

Per quanto riguarda la quantità dei solidi sospesi nelle acque in uscita dalle aree bonificate, questa è stata stimata in 1.700 ton/anno. Tale contributo è da considerare di particolare rilievo per l'interramento del lago e ad esso andrebbe aggiunto quello derivato dalla porzione di comprensorio a scolo naturale (Pensabene, Frascari e Cini, 1997).

Bonori, Pampana, Silvestri e Gorreri (1997) hanno utilizzato un modello matematico previsionale (GLEAMS) per studiare l'impatto dell'agricoltura sul bacino di Massaciuccoli. Da questa indagine simulata è derivato che la quantità di nutrienti presente nelle acque è influenzata in modo particolare dal clima, dai fertilizzanti, ma anche dal tipo di coltura. I risultati di tale lavoro dovrebbero essere confrontati con altri ottenuti utilizzando modelli diversi al fine di determinare con maggior certezza quali siano gli ambiti in cui agire per far diminuire il carico di nutrienti derivato dalle attività agricole.

Il processo di eutrofizzazione, se moderato, può favorire un aumento iniziale nella presenza di fauna ittica e avicola; tuttavia successivamente, provocando la diminuzione della concentrazione di ossigeno nelle acque profonde, può determinare il soffocamento degli organismi macrobentonici e porta alla proliferazione di alghe che producono sostanze tossiche per i pesci (Baldaccini, Ercolini, Mattioli, 1997).

## 1.8 Flora e vegetazione

Le associazioni vegetali presenti nel bacino di Massaciuccoli sono suddivisibili in due grosse categorie, una dominata dalle elofite, l'altra dalle pleustofite e rizofite. In alcune aree limitate sono state rinvenute anche specie appartenenti alle spongofite che assumono in questo bacino significato relittuale (Tomei et al., 1997).

Le elofite sono situate su terreni torbosi di origine post-glaciale inondati per gran parte dell'anno. Tra queste sicuramente le più comuni sono la cannuccia palustre (*Phragmites australis*), il *Solanum dulcamara*, la *Calystegia sepium*, il *Cladium mariscus*, l'*Iris pseudacorus* e il *Galium palustre* (Tomei et al., 1997).

La cannuccia palustre è una specie rizomatosa altamente invasiva. Lo stesso nome scientifico esprime questa caratteristica: il vocabolo greco *phragmos* significa infatti siepe.

Il falasco (*Cladium mariscus*) veniva utilizzato fino a circa trent'anni fa per la copertura delle capanne ed i lavori di stallaggio (Pedreschi, 1956; in Tomei et al., 1997). Per questo motivo venivano svolte frequenti operazioni di sfalcio per favorire lo sviluppo di questa specie a scapito della cannuccia palustre. Con l'abbandono di tali pratiche la cannuccia tende a sostituire i popolamenti di falasco.

Dove l'acqua permane costantemente, sono presenti estese associazioni costituite dalla Tifa, o Lisca (*Typha angustifolia*), *Schoenoplectus lacustris* e *Cyperus longus*.

Il nome del genere *Typha* deriva dal greco *tyfein*, fumare, a causa della forma dell'infruttescenza che ricorda un sigaro.



Foto 26 – La componente vegetale arborea è un elemento fondamentale dell'ambiente palustre

Come già detto, in alcuni ristretti settori sopravvivono particolari specie adattate a condizioni microclimatiche, appartenenti al genere *Sphagnum*, associate alla *Drosera rotundifolia* e all'*Anagallis tenella*. Anche in questo caso tuttavia *Phragmites australis* e *Cladium mariscus* appaiono largamente infiltrate così come la nota Felce florida (*Osmunda regalis*), (Tomei et al., 1997).

Per ciò che concerne i popolamenti di rizofite, risulta assai diffuso il *Myriophyllum verticillatum* per effetto dell'eutrofizzazione delle acque.

Assai diffuso risulta anche il Ceratofillo comune (*Ceratophyllum demersum*), soprattutto nei canali e nei piccoli bacini caratterizzati da acque poco profonde ed ipereutrofiche, spesso accompagnato da densi popolamenti di Erba vescica (*Utricularia australis*), (Tomei et al., 1997). Insieme al Ceratofillo è presente la Brasca (*Potamogeton nodosum*).

Abbastanza scarsi risultano invece essere i popolamenti a *Nymphaea alba*.

In molti chiari, soprattutto in quelli situati tra il canale Quindici e il Canale Malfante, dove le acque tendono ad essere assai basse e limpide, sono stati riscontrati densi popolamenti a *Chara sp.*

Le Pleustofite sono ben rappresentate in tutto il bacino di Massaciuccoli e possono essere suddivise in due fitocenosi: quella a *Hydrocotyle ranunculoides* e quella a *Lemna minor*. La prima è ben rappresentata nei canali nord-orientali del bacino, la seconda presente in tutti i canali e fossi di piccole dimensioni, con acque stagnanti o debolmente fluenti (Tomei et al., 1997).

## 1.9 Fauna

Le acque del lago determinano dei micro ambienti nei quali le condizioni si presentano spesso estreme per gli organismi viventi (elevate temperature, scarsità di ossigeno). In tali ambienti si ritrova la fauna caratteristica delle acque ferme o a lento corso ricche di vegetazione, alla quale si aggiungono organismi tipici delle acque salmastre.

### PESCI

Indagini condotte nel Lago di Massaciuccoli hanno stabilito la presenza di 27 specie di cui 14 d'acqua dolce, 2 marine e 11 eurialine, cioè che sopportano notevoli variazioni della salinità (Alessio et al. 1997).

Le specie ittiche indigene principali come il Luccio (*Esox lucius*), l'Anguilla (*Anguilla anguilla*) e la Tinca (*Tinca tinca*) hanno risentito delle numerose immisioni di specie esotiche. Infatti le specie esotiche che sono state introdotte già da diversi decenni come il Persico sole (*Lepomis gibbosus*), la Scardola (*Scardinus erythrophthalmus*), le due specie di Muggini (*Mugil cephalus* e *Liza aurata*), il Latterino (*Atherina boyeri*), la Carpa erbivora (*Ctenopharingodon sp.*) e la Gambusia (*Gambusia affinis*) sembrano ormai aver raggiunto un certo equilibrio; addirittura soprattutto il Persico trota (*Micropterus salmoides*), il Pesce gatto (*Ictalurus melas*) e il Carassio dorato (*Carassius auratus*) presentano popolazioni ancora in aumento. La stessa Carpa (*Ciprinus carpio*) è una specie di provenienza orientale ed essendo stata introdotta diversi secoli fa è ormai assai comune.

Anche l'Alborella (*Alburnus albidus alborella*) e il Cobite (*Cobitis Taenia*) non sono originari del Lago di Massaciuccoli ma hanno una provenienza italiana (Cavalli e Lambertini, 1990).

Alessio et al. (1997) hanno rilevato l'aumento di specie euriterme resistenti a condizioni ambientali particolarmente sfavorevoli come il Carassio, il Pesce gatto, il Persico sole, la Scardola e il Muggine calamita (*Liza ramada*), quest'ultima specie eurialina tipica di un ambiente inquinato e degradato.

L'aumento del numero di tali tipi di pesci non è dovuto solo alla loro adattabilità ma anche al fatto che i pescatori tendono a rilasciarli perché privi di importanza economica. Specie come l'Anguilla, la Spigola, il Luccio, la Carpa, la Tinca, il Persico trota e il Latterino subiscono un prelievo maggiore.

Il Luccio è risultato invece a rischio di estinzione non solo a causa della modificazione dell'*habitat* ma anche per la distruzione delle zone di "frega".

La modificazione dell'ambiente, unita all'inquinamento, all'anossia nonché alla riduzione delle risorse trofiche e alla presenza di tossine di origine algale, hanno ridotto l'ingresso nel lago di specie eurialine come: le ceche di Anguilla, le Spigole, i Latterini, il novellame di Mugillidi e le Lamprede (*Lampetra fluviatilis* e *Petromyzon marinus*). La presenza della *Lampetra planeri*, specie d'acqua dolce, è confermata da dati frammentari (Cavalli e Lambertini, 1990).

#### ANFIBI

In prossimità delle sponde del Lago e soprattutto nei piccoli canali che attraversano la zona palustre è possibile reperire diverse specie di Anfibi.

Si segnala la presenza della Raganella (*Hyla arborea*) e di due tritoni, il Tritone crestato (*Triturus cristatus carnifex*) e il Tritone comune (*Triturus vulgaris meridionalis*). Questi Anfibi costituiscono gran parte della dieta della Biscia d'acqua.

Nel periodo riproduttivo sono presenti anche specie non strettamente dipendenti dall'ambiente acquatico, come il Rospo comune (*Bufo bufo*), quello smeraldino (*Bufo viridis*) e due specie di rane appartenenti al gruppo delle "Rane marroni", *Rana dalmatina* e *Rana temporaria*.

Sono presenti anche la *Rana lessonae* e la *Rana verde* (*Rana esculenta*), quest'ultima sembra essere un ibrido tra la *Rana lessonae*, con distribuzione italiana, e la *Rana ridibunda*, con distribuzione europea (Cavalli e Lambertini, 1990).

#### RETTILI

Il rettile più diffuso è la Biscia d'acqua (*Natrix natrix*) con abitudini acquatiche in fase giovanile e preferenzialmente terrestri nella fase adulta. Seguono poi la Natrice tassellata (*Natrix tassellata*) e la Natrice viperina (*Natrix maura*) (Cavalli e Lambertini, 1990).

La Testuggine d'acqua (*Emys orbicularis*) è ormai reperibile solo in alcuni chiari all'interno del canneto e dove l'acqua è sufficientemente poco inquinata (Cavalli e Lambertini, 1990).

#### UCCELLI

Negli anni 1977-78-79 fu svolto uno studio sull'avifauna svernante, di passo, estivante e nidificante presso il Lago di Massaciuccoli (Quaglierini et al., 1979). Da tale ricerca emerge un elenco di ben 208 specie avvistate nel comprensorio.

L'*Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in Toscana* (Tellini Florenzano, Arcamone, Baccetti, Meschini, Sposimo, 1998) contiene informazioni più recenti e certamente di elevata

qualità, riguardo tutte le specie ornitiche individuate nel comprensorio durante l'inverno e la stagione riproduttiva. Per alcune di esse sono disponibili anche dati quantitativi.

In *Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia* (Serra L., Magnani A., Dall'Antonia P. & Baccetti N., 1991-1995. Biol. Cons. Fauna, 101: 1-312, 1998) sono inoltre riportate indicazioni riguardo i siti di importanza internazionale e nazionale concernenti le segnalazioni di singole specie.

#### SPECIE SVERNANTI

Durante l'inverno, sono segnalate regolarmente numerose specie di Podicipedidi (Tuffetto, Svasso maggiore, Svasso collaroso e Svasso piccolo). Rare apparizioni sono compiute in questa stagione anche dallo Svasso cornuto (Cocchi e Barlettani, 1998; in op. cit.).

Anche alcune Strolaghe sono presenti durante i mesi invernali, soprattutto la mezzana e la minore (Rome, 1980; Baccetti, 1980; in op. cit.).

Tra gli Ardeidi risulta presente il Tarabuso (Puglisi, 1998; in op. cit.), specie registrata in diminuzione in tutta la regione, la Garzetta e l'Airone cenerino (Battaglia, Sacchetti, Baccetti e Tellini, 1998; in op. cit.). Tra le specie rinvenute solo occasionalmente (considerate rare), viene segnalato anche l'Airone guardabuoi (Arcamone, 1998; in op. cit.).

Gli Anatidi che svernano regolarmente presso il Lago di Massaciuccoli sono l'Alzavola, il Germano reale, il Fischione, la Canapiglia, l'Edredone e la Moretta. Il Moriglione risulta presente ma in diminuzione. Segnalata anche l'Oca selvatica (Barbagli in op. cit., 1998). Meno comuni sono la Volpoca e il Fistione turco. Rara la Moretta tabaccata.

Presente regolarmente il Falco di Palude (Pezzo, 1998; in op. cit.). Per questa specie, Massaciuccoli viene segnalato come sito di svernamento di importanza nazionale con 21 individui presenti nel 1994 e 15 nel 1995 (Serra, Magnani, Dall'Antonia, Baccetti, 1998).

Tra i rallidi, risultano presenti il Porciglione, la Gallinella d'acqua e la Folaga. Per quanto concerne il Porciglione, Massaciuccoli ha rappresentato, nel 1995, un sito di svernamento piuttosto importante con 15 individui segnalati (Serra, Magnani, Dall'Antonia, Baccetti, 1998).

Il Lago di Massaciuccoli è una delle poche zone in Toscana dove si verificano frequenti, anche se irregolari, avvistamenti di Frullino. Il Beccaccino risulta invece svernante regolare. Nel 1995 è stata segnalata la presenza di 30 individui svernanti (Serra, Magnani, Dall'Antonia, Baccetti, 1998).

La maggior parte dei limicoli risulta presente soltanto nel periodo delle migrazioni. Tra queste, la Pavoncella è segnalata regolarmente anche come svernante (Mainardi, 1998; in op. cit.).

Alcune specie di piccoli Passeriformi trascorrono l'inverno presso il Lago. Tra queste l'Usignolo di Fiume, il Beccamoschino, il Forapaglie castagnolo.

#### SPECIE NIDIFICANTI

Come nidificanti regolari sono presenti il Tuffetto tra i Podicipedidi, il Porciglione, la Gallinella e la Folaga tra i Rallidi. La nidificazione di un altro Rallide, il Voltolino, è segnalata come sporadica in due sole località della Toscana: il Lago di Massaciuccoli e il Padule di Fucecchio (Faralli, 1998; in op. cit.).

La presenza degli Anatidi risulta, durante la stagione riproduttiva, molto più sporadica. Soltanto il Germano reale è considerato nidificante certo mentre la nidificazione della Marzaiola non risulta ancora accertata. Il Lago di Massaciuccoli è considerato area potenzial-

mente idonea alla nidificazione dell'Alzavola (Arcamone, 1998; in op. cit.). Un caso di nidificazione di Canapiglia fu accertato nel 1986 da Arcamone e Tellini (1987) mentre per il Mestolone, si hanno segnalazioni risalenti agli anni '70 (Quaglierini et al., 1979; in op. cit.).

Il Cavaliere d'Italia nidifica presso quest'area ogni anno sebbene, a partire dalla seconda metà degli anni '80, proprio nel lago di Massaciuccoli si sia verificata la scomparsa di un gran numero di coppie (Arcamone e Tellini, 1986; in op. cit.).

Tra i rapaci, si segnala la nidificazione regolare del Falco di Palude (Pezzo, 1998; in op. cit.).

Tra i piccoli Passeriformi che nidificano regolarmente nelle aree ricche di vegetazione presso il lago, si segnalano l'Usignolo di fiume, il Beccamoschino, la Salciaiola, il Forapaglie castagnolo, la Cannaiola, il Cannareccione, il Canapino, appartenenti alla famiglia dei Silvidi e il Pendolino, appartenente alla famiglia dei Remizidi.

#### SPECIE PRESENTI DURANTE LA MIGRAZIONE

Durante le migrazioni, giungono nell'area del lago centinaia di Rallidi, soprattutto Follaghe ma anche Gallinelle d'acqua, Porciglioni e i più rari Schiribilla e Voltolino.

Per quanto riguarda gli Anatidi, sono segnalate regolarmente il Moriglione e la Moretta; meno frequente la Moretta tabaccata. Tra le anatre di superficie, il Germano reale, il Codone, il Mestolone, il Fischione, l'Alzavola e la Marzaiola; meno comuni la Canapiglia, la Volpoca e il Fistione turco.

Abbondanti e regolari sono gli Ardeidi: Airone cenerino e bianco, Garzetta, Nitticora, Sgarza ciuffetto e, più sporadicamente, Spatola e Mignattaio.

Tra i limicoli più frequenti durante la migrazione si ricordano la Pettegola, la Pantana, il Totano moro, il Combattente, il Piro-piro piccolo e il boschereccio, la Pittima reale, il Chiurlo, il Piovanello pancianera, il Piovanello, il Gambecchio, il Corriere piccolo e quello grosso e il Beccaccino.

#### MAMMIFERI

Dall'ultimo avvistamento della Lontra (*Lutra lutra*) avvenuto nel 1953 (Cavalli e Lambertini, 1990), tutte le specie di grossa taglia possono considerarsi scomparse. La mammalofauna presente presso il Lago di Massaciuccoli è pertanto ridotta ad alcune specie di roditori, insettivori e carnivori estremamente adattabili.

L'area del Lago sembra essere l'ambiente ideale per la proliferazione del Ratto (*Rattus norvegicus*). Anche l'Arvicola acquatica (*Arvicola terrestris amphibius*) risulta piuttosto comune insieme all'Arvicola terrestre e il Topo selvatico (Cavalli e Lambertini, 1990).

In preoccupante espansione è registrata la Volpe (*Vulpes vulpes*) e la Nutria (*Myocastor coypus*)

## **2. ASSETTO ATTUALE DEL COMPRESORIO**

### **2.1 Uso del suolo**

Come si è sopra accennato, buona parte del comprensorio del Lago di Massaciuccoli ricade nel perimetro del Parco Regionale Migliarino – S. Rossore – Massaciuccoli. Per tale motivo negli ultimi anni sono state condotte una serie di interessanti ricerche che hanno affrontato le diverse tematiche connesse con il recupero e la conservazione delle caratteristiche ambientali dell'area. Sono state individuate le problematiche fondamentali e sono state suggerite le metodologie di intervento ritenute più idonee.

Data la grande abbondanza della letteratura tecnico – scientifica scaturita dalle diverse ricerche e l'autorevolezza dei ricercatori impegnati, si rimanda a tali lavori, citati in bibliografia, per gli approfondimenti che fossero necessari.

Nell'ambito del presente lavoro si è quindi preferito sviluppare, in particolare, un'analisi dell'evoluzione del comprensorio per mettere in evidenza le modificazioni ambientali da questo subite nel corso degli ultimi cinquanta anni.

Le trasformazioni di un ambiente fortemente antropizzato, quale quello in esame, devono infatti essere lette come il frutto del modificarsi degli interessi economici, politici e sociali dell'uomo nei confronti del territorio. Per tale motivo, la loro corretta definizione in termini quantitativi e qualitativi può suggerire quali siano state, e quali possano essere in futuro, le reali entità dell'impatto dei diversi interessi umani sugli ecosistemi presenti.

Il lavoro di documentazione delle variazioni delle caratteristiche ambientali è stato realizzato mediante fotointerpretazione e restituzione di fotografie aeree risalenti a due periodi diversi: in particolare sono stati utilizzati fotogrammi di riprese del 1954 e del 1995.

A partire da questa documentazione fotografica sono stati rilevati, all'interno del cratere lacustre e nelle aree ad esso prospicienti, una serie di tematismi, elencati in Tab. 21, ritenuti interessanti per lo scopo dello studio.

Nella Tab. 21 i dati sono riportati in forma aggregata ma è prevista la possibilità di una loro successiva rielaborazione per zone, al fine di approfondire indagini più mirate.

I tematismi relativi alle acque sono ripartiti in diverse categorie al fine di mettere in evidenza i vari tipi di ambiente acquatico presente. Questo consente una prima rappresentazione georeferenziata delle diverse entità ambientali.

A ciascuna entità rilevata è possibile associare, successivamente, parametri di tipo naturalistico per la sua più completa definizione.

Da una prima analisi dei dati numerici riportati in Tab. 21 appare subito evidente che il comprensorio ha subito, negli ultimi cinquanta anni, una rilevante trasformazione, che peraltro è documentata in termini descrittivi, da quanto riportato nei paragrafi precedenti.

Fra le variazioni più rilevanti è interessante notare l'aumento delle superfici occupate dagli specchi d'acqua, e in particolare dei chiari e di quelli formati a seguito dell'escavazione, a scapito della vegetazione erbacea palustre. Gli specchi d'acqua che compaiono nelle zone soggette ad attività di escavazione, sono infatti aumentati di superficie passando dai 75 ha del 1954 ai 293 ha del 1995, con un incremento di 218 ha.

Allo stesso modo i chiari, presenti nel 1954 con 27 ha di superficie, hanno subito un notevole incremento nel comprensorio (57 ha) passando ad 84 ha nel '95.

Le aree occupate dalla vegetazione erbacea palustre hanno invece registrato fra il 1954 e il 1995 una flessione di 262 ha.

La superficie libera dello specchio lacustre è passata dai 652 ha del 1954 ai 670 ha del 1995, con un incremento pari a 18 ha.

| Massaciuccoli                   | 1954      | 1995      |
|---------------------------------|-----------|-----------|
|                                 | Sup. (ha) | Sup. (ha) |
| CHIARI                          | 27        | 84        |
| LAGHETTO DELLA GUSCIANA         | 1         | 2         |
| VEG. ERBACEA PALUSTRE           | 1065      | 803       |
| RETICOLO IDROGRAFICO PRINCIPALE | 133       | 218       |
| ALTRI BACINI                    | 0         | 1         |
| LAGO MORTO                      | 6         | 7         |
| AREE BOScate INTERNE            | 6         | 0         |
| PINETE                          | 144       | 171       |
| RETICOLO IDROGRAFICO SECONDARIO | 7         | 3         |
| CAVE                            | 75        | 293       |
| LAGO DI MASSACIUCCOLI           | 652       | 670       |
| AREE ANTROPIZZATE               | 4         | 68        |
| AREE COLTIVATA                  | 1615      | 1346      |
| Superficie totale rilevata      | 3736      | 3667      |

Tab. 21 – Ripartizione delle superfici rilevate negli anni 1954 e 1995.

Sono risultate in aumento anche le zone occupate dal reticolo idrografico principale (da 133 a 218 ha), le pinete, (da 144 a 171 ha) e le aree antropizzate passate da 4 a 68 ha.

Al contrario hanno subito più o meno rilevanti riduzioni di superficie le aree coltivate ricadenti all'interno della zona rilevata che sono passate da 1615 a 1346 ha con una diminuzione di 269 ha. E' da notare però che tali ultimi valori devono essere interpretati come dati del tutto indicativi in quanto il rilievo si è soprattutto concentrato sulla zona palustre vera e propria, per la quale si è curato di rilevare parametri metrici direttamente confrontabili. Riguardo invece alle aree marginali, nelle quali ricadono i tematismi delle zone agricole e delle zone antropizzate, si nota che, mentre nella zona prossima al centro di Torre del Lago si è avuto un più marcato incremento dell'urbano, nelle altre parti permane una sostanziale staticità dell'estensione delle aree a destinazione agricola. Per la zona prossima al centro di Torre del Lago, fortemente urbanizzata, i rilievi relativi ai due periodi hanno interessato superfici un po' diverse per il ridotto interesse che questa aveva, ai fini del presente lavoro. Per tale motivo le due superfici totali rilevate risultano differenziarsi di circa 70 ha.

Da un'analisi più attenta dei dati rilevati è possibile notare come risulti così chiara, da non aver neppure bisogno di commento, la dipendenza delle variazioni sopra evidenziate

dai mutati interessi con i quali l'uomo è intervenuto nel corso degli anni sul comprensorio in esame.

Allo stato attuale, essendo l'area soggetta a stretti vincoli di protezione per effetto della presenza del Parco, si può presumere che la situazione, rispetto al 1995, non sia di molto cambiata.

In considerazione di quanto sopra riportato risulta chiaro quanto siano state rilevanti le trasformazioni subite dal territorio in esame per cui, nonostante l'impegno finora profuso, sono ancora molti i problemi che devono essere definitivamente risolti per tale comprensorio e che si ritiene rientrino fra gli obiettivi dell'Ente gestore.

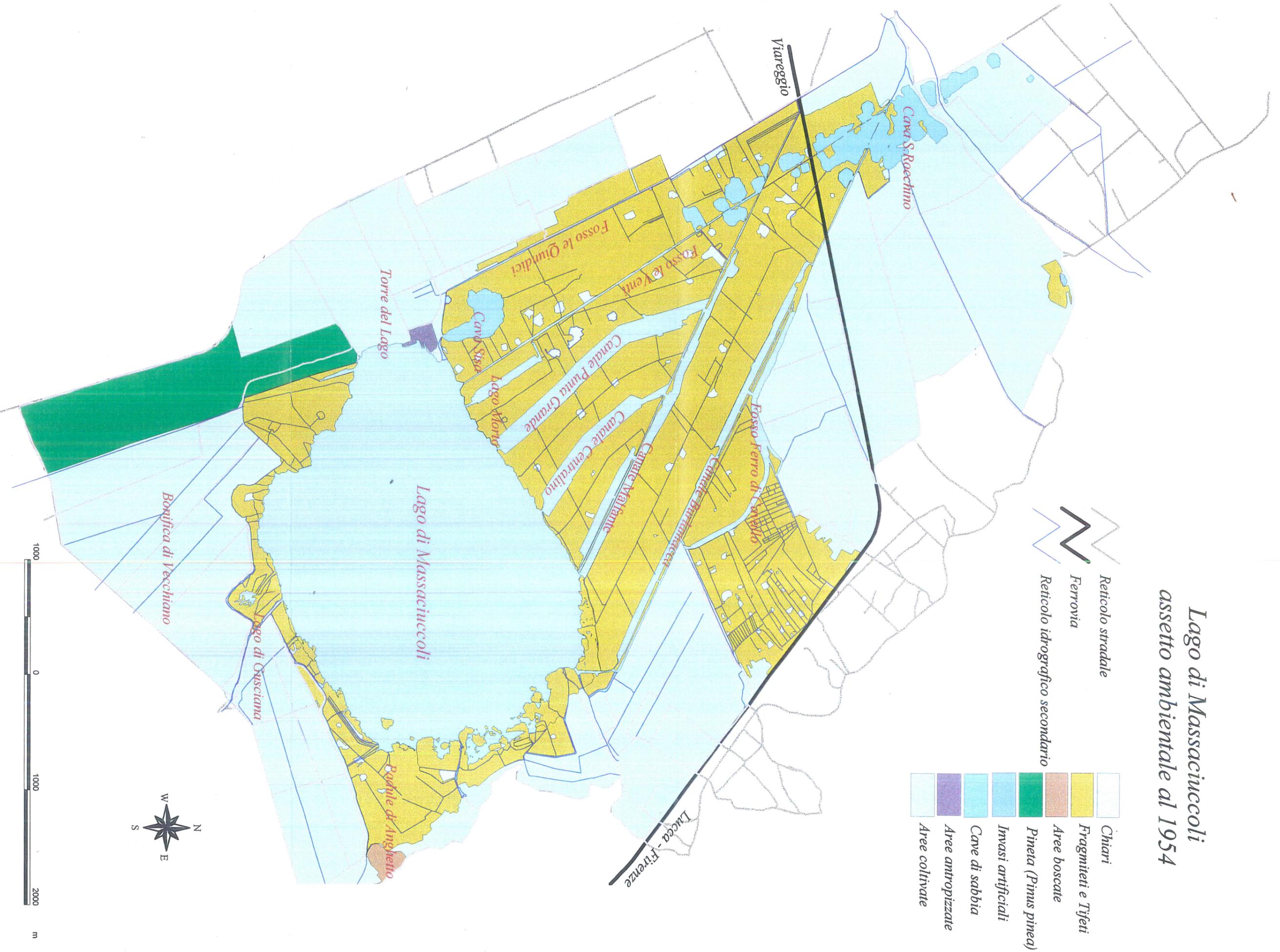
Per quanto riguarda gli aspetti più propriamente attinenti la gestione faunistica e faunistico-venatoria è chiaro che l'attività venatoria risulta vietata nella gran parte del comprensorio, essendo questa limitata solo alle cosiddette "Aree contigue al Parco" per le quali è previsto un particolare regime vincolistico.

È in queste zone che deve essere promossa una sempre maggiore presa di coscienza da parte dei cacciatori nei confronti delle tematiche di salvaguardia e gestione dell'ambiente. Questo obiettivo deve vedere una comunanza di interessi e di impegno nei diversi soggetti che operano le scelte specifiche di gestione. Sia gli Enti di tutela che le Associazioni venatorie, gli A.T.C. e gli Enti territoriali devono vedere nella messa a punto degli interventi relativi alla regolamentazione dell'attività venatoria, quel momento qualificante di educazione all'uso sostenibile delle risorse naturali, alla gestione dell'ambiente, ecc. che peraltro, per alcuni di essi, costituisce primario compito istituzionale.

Non si vuole qui entrare nel merito della proposizione di modelli specifici di gestione, sia perché si ritiene che non sia questa la sede opportuna, sia perché tale compito spetta ad altri ben individuati e qualificati soggetti.

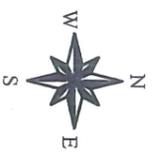
Si ritiene però opportuno mettere in evidenza come un'area del tipo di quella in esame possa presentarsi come interessante campo di lavoro per la proposizione e la sperimentazione di modelli di gestione venatoria compatibile con la tutela ambientale, così come è avvenuto ed avviene in altre simili realtà ambientali in Italia e all'estero.

# Lago di Massaciucoli assetto ambientale al 1954

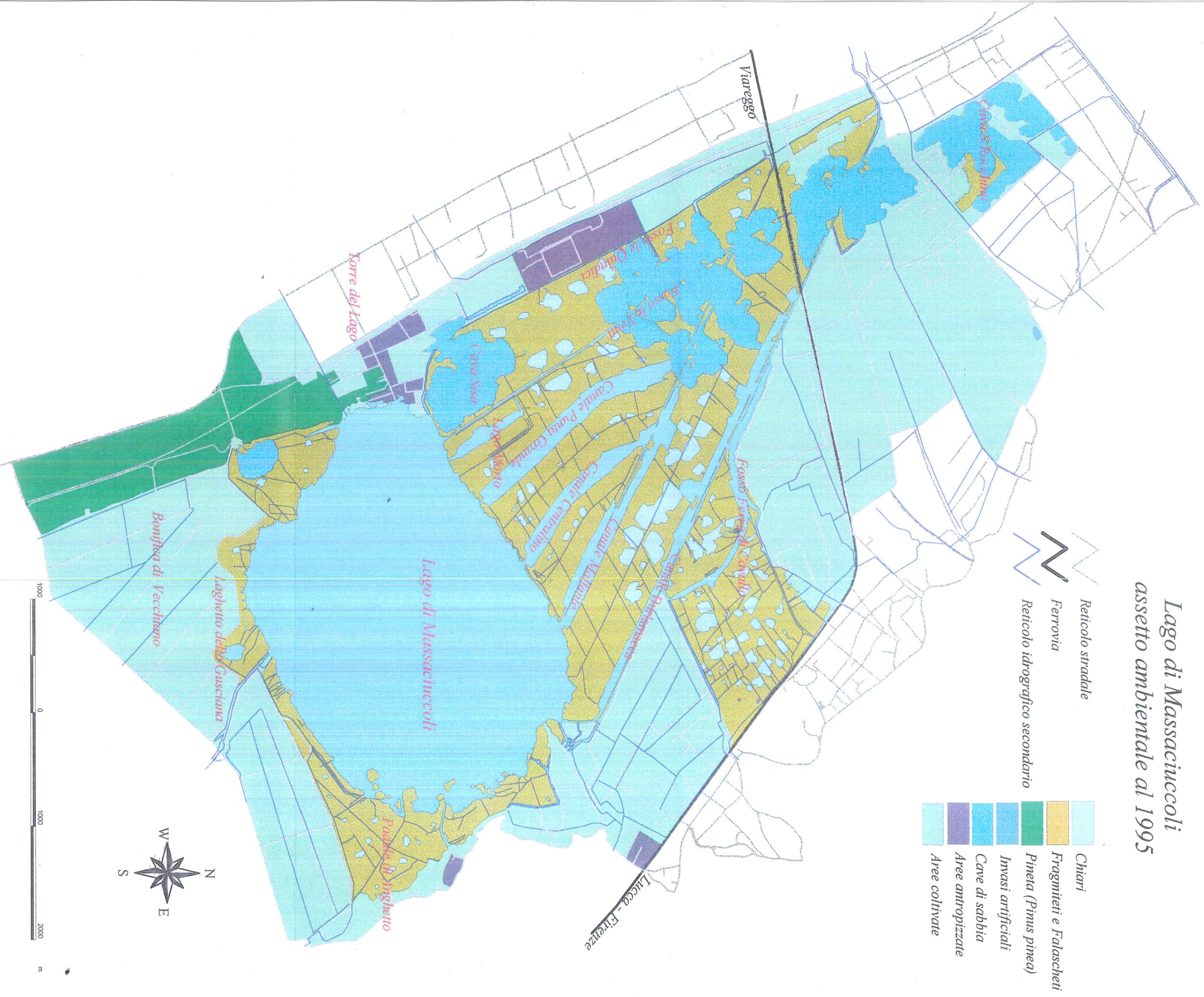


- Chiari
- Fragmiteti e Tyfeti
- Aree boscate
- Pineta (*Pinus pinea*)
- Invasi artificiali
- Cave di sabbia
- Aree antropizzate
- Aree coltivate

- Reticolo stradale
- Ferrovia
- Reticolo idrografico secondario

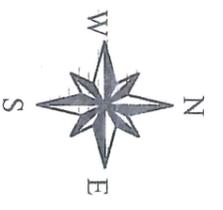


# Lago di Massaciuccoli assetto ambientale al 1995



- Chiari
- Fragnitetti e Falaschetti
- Pineta (*Pinus pinea*)
- Invasi artificiali
- Cave di sabbia
- Aree antropizzate
- Aree coltivate

- Reticolo stradale
- Ferrovia
- Reticolo idrografico secondario



m

## CONCLUSIONI

Come si è messo più volte in evidenza nelle pagine precedenti le zone umide oggetto di studio, come del resto tutte le altre realtà ambientali palustri della nostra regione, sono state soggette, nel corso degli anni, ad alterne vicende che hanno portato ad un particolare assetto dei diversi comprensori.

Pur nella comune tipicità dei tratti ambientali di queste aree, ciascuna zona palustre ha quindi assunto una propria particolare fisionomia dipendente dall'interagire fra le attività umane e le modificazioni dell'assetto del territorio indotte dagli eventi naturali.

Mentre fino alla metà di questo secolo tali aree erano viste come zone da bonificare, al fine di conquistare nuovi terreni all'agricoltura o per risolvere gravi problemi di ordine sanitario, in questi ultimi decenni si è finalmente riconosciuto il fondamentale ruolo ambientale delle paludi.

Dopo aver messo in evidenza, nelle pagine precedenti, le caratteristiche attuali di assetto del territorio e le diverse particolarità che caratterizzano ciascuna area studiata, si ritiene qui opportuno riportare alcune considerazioni relative alle particolari emergenze che sono comuni ai tre comprensori.

Non si ritiene sia il caso di entrare nel merito della proposizione di interventi di dettaglio relativi alla soluzione dei notevoli problemi come l'inquinamento, la gestione delle acque, ecc. Questi presuppongono scelte di politica ambientale demandate a specifici soggetti pubblici e privati ben individuati dalla legislazione vigente.

Si ritiene più opportuno invece soffermarci su alcuni aspetti fondamentali che, posti come obiettivi irrinunciabili per il raggiungimento di un nuovo assetto di tali comprensori, dovrebbero guidare i processi di salvaguardia, recupero e miglioramento di tali ambienti.

Si tratta degli aspetti relativi ad:

- assetto e gestione delle varie componenti dell'ambiente palustre vero e proprio,
- assetto e gestione dei terreni limitrofi,
- gestione dell'attività venatoria.

Per quanto riguarda i primi due punti si deve mettere in evidenza che emergono due diverse particolarità connesse con l'azione dell'uomo sull'ambiente palustre e sui territori circostanti.

Da un lato è venuto a mancare, per motivi spontanei o per prescrizioni normative, l'interesse diretto per l'utilizzazione della vegetazione e degli altri prodotti palustri; ciò costituisce una delle principali cause di alterazione di quell'assetto che si ritiene "tipico" dello stadio evolutivo che viene tenuto come modello di tali ambienti.

D'altra parte, in passato, si è sempre cercato di sfruttare dal punto di vista agricolo, industriale e urbanistico, le aree limitrofe alle zone palustri vere e proprie sottraendo a queste, aree potenzialmente dotate di notevole interesse dal punto di vista ambientale ed ecologico.

Per quanto riguarda il primo aspetto si deve ancora una volta porre l'attenzione sul fatto che tutte le zone palustri della nostra regione hanno subito più o meno rilevanti interventi da parte dell'uomo, il quale ha plasmato le forme del territorio e dell'ambiente in base alle proprie necessità. Qui la "naturale evoluzione" è stata "guidata" fino a

giungere a situazioni di equilibrio il cui mantenimento è stato possibile solo per effetto della continua azione di governo delle diverse componenti.

Questo ha comportato, per molte di queste realtà ambientali, una improvvisa ripresa di fenomeni evolutivi spontanei al momento in cui si è abbandonato il diretto intervento dell'uomo. Si deve poi notare, che ai nostri giorni, sui processi evolutivi caratteristici, interferiscono azioni di disturbo esterne provocate dalle varie forme di inquinamento e di degrado che interessano anche i territori più lontani dai bacini palustri veri e propri.

Occorre quindi definire, come primario obiettivo, la ripresa della gestione in questi comprensori individuando le più opportune e proponibili azioni di intervento. A tal fine occorre valutare in pratica la possibilità di realizzazione degli interventi che vengono previsti. È infatti abbastanza frequente scorgere come certi piani di riassetto siano ricchi di proposte senz'altro valide, dal punto di vista teorico, per risolvere specifici problemi di degrado ma, allo stesso tempo, siano impossibili da realizzare per le implicazioni di natura economica e sociale che comportano.

Sarebbe quindi più opportuno cercare di definire strategie di intervento che prevedano la possibilità di mobilitazione spontanea degli interessi delle popolazioni locali per la salvaguardia di questi importanti beni ambientali, individuando nella relazione che lega *“l'uso del bene ambientale”* con *“il vantaggio della conservazione della potenzialità di uso”* il motore trainante del concetto di *“tutela”*. Basta pensare a tal proposito che molte delle realtà ambientali della nostra Regione, che oggi sono considerate di grande valore e oggetto di particolare tutela, sono il frutto di secoli di continua ed attenta utilizzazione da parte delle comunità locali, consapevoli che solo con la prescrizione di un uso accorto dei prodotti naturali si garantiva la continuità di uso.

Anche se oggi l'utilizzo dei prodotti dell'ambiente palustre non può più essere visto come sostegno alla sopravvivenza delle popolazioni locali, non è impossibile ipotizzare modelli di gestione che, nel concedere l'uso del bene naturale, comportino in cambio specifici doveri di intervento per la sua manutenzione. Per tale motivo si potrebbe ipotizzare che, nel quadro di un più completo progetto di recupero e conservazione di tali comprensori, si attuino piani di intervento coordinati e programmati; questi dovrebbero vedere negli utilizzatori diretti del bene naturale i principali soggetti affidatari degli interventi locali di manutenzione e miglioramento ambientale.

Per quanto riguarda lo sfruttamento dei territori limitrofi alle zone palustri, è chiaro che laddove si siano verificati interventi di urbanizzazione non resta altro che prevedere, quando siano ritenuti necessari, interventi atti a ridurre l'impatto ambientale.

Qualche considerazione deve essere invece fatta a proposito della gestione dei terreni agricoli che spesso sono intensamente sfruttati fino alle immediate vicinanze degli specchi d'acqua.

Occorre, per tali superfici, verificare la concreta possibilità di prevedere un uso alternativo rispetto a quello agricolo oppure individuare modalità proponibili di una utilizzazione di basso impatto ambientale.

Per quanto riguarda il primo aspetto si nota infatti frequentemente la ridotta presenza nelle zone marginali degli specchi lacustri, di quegli ambienti soggetti a ristagni idrici continui o temporanei con modesta profondità di acqua. Tali ambienti, particolarmente idonei alla presenza di fauna limicola, potrebbero essere oggetto di

ripristino recuperando quelle aree già sfruttate per uso agricolo ma dove, per effetto delle probabili frequenti sommersioni e per le caratteristiche dei suoli, possono verificarsi solo raramente produzioni soddisfacenti.

Gli attuali strumenti normativi a disposizione degli Ambiti Territoriali di Caccia, ad esempio, già sono in grado di prevedere interventi di sostegno a favore degli agricoltori che intendano effettuare miglioramenti ambientali. È quindi auspicabile che siano ancor più estese opportunità di tal genere.

È necessario comunque che siano previste aree “cuscinetto” fra la zona palustre vera e propria e l'immediato territorio circostante al fine di ridurre ogni eventuale agente di disturbo.

Una particolare attenzione deve poi essere rivolta ai diversi aspetti della gestione venatoria all'interno e nelle immediate vicinanze delle zone palustri. Già nella parte introduttiva si sono messi in evidenza i temi principali che sono legati alle problematiche della caccia.

Nel caso delle tre aree palustri analizzate va messo in evidenza che solo nel Padule di Fucecchio l'attività venatoria è consentita sulla maggior parte del territorio, essendo preclusa solo su circa 230 ha di Riserva Naturale. Nel comprensorio del Lago di Massaciuccoli, l'attività venatoria nei confronti di specie palustri è limitata solo alle aree contigue del Parco. Infine nel comprensorio di Chiusi e Montepulciano la caccia è consentita solo su circa un terzo del perimetro del lago di Chiusi essendo presente, nel Lago di Montepulciano, un'Oasi di protezione gestita dalla LIPU.

I più corretti principi per una razionale gestione dell'attività venatoria possono essere ipotizzati solo riuscendo a promuovere l'educazione e la responsabilizzazione del mondo venatorio al fine di far comprendere che le possibilità di sopravvivenza della caccia sono strettamente dipendenti dalle rigide leggi naturali, per cui ogni possibilità di prelievo è soggetta alla verifica della reale consistenza delle popolazioni animali presenti o in transito sul territorio.

Sembra che, in questi anni, per molti comparti del mondo venatorio ed in particolare per la caccia ad alcune specie stanziali, si siano fatti apprezzabili passi in avanti in tal senso. Occorre adesso avere il coraggio di proseguire su questa strada anche per quanto riguarda l'attività venatoria esercitata nei confronti dell'avifauna migratoria. Non è sufficiente infatti la dimostrazione da parte del mondo venatorio della propria disponibilità per gli interventi di miglioramento e manutenzione degli habitat.

Occorre anche promuovere una maggiore collaborazione nei confronti di tutti quegli studi che possono consentire, ad esempio, una migliore conoscenza della reale consistenza delle popolazioni animali.

Come si è precedentemente ricordato non mancano esempi attuali e remoti in tal senso, sia in Italia che all'estero. Sarebbe sufficiente ricordare, per ripercorrere esperienze storiche che hanno mostrato molti lati positivi, certi regolamenti previsti fino dall'immediato dopoguerra in alcune aree palustri italiane, per le quali fino da quegli anni erano state imposte chiare regole per l'esercizio dell'attività venatoria. Queste consentivano, fra l'altro, un reale controllo dell'attività venatoria e la possibilità di un effettivo monitoraggio della consistenza dei prelievi.

## *Conclusioni*

Esperienze di tal genere, opportunamente adeguate alle attuali situazioni, potrebbero assicurare una più accurata gestione dell'attività venatoria.

Si è comunque consapevoli che la soluzione dei tanti e gravi problemi che affliggono le zone umide non possa risiedere in qualche breve indicazione, né tanto meno nella presentazione di esempi non sempre facilmente generalizzabili. Occorre invece scendere nel dettaglio di ciascun problema che si ponga, in ogni specifica realtà ambientale, con un fattivo e corretto atteggiamento di disponibilità al confronto da parte di ogni componente sociale interessata.