



UNIVERSITÀ DI PISA

Facoltà di Scienze Matematiche , Fisiche e Naturali

Corso di Laurea in Scienze Biologiche

TESI DI LAUREA

*INDAGINE ECOTOSSICOLOGICA DELLE ACQUE E DEL SEDIMENTO
DEL LAGO DI MASSACIUCCOLI AI FINI DEL SUO RISANAMENTO E
PER UNA EVENTUALE REINTRODUZIONE DELLE POPOLAZIONI
A MACROFITE ACQUATICHE SCOMPARSE.*

Relatore: Prof. A. ALPI

Relatore: Dott.ssa A. CIURLI

Tesi di laurea di:
Gabriele MAZZANTI NI
Matr. Nr. 170623.

Anno Accademico 2006-2007

RIASSUNTO.

Numerose sono le zone umide nella Toscana settentrionale; fra queste spicca senza dubbio, per rilevanza naturalistica, conservazionistica ed ecologica, il lago di Massaciuccoli, facente parte del Parco Regionale di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli.

In seguito allo sfruttamento indiscriminato delle risorse lacustri, al riversamento di scarichi civili ed alla presenza di agricoltura intensiva a perdita d'occhio, i cui reflui, ricchi di nutrienti, vengono collettati dal canale Barra e riversati nelle acque del lago, l'ecosistema risulta oggi tendente all'eutrofizzazione.

Il lago ha subito un forte cambiamento da una situazione di equilibrio ecosistemico, basata sulla presenza di macrofite sommerse, di zooplancton e di conseguenti acque limpide e reti trofiche complesse, ad una situazione, anch'essa purtroppo di equilibrio (Sheffer, 1998) basata sulla presenza di bloom algali e reti trofiche più semplici, con conseguente perdita di biodiversità.

Tale perdita si manifesta ad ogni livello della rete trofica ed è facilmente rilevabile, anche da un osservatore non specializzato, in quanto appare evidente la presenza di acqua con elevatissima torbidità e la conseguente e drastica scomparsa di praterie di macrofite acquatiche.

L'obiettivo dello studio è stato quello di valutare l'eventuale tossicità dell'acqua e del sedimento del lago di Massaciuccoli.

A tale scopo sono stati fatti campionamenti periodici nelle stazioni di Foce Barra e Centro Lago, che prevedevano il rilevamento *in situ* del pH, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto, temperatura e quantità di luce sia superficiale che a diverse profondità, al fine di avere una visione il più completa possibile della situazione lacustre.

Venivano poi prelevate ad ogni campionamento aliquote di acqua dalla colonna e di fanghi dal sedimento sui quali effettuare i principali saggi chimici ed ecotossicologici.

Per l'esecuzione dei saggi sono stati usati tre tipi di test: il test di tossicità acuta con *Daphnia magna* per la sola matrice liquida, il saggio di germinazione ed inibizione della crescita radicale effettuato su semi di *Cucumis sativus* L. (cetriolo), *Lepidum sativum* L. (crescione) e *Sorghum saccharatum* Moench. (sorgo) eseguito sia sulla matrice solida in toto che sulla matrice liquida ed infine il

saggio con l'alga *Pseudokirchneriella subcapitata* (precedentemente nota col nome di *Selenastrum capricornutum*).

Durante il periodo in cui è stato svolto il monitoraggio è stata osservata, in un canale nei pressi del lago (Fossa nuova), una fioritura di *Potamogeton crispus* che ha reso possibile l'osservazione in vivo del ciclo riproduttivo di questa pianta e l'esecuzione di saggi di germinazione dei semi della specie. Tali saggi presentano rilevanza biologica in quanto, sebbene si tratti di specie non standard per l'esecuzione di test di germinazione, ci ha consentito di valutare la compatibilità dell'acqua del lago, allo stato attuale, con le esigenze di nicchia di una specie che era comunemente presente nelle acque del lago di Massaciuccoli quando il livello di degrado ambientale non era ancora così marcato.

1.2.3 Le specie alloctone

L'uomo ha contribuito, volontariamente o meno, all'immissione di specie animali o vegetali, all'interno di ambienti in cui esse prima non erano presenti. Tali specie sono chiamate specie alloctone o aliene, in contrapposizione alle specie native dette autoctone o indigene. Numerose specie alloctone non riescono ad insediarsi stabilmente nei nuovi ambienti perché non vi trovano le condizioni adatte alla loro sopravvivenza.

Quando, invece, le nuove condizioni non sono marcatamente diverse da quelle originarie, oppure la specie considerata ha una spiccata adattabilità, essa può insediarsi con successo ed espandere il suo areale nel nuovo territorio (Primack, 2003).

Secondo lo I.U.C.N. (I.U.C.N./Species Survival Commission - Invasive Species Specialists Group) una specie alloctona viene definita invasiva quando si stabilisce in ecosistemi, habitat naturali o seminaturali, li modifica, e minaccia la biodiversità locale.

Le specie esotiche possono, entrare in competizione con le specie autoctone per la conquista delle risorse, predare le specie autoctone che, incapaci di sfuggire (perché non coevolute, non dispongono di metodi di difesa validi e evolutivamente selezionati) ai nuovi predatori, alterare l'habitat rendendolo inadatto alle specie autoctone.

La velocità di diffusione di una specie alloctona risulta, inoltre, fortemente influenzata dall'assenza di predatori e parassiti naturali che, in condizioni normali, ne controllerebbero il numero secondo un equilibrio preda-predatore (Primack, 2003, Begon 1989).

Le specie alloctone, infine, se filogeneticamente vicine alle specie locali, possono rappresentare un'ulteriore rischio.

Possono infatti ibridarsi con esse e, nel giro di alcune generazioni, il genotipo originario può andare perduto andando quindi a causare una difficoltà marcata nell'identificazione tassonomica della specie sessa.

Nel comprensorio del Massaciuccoli possono essere considerate come esempio di specie alloctone invasive:

- La nutria (*Myocastor coypus*).
- Il gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*).
- L'acacia (*Robinia pseudoacacia*).

La nutria è un grande roditore, originario del Sud-America, importato in Europa, negli anni '20 a scopo di allevamento ed utilizzarne la pelliccia (pelliccia di "castorino").

A causa di fughe casuali e, in tempi recenti dello smantellamento di allevamenti non più economicamente produttivi, molti animali sono stati liberati, e, in breve tempo, hanno costituito numerose popolazioni selvatiche.

Gli adulti raggiungono i 90 cm di lunghezza e gli 8 kg di peso. Sono caratterizzati da una folta pelliccia di colore marrone scuro e da una coda pressoché nuda, cilindrica e lunga quanto il corpo.

Le zampe presentano una palmatura che le agevola nel nuoto. La nutria infatti è un'abile nuotatrice e vive in ambienti acquatici, come fiumi, laghi e paludi, dove sia presente una ricca vegetazione. Scava estese tane negli argini di fiumi e canali, oppure sfrutta la vegetazione acquatica per costruire piattaforme dove riposare e partorire i piccoli. Si riproduce tutto l'anno anche se il periodo preferito è quello primaverile.

La femmina raggiunge la maturità sessuale già a 3-7 mesi di età e, ad ogni cucciolata partorisce in media 5 piccoli, che allatta per circa 7 settimane, dopodiché può accoppiarsi nuovamente.

La nutria è prevalentemente vegetariana e si nutre di un'ampia varietà di piante coltivate e selvatiche. Può quindi avere un impatto negativo sulle comunità di piante acquatiche autoctone.

Il gambero rosso della Louisiana è originario del centro-sud degli Stati Uniti e del Messico nord-orientale.

E' stato importato in Italia, a scopo alimentare, negli anni '90. L'inadeguatezza di molti stabilimenti di acquacoltura ha determinato la fuga di moltissimi esemplari e la stabilizzazione di popolazioni riproduttive in habitat naturali.

Grazie alle sue caratteristiche fisiche e biologiche ha un'altissima capacità di diffusione e di adattamento ad ambienti estremamente variabili, compresi quelli asfittici.

Presenta infatti adattamento alla vita in tana, respirazione fuori dall'acqua, comportamento alimentare generalista ed opportunista, alta fecondità, resistenza alle malattie e tolleranza ai maggiori inquinanti.

La sua presenza sta, tuttora, minacciando seriamente l'equilibrio degli ecosistemi di acqua dolce, infatti effettua predazione diretta sulle uova di pesci ed anfibi, si nutre spesso di piante acquatiche devastando intere praterie di specie vegetali sommerse, già di per se minacciate dal diffondersi dell'inquinamento e dell'eutrofizzazione delle acque (Cenni, 1997).

Fortunatamente molti uccelli acquatici hanno imparato a considerare questo gambero un'ottima ed abbondante preda (www.zoneumidetoscane.it)



Figura 11. *Martin pescatore (Alcedo atthis) mentre si nutre del gambero rosso della Louisiana (Procambarus clarkii).* (Per gentile concessione del sig. Fabrizio Passetti) (Foto Passetti).

L'ultima specie nota come infestante, questa volta si tratta di un vegetale, è la *Robinia pseudoacacia L.*

La robinia è una pianta originaria dell'America del nord dove forma estesi boschi autoctoni. E' stata importata in Europa nel XVII secolo dal Jean Robin, botanico del re di francia.

L'acacia è considerata una specie infestante a causa della sua velocità di crescita e del suo imponente apparato radicale che tende a soffocare vegetali autoctoni come La farnia (*Quercus robur*), gli ontani (*Ontanus nigra*) ed i pioppi (*Populus alba*);

tutti vegetali tipici di zone igrofile o mesofite, quindi tipicamente presenti nelle zone umide della toscana settentrionale (www.zoneumidetoscane.it).

La sua estrema adattabilità la fa trovare a suo agio dai litorali, fino ai mille metri di altezza, la conseguenza è una progressiva uniformazione degli orizzonti vegetali e la perdita delle differenziazioni ambientali, oggetto di tutela soprattutto nell'Europa meridionale.

Vince la competizione per le risorse ecosistemiche grazie ai suoi molteplici sistemi riproduttivi fra i quali si annoverano:

- Produzione di radici avventizie.
- Fusti ipogei che originano nuovi individui (stoloni).
- Riproduzione da seme.

Sono noti innumerevoli casi di ingressioni di robinia in boschi dall'indiscutibile pregio storico-ambientale.

Il quadro delle specie alloctone non si esaurisce, ovviamente, con queste tre specie, periodicamente vengono scoperte nuove specie che vanno distribuendosi nei nostri territori a causa dell'incuria dell'uomo o a causa di interessi commerciali completamente incompatibili con la tutela della biodiversità.