

A cura di:



**Coordinamento delle attività:**

Dott. For. Mauro Busatto – Assessorato Ambiente della Provincia di Viterbo

**Responsabile del Procedimento:**

Dott.ssa Lucia Modonesi – Assessorato Ambiente della Provincia di Viterbo

**Responsabili tecnici e coordinamento scientifico dello Studio Generale**

Dott. Enrico Calvario e Dott. Francois Salomone

**Esperti di settore:**

**Acque: aspetti qualitativi e quantitativi**  
**Aspetti floristico-vegetazionali/habitat**  
**Aspetti forestali**

**Ittiofauna**

**Erpetofauna**

**Ornitofauna**

**Problematiche associate alla pesca professionale**

**Problematiche relative al Carp-Fishing**

**Problematiche relative all'impatto del**

**Cormorano sulle attività di pesca professionale**

**Problematiche relative all'attività venatoria**

**Problematiche relative ai canneti a Cannuccia di palude**

**Problematiche relative alla navigazione**

**Introduzioni, ripopolamenti e specie aliene**

**Editing relazioni, cartografia ed elaborazioni**

**GIS:**

Ing. Piero Bruni

Dott. Francois Salomone, Dott. Mauro Iberite

Dott. For. Carlo Maria Rossi

Dott.sa Alba Pietromarchi, Dott.ssa Anna Rita Taddei

Dott.ssa Silvia Sebasti

Dott. Enrico Calvario

Prof. Roberto Minervini

Dott.ssa Alba Pietromarchi, Dott. Enrico Calvario

Dott. Enrico Calvario, Dott.ssa Alba Pietromarchi,

Dott.ssa Anna Rita Taddei

Dott. Enrico Calvario

Dott. Francois Salomone, Dott. Enrico Calvario

Dott.ssa Silvia Sebasti, Dott. Enrico Calvario

Dott. Enrico Calvario, Dott. Francois Salomone

Dott. Francois Salomone

<b>1. <u>PREMESSA</u></b> .....	<b>8</b>
<b>2. <u>INTRODUZIONE</u></b> .....	<b>10</b>
<b>2.1. DESCRIZIONE GENERALE DEI SITI</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO</b> .....	<b>11</b>
<b>2.3. METODOLOGIA</b> .....	<b>14</b>
<b>3. <u>CARATTERIZZAZIONE TERRITORIALE E ABIOTICA DEI SITI</u></b> .....	<b>16</b>
<b>3.1. LOCALIZZAZIONE DEI SITI</b> .....	<b>16</b>
<b>3.2. VINCOLI NATURALISTICI ESISTENTI E COMPETENZE DI GESTIONE</b> .....	<b>16</b>
<b>3.3. CONNESSIONE DEI SITI IN RELAZIONE ALLA RETE NATURA 2000</b> .....	<b>19</b>
<b>3.4. CLIMA E FITOCLIMA</b> .....	<b>19</b>
<b>3.5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO</b> .....	<b>21</b>
<b>4. <u>QUALITÀ DELLE ACQUE E VARIAZIONI DI LIVELLO DEL LAGO</u></b> .....	<b>25</b>
<b>4.1. <u>PREMESSA</u></b> .....	<b>25</b>
<b>4.2. <u>ASPETTI QUALITATIVI</u></b> .....	<b>26</b>
4.2.1. <u>INTRODUZIONE</u> .....	26
4.2.2. <u>LE CAUSE DEL DEGRADO QUALITATIVO</u> .....	28
4.2.3. <u>I MONITORAGGI MULTIPARAMETRICI</u> .....	29
4.2.4. <u>LE ANALISI CHIMICHE</u> .....	45
4.2.5. <u>INTERPRETAZIONE DEI MONITORAGGI</u> .....	52
4.2.6. <u>CLOROFILLA "A" E TRASPARENZA</u> .....	54
4.2.7. <u>CONCLUSIONI RELATIVE ALLA QUALITÀ DELLE ACQUE</u> .....	59
<b>4.3. <u>ASPETTI QUANTITATIVI</u></b> .....	<b>60</b>
4.3.1. <u>INTRODUZIONE</u> .....	60
4.3.2. <u>LE VARIAZIONI CLIMATICHE</u> .....	60
4.3.3. <u>LE PIOGGE</u> .....	61
4.3.4. <u>IL BILANCIO IDROLOGICO</u> .....	64
4.3.5. <u>TIPOLOGIA E GESTIONE DEI PRELIEVI IDRICI</u> .....	66
4.3.6. <u>IL LIVELLO DEL LAGO</u> .....	76

<b><u>5. CARATTERIZZAZIONE BIOTICA DEL SITO E AGGIORNAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO NATURALISTICO.....</u></b>	<b><u>84</u></b>
<b>5.1 . PRESENZA, DISTRIBUZIONE E STATO DI CONSERVAZIONE DEGLI HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO.....</b>	<b>84</b>
5.1.1 . CARATTERISTICHE VEGETAZIONALI .....	84
5.1.2 . HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO .....	89
<b>5.2 . PRESENZA, DISTRIBUZIONE E STATO DI CONSERVAZIONE DELLE SPECIE FAUNISTICHE DI INTERESSE COMUNITARIO .....</b>	<b>106</b>
5.2.1 . ITTIOFAUNA .....	106
5.2.2 . ERPETOFAUNA .....	117
5.2.3 . AVIFAUNA.....	120
<b>5.3 . PRESENZA E INDICAZIONI SULLO STATO DI CONSERVAZIONE DI ALTRE SPECIE DI INTERESSE (RARE/MINACCIATE/DI INTERESSE BIOGEOGRAFICO).....</b>	<b>136</b>
5.3.1 . FLORA.....	136
5.3.2 . FAUNA .....	138
<b>5.4 . AGGIORNAMENTO DELLE SCHEDE NATURA 2000 A SEGUITO DELLE INDAGINI DI CAMPO CONDOTTE.....</b>	<b>140</b>
5.4.1 . HABITAT.....	140
5.4.2 . SPECIE .....	142
5.4.3 . ALTRE SPECIE .....	145
<b><u>6. ASPETTI FORESTALI .....</u></b>	<b><u>148</u></b>
<b>6.1 . CARATTERIZZAZIONE FISIONOMICO STRUTTURALE DELL' HABITAT 9340 FORESTE DI QUERCUS ILEX E QUERCUS ROTUNDIFOLIA PRESENTE SULLE ISOLE DEL LAGO DI BOLSENA .....</b>	<b>148</b>
6.1.1 . ISOLA MARTANA .....	149
6.1.2 . ISOLA BISENTINA .....	153
<b><u>7. PROBLEMATICHE ASSOCIATE ALLA PESCA .....</u></b>	<b><u>161</u></b>
<b>7.1 . PESCA PROFESSIONALE .....</b>	<b>161</b>
7.1.1 . A) L'ORGANIZZAZIONE .....	161
7.1.2 . B) LA PESCA .....	162
7.1.3 . C) ASPETTI GESTIONALI.....	164
7.1.4 . D) ASPETTI ECOLOGICI LEGATI ALLA PESCA.....	167
<b>7.2 . CARP FISHING.....</b>	<b>169</b>

7.2.1 .	CARATTERISTICHE GENERALI DEL REGOLAMENTO DI PESCA PROPOSTO .....	169
7.2.2 .	DESCRIZIONE DELLA TECNICA DI PESCA .....	170
7.2.3 .	CARATTERISTICHE DELLE SPECIE OBIETTIVO DEL CARP FISHING.....	171
7.2.4 .	DIMENSIONI, ENTITÀ, SUPERFICIE OCCUPATA E TEMPISTICA .....	173
7.2.5 .	MODALITÀ DI ESERCIZIO: ESCHE E PASTURAZIONE .....	174
7.2.6 .	LIMITI TERRITORIALI: L'INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI PESCA.....	175
7.2.7 .	LIMITI TEMPORALI: IL PERIODO DI ESERCIZIO DELLA PESCA.....	176
7.2.8 .	POTENZIALE IMMISSIONE DI CIPRINIDI ALLOCTONI.....	176
7.2.9 .	LIMITAZIONI NELLA PASTURAZIONE.....	177
7.2.10 .	POSIZIONAMENTO DELLE PIAZZOLE PER IL CARP-FISHING E LIMITAZIONI TEMPORALI .....	178
7.2.11 .	POTENZIALI IMMISSIONI DI SPECIE E/O POPOLAZIONI ALLOCTONE.....	179
7.2.12 .	CAMPAGNA DI INFORMAZIONE.....	180
<b>7.3 .</b>	<b>PRESENZA DEL CORMORANO E ATTIVITÀ DI PESCA .....</b>	<b>181</b>
7.3.1 .	METODI.....	182
7.3.2 .	RISULTATI OTTENUTI .....	185
7.3.3 .	CONCLUSIONI.....	190
<b>8 .</b>	<b><u>ATTIVITÀ VENATORIA.....</u></b>	<b><u>192</u></b>
<b>9 .</b>	<b><u>I CANNETI A <i>PHRAGMITES AUSTRALIS</i>: HABITAT PER L'ORNITOFAUNA E L'ITTIOFAUNA.....</u></b>	<b><u>197</u></b>
<b>9.1 .</b>	<b>ASPETTI GENERALI E GESTIONALI.....</b>	<b>197</b>
9.1.1 .	CARATTERISTICHE GENERALI E ASPETTI LEGATI ALLA CONSERVAZIONE DELLA FAUNA .....	197
9.1.2 .	CARATTERISTICHE BIOLOGICHE E LORO IMPLICAZIONI PER LA GESTIONE.....	198
9.1.3 .	CONDIZIONI IDROLOGICHE RICHIESTE .....	198
9.1.4 .	EFFETTI DOVUTI AL TAGLIO DEL CANNETO .....	199
9.1.5 .	UTILIZZO DEL FUOCO.....	200
9.1.6 .	EFFETTI LEGATI AL PASCOLO .....	200
9.1.7 .	UTILIZZO DI ERBICIDI.....	200
<b>9.2 .</b>	<b>STATO DI CONSERVAZIONE E MINACCE LUNGO IL LAGO DI BOLSENA.....</b>	<b>201</b>
9.2.1 .	LA DISTRIBUZIONE COMPLESSIVA DEL CANNETO LUNGO IL PERIMETRO DEL LAGO .....	201
9.2.2 .	CONTINUITÀ, SPESSORE MEDIO E GRADO DI SOMMERSIONE DEL CANNETO.....	204
9.2.3 .	ALTEZZA MEDIA, STADIO FENOLOGICO E HABITUS PREVALENTE DEI POPOLAMENTI: .....	208
9.2.4 .	PRESENZA DI ARUNDO DONAX E SPECIE ESOTICHE: .....	209
9.2.5 .	INTEGRITÀ DELLA ZONAZIONE VEGETAZIONALE .....	209
9.2.6 .	TRATTI PARTICOLARMENTE SIGNIFICATIVI AI FINI DELLA GESTIONE.....	210

9.2.7 . MINACCE .....	211
<b><u>10 . NAVIGAZIONE E ASPETTI NATURALISTICI.....</u></b>	<b>212</b>
<b>10.1 . CARATTERISTICHE GENERALI ED AMBITI OPERATIVI DEL REGOLAMENTO.....</b>	<b>212</b>
<b>10.2 . ASPETTI GENERALI GIÀ PREVISTI DAL REGOLAMENTO E FUNZIONALI ALLA CONSERVAZIONE NATURALISTICA DEL SITO.....</b>	<b>216</b>
<b>10.3 . ASPETTI LEGATI ALL'INFORMAZIONE FUNZIONALI ALLA CONSERVAZIONE NATURALISTICA DEL LAGO DI BOLSENA.....</b>	<b>218</b>
<b>10.4 . PROBLEMATICHE CONNESSE ALLA NAVIGAZIONE CHE HANNO UN EFFETTO DIRETTO E NEGATIVO SU HABITAT E SPECIE DI INTERESSE COMUNITARIO MA NON RISOLVIBILI NELL'AMBITO DEL REGOLAMENTO SULLA SICUREZZA DELLA NAVIGAZIONE.....</b>	<b>219</b>
10.4.1 . NUMERO DI IMBARCAZIONI . .....	219
10.4.2 . POTENZA DEI MOTORI.....	220
10.4.3 . SALVAGUARDIA DELLA COLONIA DI ARDEIDI PRESENTE SULL'ISOLA BISENTINA. ....	221
10.4.4 . ANCORAGGI TEMPORANEI.....	221
10.4.5 . VERNICI ANTIVEGETATIVE PER CONTRASTARE IL BIO-FOULING .....	222
<b><u>11 . INTRODUZIONI, RIPOPOLAMENTI E SPECIE ALIENE.....</u></b>	<b>224</b>
<b>11.1 . INTRODUZIONE.....</b>	<b>224</b>
<b>11.2 . ASPETTI NORMATIVI .....</b>	<b>224</b>
<b>11.3 . FAUNA .....</b>	<b>227</b>
11.3.1 . GAMBERO ROSSO DELLA LOUSIANA <i>PROCAMBARUS CLARKII</i> .....	227
11.3.2 . CIGNO REALE <i>CYGNUS OLOR</i> .....	230
11.3.3 . OCA DEL CANADA <i>BRANTA CANADENSIS</i> .....	232
11.3.4 . NUTRIA <i>MYOCASTOR COYPUS</i> .....	234
11.3.5 . VOLPE <i>VULPES VULPES</i> NELL'ISOLA MARTANA.....	236
<b>11.4 . FLORA .....</b>	<b>237</b>
11.4.1 . <i>ARUNDO DONAX</i> (CANNA DOMESTICA) .....	237
11.4.2 . <i>ROBINIA PSEUDOACACIA</i> (ROBINIA) .....	238
11.4.3 . <i>PHYTOLACCA AMERICANA</i> (UVA TURCA).....	239
11.4.4 . <i>OPUNTIA HUMIFUSA</i> (FICO D'INDIA NANO) .....	239
<b><u>12 . SISTEMA MUSEALE, LABORATORI DI EDUCAZIONE AMBIENTALE ED EDIFICIO DELLA EX COLONIA A BOLSENA, QUALI POSSIBILI POLI INFORMATIVI SUI SITI NATURA 2000.....</u></b>	<b>240</b>

<b>12.1 . - SISTEMA MUSEALE DEL LAGO DI BOLSENA .....</b>	<b>240</b>
<b>12.2 . - IL CENTRO LIMNOLOGICO DEL LAGO DI BOLSENA – LABORATORIO DI EDUCAZIONE AMBIENTALE .....</b>	<b>241</b>
<b>12.3 . – EDIFICIO ED AREA DELLA EX COLONIA A BOLSENA .....</b>	<b>241</b>
<b><u>13 . ATTIVITÀ DI SORVEGLIANZA NEL SITO.....</u></b>	<b><u>242</u></b>
<b><u>14 . INTERVENTI/AZIONI DI GESTIONE.....</u></b>	<b><u>243</u></b>
<b>14.1 . INTERVENTI PER LA CONSERVAZIONE DELL'INTEGRITÀ ECOLOGICA COMPLESSIVA DEL SITO... 243</b>	
14.1.1 . INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE E RIPRISTINO DEI CANNETI A CANNUCCIA DI PALUDE .....	243
14.1.2 . RIQUALIFICAZIONE DELLE VASCHE E DELL'EX INCUBATOIO ITTICO DELLA VALLE DEL PESCE... 245	
14.1.3 . REALIZZAZIONE DI UNO SPECIFICO STUDIO DI FATTIBILITÀ MIRATO ALLA PREVENZIONE, AL CONTENIMENTO ED ALLA ERADICAZIONE DELLE SPECIE ALIENE DI FLORA E FAUNA. ....	247
<b>14.2 . ALTRI INTERVENTI .....</b>	<b>248</b>
14.2.1 . ALLESTIMENTO DI SPORTELLI INFORMATIVI SUL SIC-ZPS NELL'AMBITO DEL SISTEMA MUSEALE DEL LAGO DI BOLSENA .....	248
14.2.2 . CORSO DI FORMAZIONE PER IL PERSONALE DI VIGILANZA CHE OPERA NELL'AREA DEL SIC-ZPS	249
14.2.3 . ATTIVITÀ DI EDUCAZIONE AMBIENTALE .....	250
14.2.4 . SEMINARI INFORMATIVI.....	251
<b><u>15 . PIANO DI AZIONE.....</u></b>	<b><u>253</u></b>
<b><u>16 . MONITORAGGIO .....</u></b>	<b><u>255</u></b>
<b>16.1 . MONITORAGGIO DEGLI HABITAT .....</b>	<b>256</b>
16.1.1 . ACQUE OLIGOMESOTROFE CALCAREE CON VEGETAZIONE BENTICA DI <i>CHARA</i> SPP.....	256
16.1.2 . LAGHI EUTROFICI NATURALI CON VEGETAZIONE DEL <i>MAGNOPOTAMION</i> O <i>HYDROCHARITON</i>	258
16.1.3 . PERCORSI SUBSTEPPICI DI GRAMINACEE E PIANTE ANNUE DEI <i>THERO-BRACHYPODIETEA</i> .....	258
16.1.4 . FORESTE DI <i>QUERCUS ILEX</i> E <i>QUERCUS ROTUNDIFOLIA</i> .....	259
<b>16.2 . MONITORAGGIO DELLE SPECIE.....</b>	<b>260</b>
16.2.1 . ITTIOFAUNA .....	260
16.2.2 . AVIFAUNA.....	260
<b>16.3 . MONITORAGGIO DEI CANNETI .....</b>	<b>263</b>
<b><u>17 . BIBLIOGRAFIA .....</u></b>	<b><u>264</u></b>

## Documentazione allegata

1. Carta di inquadramento territoriale (scala 1:75.000)
2. Carta della vegetazione e degli habitat di interesse comunitario (scala 1:25.000)
3. Carta delle presenze faunistiche (scala 1:25.000)
4. Carta dell'attività venatoria (scala 1:25.000)
5. Carta della distribuzione e della continuità dei canneti a *Phragmites australis* (scala 1:25.000)
6. Carta della proposta di Oasi Faunistico-Venatoria del Lago di Bolsena
7. Documentazione fotografica
8. Formulari Standard Natura 2000

## 1. PREMESSA

La Zona di Protezione Speciale<sup>1</sup> denominata “Lago di Bolsena – Is. Bisentina e Martana” (cod. IT6010055) e i Siti di Importanza Comunitaria<sup>2</sup> “Lago di Bolsena” (cod. IT6010007) e “Isole Bisentina e Martana” (cod. IT6010041) sono l’oggetto del presente Piano di Gestione.

In seguito all’espletamento di una gara pubblica, la redazione del presente Piano di Gestione è stata affidata dalla Provincia di Viterbo, beneficiario del finanziamento, alla Società Lynx Natura e Ambiente s.r.l. di Roma, per quanto riguarda i temi naturalistici, le attività di pesca e e gli aspetti idrologici.

L’università della Tuscia Dipartimento DAM è stata invece incaricata direttamente dall’amministrazione Provinciale di Viterbo, di occuparsi delle indagini relative alla pianificazione urbanistica, ai temi socioeconomici con particolare riferimento al turismo ed all’agricoltura.

L’obiettivo generale del Piano di Gestione è quello di preservare il ruolo ecologico-funzionale complessivo del sito e di garantire la conservazione degli habitat e delle specie di flora e fauna di interesse comunitario in esso presenti e di individuare, se necessario, le misure di conservazione e gli interventi in grado di ripristinare/mantenere gli equilibri biologici in atto.

Per il raggiungimento di tale obiettivo è necessario conciliare le attività umane che influiscono direttamente o indirettamente sullo stato di conservazione degli habitat e delle specie presenti nel sito.

Proprio in quest’ottica di mediazione tra esigenze antropiche e tutela della biodiversità, il Piano di Gestione definisce le strategie e propone gli interventi volti ad attenuare o eliminare i contrasti presenti.

Quanto sopra esposto è stato sviluppato nel presente Piano di Gestione sulla base dei risultati ottenuti dai diversi studi di settore effettuati: approfondite indagini conoscitive di campo, infatti, sono essenziali per comprendere ed aggiornare le conoscenze sulle valenze naturalistiche che caratterizzano i siti, queste, inoltre, sono propedeutiche alla fase propositiva del Piano, volta ad individuare le strategie operative e le azioni/interventi da attuarsi nella gestione sostenibile dei siti.

Per quanto riguarda la redazione dei Piani di Gestione, sia il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio sia la Regione Lazio - Direzione Regionale Ambiente e Cooperazione tra i Popoli hanno realizzato apposite Linee Guida, come di seguito indicato:

---

<sup>1</sup> Di seguito nel testo indicata con l’acronimo ZPS.

<sup>2</sup> Di seguito nel testo indicati con l’acronimo SIC.



“Linee Guida per la Redazione dei Piani di Gestione di SIC e di ZPS” redatte dal Ministero dell’Ambiente e del Territorio, Servizio Conservazione Natura, nell’ambito del PROGETTO LIFE 99 NAT/IT/006279. D.M. del 3/9/2002 pubblicate sulla G.U.n° 224 del 24/9/2002;

“Linee guida per la redazione dei piani di gestione e la regolamentazione sostenibile dei PSIC e ZPS” redatte dall’Assessorato Ambiente – Direzione Regionale Ambiente e Protezione Civile della Regione Lazio. DGR 2002/1103 pubblicato sul BURL n°28 del 10/10/2002

Entrambi i documenti definiscono in modo chiaro quali devono essere i contenuti dei Piani di Gestione e a questi ci si è riferiti per la stesura del presente Piano.

L’obiettivo generale del Piano di Gestione è quello di mantenere gli habitat e le specie presenti nei siti di interesse comunitario in uno stato di soddisfacente conservazione in accordo con l’Art. 6 della Direttiva Habitat. Gli obiettivi specifici individuati dal Piano vengono quindi realizzati attraverso la definizione di strategie, azioni ed interventi di conservazione e gestione, incentrati sulla salvaguardia di habitat e specie d’interesse comunitario e coniugati con lo sviluppo economico dell’area.

Nel caso specifico, l’approccio adottato ha posto particolare attenzione allo sforzo di campo, mirato all’aggiornamento del quadro conoscitivo di tipo naturalistico, e ha visto coinvolti diversi specialisti di settore (botanici, forestali, ornitologi ittiologi erpetologi, ecologi, agronomi, urbanisti, esperti in comunicazione, socioeconomisti) nella consapevolezza che solo partendo da un quadro chiaro ed esauriente relativo alla presenza, alla distribuzione ed allo stato di conservazione dei beni oggetto di attenzione comunitaria si possa poi delinearne le opportune misure e strategie di gestione.

Far acquisire la consapevolezza dell’importanza della tutela e della valorizzazione dei siti Natura 2000 alle amministrazioni ed alle forze economiche locali è il miglior presupposto per il successo del presente Piano di Gestione.

## 2. INTRODUZIONE

### 2.1. DESCRIZIONE GENERALE DEI SITI

– **ZPS “Lago di Bolsena – Is. Bisentina e Martana” (cod. IT6010055)**

Questa ZPS, situata nella porzione settentrionale della provincia di Viterbo, occupa lo specchio d’acqua del Lago di Bolsena per una superficie complessiva di circa 11.501,4 ha, interessa i comuni di Capodimonte, Marta, Gradoli, Grotte di Castro, S. Lorenzo Nuovo, Bolsena e Montefiascone e rientra nell’ambito di competenza della Comunità Montana I Alta Tuscia Laziale. Questo sito ricade all’interno della Regione Biogeografica Mediterranea, ha un’altezza media di 305 m s.l.m. e include al proprio interno i due SIC descritti di seguito. Il sito si contraddistingue per la presenza di ittiofauna diversificata e abbondante e per una ricca avifauna svernante: in particolare è importante per la nidificazione del nibbio bruno (*Milvus migrans*) e del gabbiano reale (*Larus cachinnans michaelis*), per quest’ultimo si tratta dell’unica stazione non costiera nell’Italia peninsulare.

– **SIC “Lago di Bolsena” (cod. IT6010007)**

L’area di questo SIC coincide esattamente con quella della ZPS descritta in precedenza con l’esclusione della superficie occupata dalle due Isole Bisentina e Martana, pertanto valgono le stesse caratteristiche generali descritte per la ZPS all’infuori della superficie che è pari a 11.475,3 ha. L’importanza naturalistica del SIC è costituita prevalentemente dalla presenza di habitat di interesse comunitario legati agli specchi lacustri, quali formazioni vegetali a prevalenza di alghe del genere *Chara* e vegetazione sommersa fisionomicamente caratterizzata da specie del genere *Potamogeton*.

– **SIC “Isole Bisentina e Martana” (cod. IT6010041)**

Il SIC interessa esclusivamente l’Isola Bisentina e l’Isola Martana, per una superficie di 26,1 ha, all’interno dei comuni di Marta e di Capodimonte. Si tratta delle uniche isole di bacini interni alla regione Lazio; queste sono particolarmente importanti per la presenza di due habitat di interesse comunitario (9340 – Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*; 6220\* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*) e per la nidificazione del nibbio bruno (*Milvus migrans*) e del gabbiano reale (*Larus cachinnans michaelis*).

## 2.2 . QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

Vengono di seguito elencati i principali richiami normativi e documenti tecnici a cui ci si è riferiti per la stesura del presente documento.

### Normativa Europea

- Direttiva n. 79/409/CEE "Uccelli" del Consiglio del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici.
- Direttiva 92/42/CEE "Habitat" del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e delle specie della flora e della fauna selvatiche

### Normativa Nazionale

- DPR n.357/97: "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE" che "disciplina le procedure per l'adozione delle misure previste dalla direttiva ai fini della salvaguardia della biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali elencati nell'allegato A e delle specie della flora e della fauna indicate negli allegati B, D ed E".
- D.M. del 20 gennaio 1999 "Modificazioni degli allegati A e B del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n.357", in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della Direttiva 92/43/CEE".
- D.M. n. 224/2002 "Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000".
- "La Gestione dei Siti della Rete Natura 2000. Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della Direttiva Habitat 92/43/Cee, 2000" Allegato II "Considerazioni sui piani di gestione".
- DPR n° 120/2003 "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357", concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.
- D.M. del 17 ottobre 2007 "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS). (GU n. 258 del 6-11-2007 ), parzialmente modificato con D.M. del 22 gennaio 2009 (GU n. 33 del 10-2-2009 )

### Normativa Regionale

- DGR del Lazio n. 2146/1996 "Approvazione della lista dei siti con valori di importanza comunitaria del Lazio ai fini dell'inserimento nella Rete Ecologica Europea Natura 2000", coerentemente con le disposizioni della Direttiva 92/43/CEE.
- DGR del Lazio n. 1103/2002 "Approvazione delle linee guida per la redazione di piani di gestione e la regolamentazione sostenibile dei SIC e ZPS, ai sensi delle Direttive 92/43/CEE

(habitat) e 79/409/CEE (uccelli) concernenti la conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche di importanza comunitaria presenti negli Stati membri, anche per l'attuazione della Sottomisura I.1.2 "Tutela e gestione degli ecosistemi naturali" (Docup Obiettivo 2 2000-2006)".

- DGR del Lazio n. 363/2008 "Rete Europea Natura 2000: Misure di conservazione obbligatorie da applicarsi nelle zone di protezione speciale" (Bollettino Ufficiale della Regione Lazio n. 20 del 28/05/08), parzialmente modificata con DGR 928/2008.

### **Documenti di riferimento**

- "Valutazione di piani e progetti aventi un'incidenza significativa sui siti della rete Natura 2000" Guida metodologica alle disposizioni dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della direttiva "Habitat" 92/43/CEE". Traduzione italiana, non ufficiale, a cura dell'Ufficio Stampa e della Direzione regionale dell'ambiente Servizio VIA - Regione autonoma Friuli Venezia Giulia.
- "Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6 (3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC" redatto dalla Oxford Brookes University per conto della Commissione Europea DG Ambiente.
- "*Sustainable Tourism and Natura 2000*". Guidelines, Initiatives And Good Practices In Europe- Dg Ambiente Commissione Europea. Final Publication Vol. 1, Vol. 2 And Annex Based On The Lisbon Seminar. Seca Ottobre 2000.
- "*Natura 2000 e foreste: sfide ed opportunità*", 2003 Guida interpretativa Commissione Europea. DG Ambiente. Unità Natura e Biodiversità.

Inoltre, con una specifica nota dell'11 ottobre 2006 protocollo 171649 relativa alla predisposizione di misure di conservazione per la tutela delle ZPS, la Regione Lazio ha esplicitato i seguenti aspetti che sono stati assunti ed attuati nel presente Piano di Gestione:

- l'attività di concertazione con i soggetti interessati sarà prevista e attuata nelle varie fasi di attuazione del progetto e sarà dimostrata in maniera opportuna attraverso adeguati verbali delle riunioni effettuate;
- sarà attuata e dimostrata l'informazione e pubblicizzazione rivolta alle Categorie di Settore, alle Associazioni ambientaliste e ai vari portatori di interessi presenti a livello locale;
- saranno individuate le professionalità necessarie ed esplicitata l'esperienza in materia di Natura 2000;
- sarà effettuata la descrizione puntuale dei limiti del sito ed indicati i relativi dati catastali;
- per la verifica della presenza delle specie e degli habitat di specie di cui alla

Direttiva 79/409/CEE, nonché della presenza di specie e habitat di cui alla Direttiva 92/43/CEE nei SIC ricompresi nelle ZPS, saranno prodotte relazioni specialistiche corredate anche da rilievi di campo. Tali relazioni comprenderanno anche i dati relativi ad habitat e specie della Direttiva 92/43/CEE in tutto il territorio della ZPS, qualora rilevati nel corso delle indagini;

- le cartografie tematiche (carte d'inquadramento territoriale, di uso del suolo, degli habitat, delle stazioni di presenza e/o degli habitat e delle specie animali, dei vincoli esistenti e degli interventi proposti, eventuali zonizzazioni dei diversi livelli di tutela commisurati alla presenza degli habitat e delle specie, ecc.) saranno realizzate, utilizzando come base topografica la Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000, il formato ".shp" (shapefile) per i tematismi vettoriali e il sistema geografico UTM – 33N ED50, quale sistema geografico di riferimento. Riguardo la cartografia tematica saranno prodotti almeno i seguenti elaborati: per le ZPS una carta delle stazioni di presenza degli habitat e delle specie ornitiche dell'allegato I della Direttiva 79/409/CEE e, laddove rilevati, degli habitat e delle specie della Direttiva 92/43/CEE; per i SIC compresi nella ZPS, una carta degli habitat delle specie animali dell'allegato II della stessa Direttiva;
- l'analisi delle previsioni normative, degli strumenti di pianificazione, di programmazione e di regolamentazione esistenti, sarà tesa a verificare se gli stessi sono sufficienti al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie presenti nel sito; laddove non sufficienti, saranno individuate le idonee misure e le specifiche azioni da intraprendere (altre misure di conservazione obbligatorie, misure regolamentari, amministrative o contrattuali, modifiche ed adeguamenti degli strumenti di pianificazione, di programmazione e di regolamentazione, interventi attivi, ecc.) definendo puntualmente i contenuti;
- sarà effettuato l'aggiornamento del Formulario Standard secondo le note esplicative ed i formati cartacei e informatizzati predisposti dal Ministero dell'Ambiente e disponibili presso l'Area Natura 2000 della Regione Lazio;
- sarà prodotta documentazione fotografica relativa agli habitat, a situazioni di degrado, a situazioni di alto livello di naturalità, ecc.

Tali documenti tecnici e normativi costituiscono la solida ossatura con la quale l'Unione Europea, il Ministero dell'Ambiente e la Regione Lazio intendono sostenere, supportare e promuovere le politiche ambientali relative alla biodiversità ed alla Rete Natura 2000, ai quali ha fatto stretto riferimento tecnico e metodologico il presente Piano di Gestione.

## 2.3 . METODOLOGIA

Secondo la Direttiva Habitat, lo scopo principale della rete Natura 2000 è il mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie compresi negli allegati delle direttive Habitat e Uccelli.

I metodi per conseguire questo obiettivo vengono lasciati decidere ai singoli Stati membri e agli enti che gestiscono le aree.

La direttiva Habitat, all'articolo 6, e il DPR 120/2003 di recepimento all'art. 4 (cfr. norme e documenti di riferimento) prevedono che vengano stabilite le misure di conservazione necessarie, predisponendo, se occorre, dei "Piani di gestione" per queste aree, specifici o integrati con altri piani di gestione del territorio.

In queste aree devono altresì essere adottate le misure più opportune per evitare il degrado degli habitat e la perturbazione delle specie per cui tali siti sono stati individuati e designati, nella misura in cui tali perturbazioni potrebbero avere un impatto negativo rispetto agli obiettivi generali sopra ricordati.

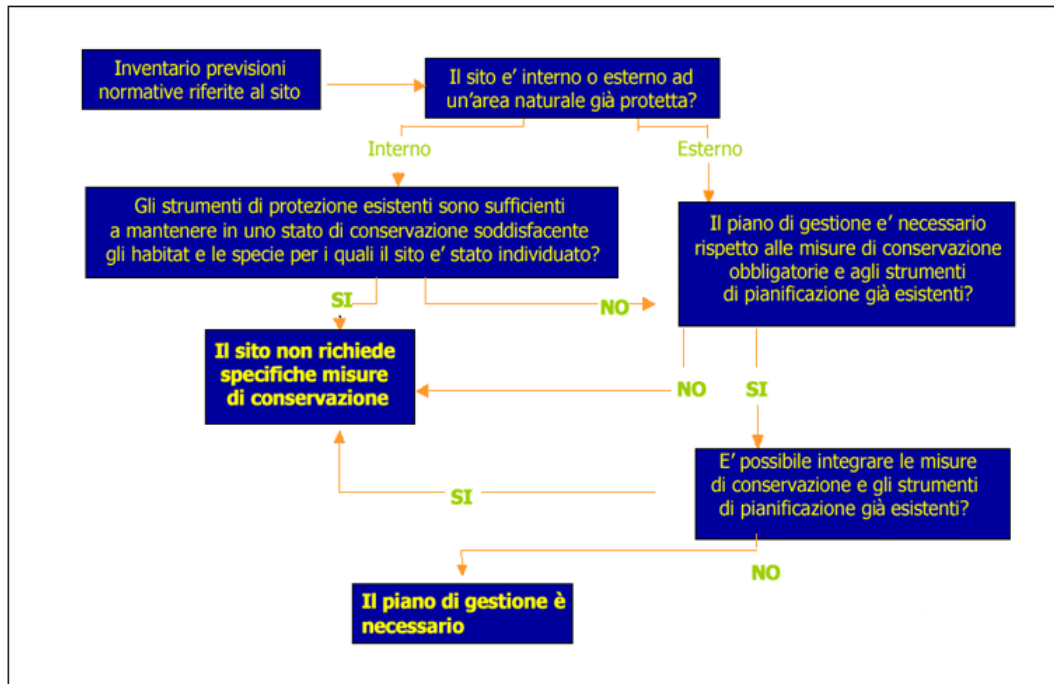
Quindi il principale obiettivo generale del Piano di gestione, coerentemente con quanto previsto dall'Art. 6 della Direttiva Habitat e dall'art. 4 del DPR 120/2003 di recepimento, è quello di garantire la presenza in condizioni ottimali degli habitat e delle specie che hanno determinato l'individuazione del SIC/ZPS, mettendo in atto strategie di tutela e gestione che lo consentano, pur in presenza di attività umane.

Lo stesso articolo 6 evidenzia inoltre la peculiarità dei Piani di gestione dei siti Natura 2000 nel considerare in modo comprensivo le caratteristiche ecologiche e socio-economiche di ciascun sito.

Il Piano di gestione di un SIC/ZPS si configura quindi come uno strumento totalmente diverso dal Piano di assetto di un Parco (*sensu* 394/91): uno strumento operativo che disciplini gli usi del territorio al fine di renderli compatibili con la presenza in condizioni ottimali degli habitat e delle specie che hanno determinato l'individuazione del SIC/ZPS ed individui le azioni e gli interventi di conservazione necessari al loro mantenimento e/o ripristino.

In ogni caso, la gestione di un sito, qualunque sia il suo contributo nella rete, deve rispondere a un unico obbligo di risultato: salvaguardare l'efficienza e la funzionalità ecologica degli habitat e/o specie alle quali il sito è "dedicato" contribuendo così a scala locale a realizzare le finalità generali della direttiva.

Nel box sottostante si illustra il processo logico-decisionale per la scelta del Piano (Fonte: *Linee Guida per la Redazione dei Piani di Gestione di SIC e di ZPS*).



### 3. CARATTERIZZAZIONE TERRITORIALE E ABIOTICA DEI SITI

#### 3.1. LOCALIZZAZIONE DEI SITI

I siti in oggetto, ricadenti tutti all'interno del perimetro del Lago di Bolsena, sono localizzati nella porzione nord-occidentale del Lazio, nella provincia di Viterbo, nell'ambito dei comuni di Capodimonte, Marta, Gradoli, Grotte di Castro, S. Lorenzo Nuovo, Bolsena e Montefiascone.

#### 3.2. VINCOLI NATURALISTICI ESISTENTI E COMPETENZE DI GESTIONE

Per quanto riguarda il Lago di Bolsena appare doveroso segnalare che, pur rivestendo un fortissimo interesse naturalistico, questo è l'unico lago naturale di dimensioni medio-grandi dell'Italia centrale e l'unica ZPS del Lazio afferente alla tipologia delle "Zone umide", non protetto come Parco o Riserva naturale (si sensi della LN 394/91) o comunque non soggetto a vincolo venatorio.

Risulta inoltre essere l'unico lago naturale, di dimensioni medio-grandi, dell'Italia centrale dove è ammessa la navigazione da diporto a motore.

Procedendo infatti geograficamente da sud verso nord troviamo

- Lago di Fondi – Oasi di protezione e monumento naturale
- Laghi costieri di Sabaudia, Monaci, Caprolace e Fogliano - inclusi nel Parco Nazionale del Circeo
- Lago di Canterno – Riserva Naturale
- Lago di Posta Fibreno – Riserva Naturale
- Laghi di Albano e Nemi – Inclusi nel Parco regionale dei Castelli Romani
- Lago di Bracciano e Martignano – Inclusi nell'area protetta Bracciano-Martignano
- Lago di Vico – incluso, almeno parzialmente, nella Riserva Naturale Lago di Vico
- Lago di Alviano – Oasi di protezione e oasi WWF
- Lago di Bolsena – Non protetto

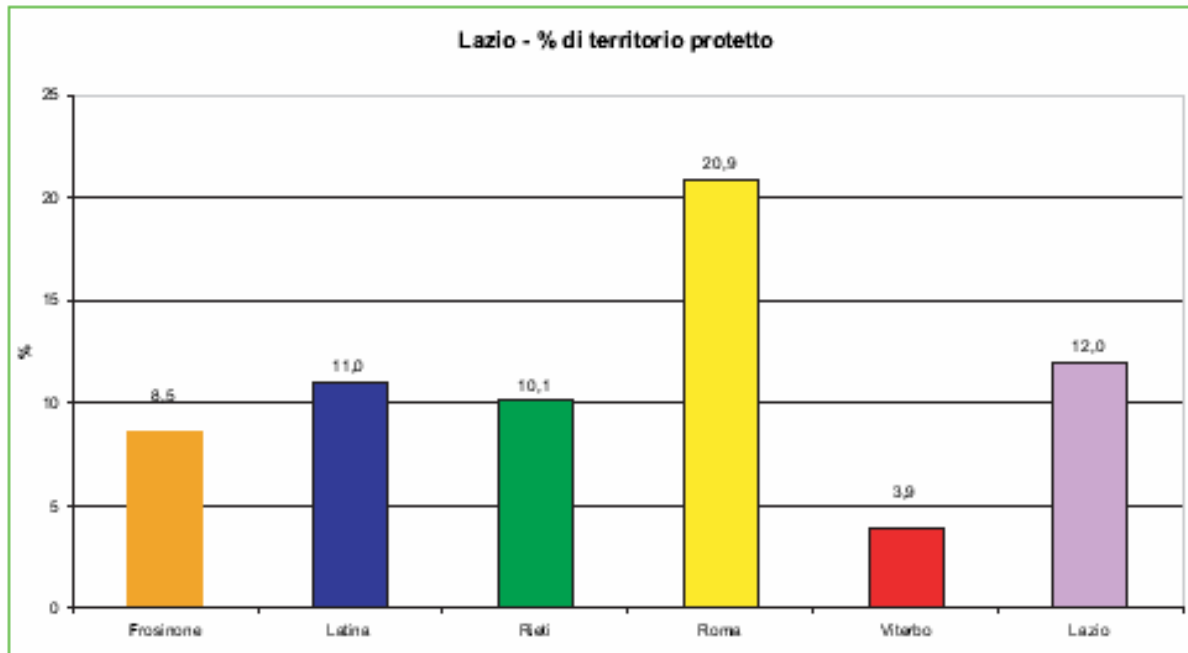
Considerando anche l'Umbria:

- Lago Trasimeno – Riserva Naturale
- Lago di Montepulciano – Riserva Naturale

Le Aree Naturali Protette più vicine sono rappresentate dalla Riserva Naturale "Monte Rufeno" a circa 10 km verso nord, dalla Riserva Naturale Regionale "Selva del Lamone" a circa 10 km verso ovest e dalla Riserva Naturale Regionale "Tuscania" a circa 10 km verso sud-ovest.



L'analisi della distribuzione provinciale delle aree protette regionali è inoltre tale da giustificare ampiamente l'istituzione di nuove aree protette nella Provincia di Viterbo; infatti tale Provincia, con solo il 3,9% di territorio protetto (dati ufficiali tratti dal Piano di Sviluppo Rurale del Lazio 2007-2013) a fronte di una media regionale del 12% ed una media nazionale del 10%, è quella maggiormente indietro a livello regionale (cfr figura 3.2.1).



**Figura 3.2.1** - Ripartizione percentuale provinciale di territorio protetto e media regionale del Lazio.

Anche dal punto di vista delle competenze amministrative (gestionali, pianificatorie, programmatiche) la situazione è piuttosto complessa.

Il lago ed il territorio ad esso circostante, infatti, ricadono all'interno di ben 7 Comuni (cfr. Figura 3.2.2) e su di esso esercitano inoltre competenze, diverse altre Amministrazioni ed Enti (ad esempio, Comunità Montana Alta Tuscia, Provincia di Viterbo, Autorità di Bacino, Consorzio di Bonifica Val di Paglia, ARDIS, etc).

I sette Comuni e tutte le altre Amministrazioni ed Enti competenti, agiscono per lo più l'una indipendentemente dalle altre, con approcci del tutto settoriali ed in assenza di una visione complessiva delle problematiche territoriali: questo è un limite molto importante per la conservazione del lago, un "unicum" dal punto di vista ecologico-funzionale che richiede una gestione necessariamente integrata delle varie problematiche.

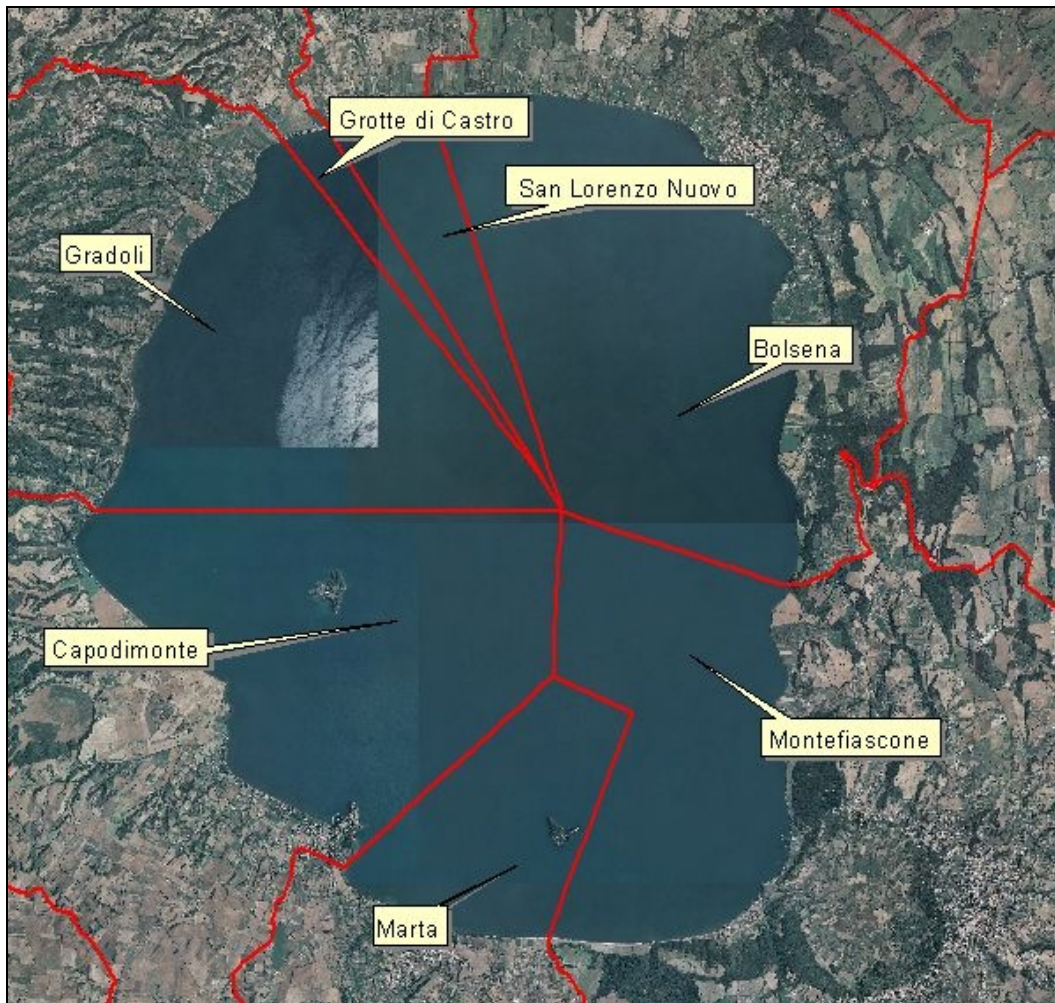


Figura 3.2.2 – Ortofoto con limiti comunali.

### 3.3 . CONNESSIONE DEI SITI IN RELAZIONE ALLA RETE NATURA 2000

Per quanto riguarda la posizione della ZPS e dei SIC in oggetto rispetto agli altri siti della Rete Natura 2000, considerando un raggio di circa 15 km, si possono individuare i seguenti siti:

- ZPS “Monte Rufeno” – IT6010003 (circa 12 km verso nord);
- SIC/ZPS “Bosco del Sasseto” – IT6010002 (circa 12 km verso nord);
- SIC/ZPS “Monti Vulsini” – IT6010008 (confinante verso sud-est, a circa 200 m di distanza verso ovest);
- SIC/ZPS “Calanchi di Civita di Bagnoregio” – IT6010009 (circa 9 km verso est);
- ZPS “Selva del Lamone – Monti di Castro” – IT6010056 (circa 9 km verso ovest);
- SIC/ZPS “Caldera di Latera” – IT6010011 (circa 4 km verso est);
- SIC “Valle del Fossatello” – IT6010006 – (circa 14 km verso nord);
- SIC “Monte Rufeno” – IT6010004– (circa 13 km verso nord);
- SIC “Medio Corso del Fiume Paglia” – IT6010001– (circa 11 km verso nord);
- SIC “Fiume Marta (alto corso)” – IT6010020– (confinante verso sud);
- SIC “Lago di Mezzano” – IT6010012– (circa 7 km verso ovest);
- SIC “Selva del Lamone” – IT6010013– (circa 9 km verso ovest);

Tra tutti questi siti solo il SIC “Lago di Mezzano” – IT6010012, piccolo bacino lacustre caratterizzato da un buon livello di naturalità, presenta caratteristiche ambientali simili ai siti in oggetto, tra cui la presenza dell’habitat 3150 “Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*.”

### 3.4 . CLIMA E FITOCLIMA

Dal punto di vista fitoclimatico l’area in esame rientra nell’ambito della *Regione Temperata, Termotipo Collinare inferiore e Ombrotipo subumido inferiore* (Blasi, 1994).

Questa unità fitoclimatica caratterizza il comprensorio vulsino e vicano, il Lazio nord-occidentale (Viterbo, Acquapendente) e il pedemonte sabino (Montopoli). In generale si caratterizza per la presenza di precipitazioni variabili tra 775 e 1214 mm, con piogge estive comprese tra 112 e 152 mm, aridità estiva debole a luglio e agosto e sporadicamente a giugno, freddo prolungato da ottobre a maggio, media delle minime del mese più freddo compresa tra 1,2 e 2,9°C.

Nell’ambito di questa unità fitoclimatica la vegetazione forestale è caratterizzata prevalentemente da cerrete, querceti misti (cerro, roverella, farnia, rovere) e castagneti, con

potenzialità per faggete termofile e lembi di bosco misto con sclerofille e caducifoglie su affioramenti litoidi.

Le serie di vegetazione rilevabili in questa unità fitoclimatica sono:

- serie del carpino bianco e del tiglio (*Aquifolio-Fagion*; *Tilio-Acerion* fragm.)
- serie del cerro e della rovere (*Teucrio siculi-Quercion cerridis*);
- serie della roverella e del cerro (*Lonicero-Quercion pubescentis*; *Quercion pubescenti-petraeae* fragm.);
- serie del leccio (*Quercion ilicis* fragm.);
- serie dell'ontano nero, dei salici e dei pioppi (*Alno-Ulmion* fragm.; *Salicion albae* fragm.).

Per quanto riguarda la zona di studio, le precipitazioni medie annue hanno valori intorno ai 1000 mm per la stazione di Isola Bisentina, raggiungendo 1100 mm per S. Lorenzo Nuovo, mentre per le stazioni di Bolsena e Montefiacone tali valori sono nettamente inferiori (intorno agli 850 mm). Il valore medio annuale delle temperature (note solo per Bolsena) è di 13,4°C, mentre la temperatura minima mensile non scende mai sotto i 0°C. Per la stazione di Bolsena si riporta il diagramma di Bagnouls-Gaussen (fig. 3.4.1), in cui si evidenzia un periodo di aridità estiva da giugno ad agosto.

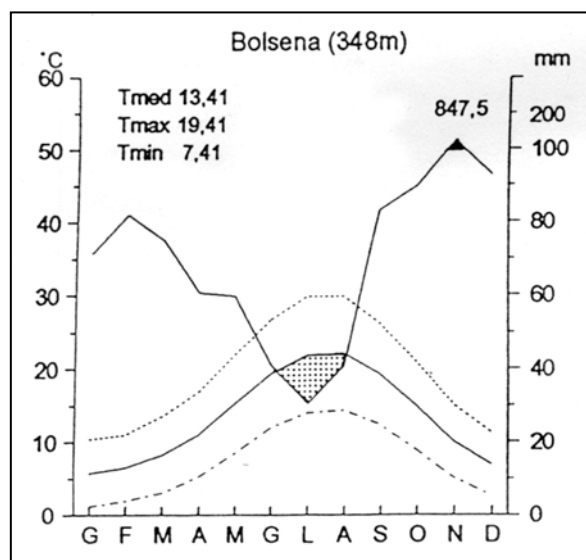


Figura 3.4.1 – Diagramma di Bagnouls-Gaussen della stazione termo-pluviometrica di Bolsena (da Blasi, 1994).

### 3.5 . INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

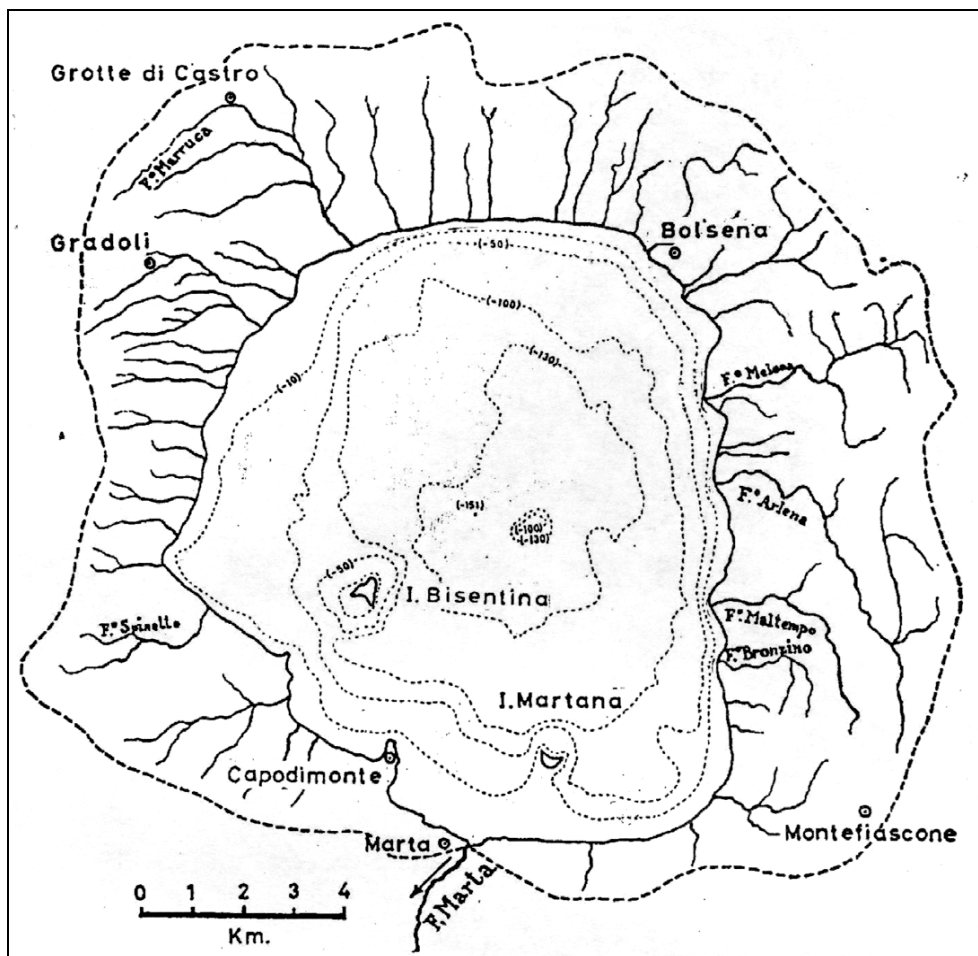


Figura 3.5.1 – Batimetria e reticolo idrografico del Lago di Bolsena (da Bruni, 2006)

Il bacino imbrifero del Lago di Bolsena (fogli IGM n. 136 e 137) è localizzato nella porzione nord-occidentale del Lazio, è delimitato a sud dal bacino del Fiume Marta (unico emissario del lago), verso ovest dal bacino del Fiume Tevere, a nord e ad est da quello del Tevere e a sud-sud-est dal torrente Arrone.

Il lago, posto a circa 305 metri s.l.m., si estende per una superficie di 113,55 Km<sup>2</sup> (comprese le due isole Martana e Bisentina); è il più grande lago del Lazio e il più rilevante, per volume di acqua, tra i bacini peninsulari.

Questo occupa una depressione dovuta a collasso vulcano-tettonico ed ha una posizione pressochè centrale nell'apparato vulsino. Questa depressione presenta lungo il lato orientale e meridionale un'evidente componente tettonica, mentre nel settore settentrionale è caratterizzata da un vero e proprio recinto calderico. L'attuale conformazione del bacino deriva da un insieme di fasi di collasso e subsidenza che si sono avvicendate le une sulle altre in un arco di tempo che va da un milione di anni fa ad oggi. La fase di subsidenza è

probabilmente ancora in atto, tale ipotesi è supportata dal ritrovamento nel lago di insediamenti databili al paleolitico ad una profondità di circa 8 metri.

Il bacino di alimentazione del lago è modesto rispetto alla sua superficie e al suo volume, pochi e localizzati sono i torrenti a presenza continua di acqua; essi si riscontrano nella zona nord-orientale, dove sono presenti alcune sorgenti perenni, in particolare presso Grotte di Castro e S. Lorenzo Nuovo. Conseguenza di questo fatto sono le modeste fluttuazioni di livello del lago principalmente connesse con il regime delle precipitazioni.

L'andamento della linea di costa è piuttosto regolare, tranne che nella porzione est del lago dove, a causa della presenza di torrenti che trasportano e depositano materiali, la sponda ha un andamento sinuoso (cfr. figura 3.5.1). In questa zona il fondale degrada rapidamente, raggiungendo in breve i 100 metri di profondità, mentre il lato nord degrada regolarmente ed i lati ovest e sud sono caratterizzati da un'ampia "bassura". La massima profondità giace a 151 m al centro di una conca inbutiforme molto appiattita.

La depressione coperta dal Lago di Bolsena, la conca di Latera e l'area di Montefiascone hanno rappresentato, nel passato geologico, i principali apparati vulcanici del complesso vulsino, raggiungendo circa cento coni individuali o crateri.

Il vulcanismo vulsino è parte integrante del vulcanismo dell'Italia centrale, che si sviluppa in una fascia allungata parallelamente alla costa tirrenica, compresa tra la catena appenninica e il Mar Tirreno. Studi petrografici eseguiti da diversi Autori hanno permesso di individuare in quest'area due provincie vulcaniche, distinte in base alla composizione chimica dei magmi originari. Si riconoscono così la provincia tosco-laziale, caratterizzata da vulcanismo acido (soprassaturo di  $\text{SiO}_2$ ) e la provincia laziale, caratterizzata da vulcanismo alcalino-potassico (sottosaturo di  $\text{SiO}_2$ ).

Il vulcanismo acido della fascia costiera tirrenica è rappresentato nel Lazio dai complessi vulcanici Cimino, Tolfa-Cerite-Manziate e delle Isole Pontine occidentali.

Il vulcanismo alcalino-potassico si sviluppa con prevalenti direttrici NW-SE dal Lazio alla Campania, lungo una depressione variamente articolata e parallela alla costa tirrenica, durante un periodo di tempo compreso tra un milione di anni ed oggi; nel Lazio comprende i complessi vulcanici Vulsini, Vico, Sabatini, Colli Albani, Rocca Monfina.

Il Distretto vulcanico vulsino è il più settentrionale dei distretti vulcanici del Lazio ed è caratterizzato da attività subarea a carattere areale, principalmente di natura esplosiva. La struttura vulcanica principale del distretto è quella della vasta conca del Lago di Bolsena, interpretata come un ampio bacino di collasso identificatosi in più fasi successive ed il cui sprofondamento è stato controllato da sistemi di faglie a carattere regionale.

L'attività vulcanica del distretto si è esplicitata da quattro centri principali sorti ai margini dell'area di collasso, probabilmente lungo i principali sistemi di frattura. L'attività iniziò probabilmente circa 800.000 anni fa con carattere areale, nel settore orientale, dove colate di lave e coni di scorie furono emessi da fratture a carattere regionale. Circa 600.000 anni

fa l'attività si concentra in corrispondenza di un primitivo centro denominato Paleovulsino, la cui morfologia non è più evidente ma che era forse localizzato in corrispondenza dell'attuale conca lacustre. A questa antica attività si riconducono i prodotti vulcanici più antichi, affioranti sia ad est che a sud della conca lacustre.

Un secondo importante centro di attività sorge nelle immediate vicinanze ed è detto di Bolsena-Orvieto. A questo centro appartengono spessi depositi di prodotti di ricaduta ed un'importante unità ignimbratica nota con il nome di *tufo di Bagnoreggio* od *ignimbrite di Orvieto*. Secondo gli Autori, l'eruzione relativa avvenne circa 370.000 anni fa e causò il collasso della caldera di Bolsena, localizzata al margine nord-orientale della conca lacustre omonima.

Contemporaneamente al centro di Bolsena fu attivo quello di Montefiascone al margine sud-orientale della conca lacustre. Montefiascone ebbe un'attività complessa che include eruzioni di prodotti ignimbratici, di ricaduta e di idromagmatiti in un arco di tempo compreso tra i 300.000 e i 150.000 anni. In questo stesso intervallo di tempo fu attivo il centro di Latera, ad ovest del Lago di Bolsena. Le rocce di questo complesso appartengono alla serie potassica ed ultrapotassica.




Lungo il perimetro del lago prevale una fascia costituita da depositi palustri, lacustri e salmastri e da materiali alluvionali recenti più che altro sabbiosi, che sono in parte sommersi dalle acque del lago (fig. 3.5.2). I suoli sono poco evoluti e sempre saturi d'acqua nell'orizzonte C, che manifesta fenomeni di riduzione del ferro. Questi hanno reazione da acida a subacida (6,0 – 6,6) e notevoli contenuti di sostanza organica in superficie (2-5%). Sulle isole Bisentina e Martana affiorano materiali scoriacei, con suoli di tipo ranker e suoli bruni, subacidi, ben provvisti di sostanza organica.

# CARTA GEOLOGICA



## LEGENDA

### SIC E ZPS

-  SIC IT6010007 - Lago di Bolsena
-  SIC IT6010041 - Isole Bisentina e Martana
-  ZPS IT6010055 - Lago di Bolsena ed isole Bisentina e Martana

### FORMAZIONI GEOLOGICHE

- |   |   |
|---|---|
|  Alluvioni attuali e coperture colluviali ed eluviali (Olocene)  |  Lave sottosature e sature (Pleistocene)                         |
|  Depositi palustri, lacustri e salmastri (Pleistocene - Olocene) |  Lave sovrasature e laccoliti (Pliocene sup. - Pleistocene inf.) |
|  Facies freatomagmatiche (Pleistocene)                           |  Sabbie litoranee e palustri e dune recenti (Olocene)            |
|   |  Scorie e lapilli (Pleistocene)                                  |
|   |  Tufi prevalentemente litoidi (Pleistocene)                      |
|   |  Tufi stratificati, tufi e tufi terrosi (Pleistocene)            |
|   |  frane   |

Figura 3.5.2 – Stralcio del territorio in cui ricadono i SIC e la ZPS tratto dalla “Carta Geologica 1:25.000” della Regione Lazio.



## 4. QUALITÀ DELLE ACQUE E VARIAZIONI DI LIVELLO DEL LAGO

### 4.1 . PREMESSA

Attualmente il territorio del Lago di Bolsena rientrando all'interno dei SIC e della ZPS è costituito solamente dal corpo d'acqua, senza includere la parte emersa del bacino idrogeologico; questo comporta degli evidenti limiti per quanto riguarda le eventuali azioni di tutela derivanti dal presente Piano di Gestione, il quale, essendo finalizzato prevalentemente allo studio ed alla tutela delle specie e degli habitat di interesse comunitario, non può prescindere dalla qualità e dalle variazioni di livello idrico, strettamente correlate alle caratteristiche del bacino emerso e alle attività antropiche che in esso si svolgono.

Nel corso degli ultimi 50 anni l'agricoltura da estensiva si è trasformata in intensiva irrigua, il turismo da quasi inesistente è diventato l'attività economica prevalente, il tutto seguito da una rapida e forte espansione urbanistica; questo si è tradotto nel corso del tempo in un aumento del "carico umano" sull'ecosistema lacustre, quindi è evidente la necessità di ampliare il territorio del SIC-ZPS "Lago di Bolsena" all'intero bacino idrogeologico.

In generale il lago si trova ancora in buone condizioni, ma vi sono evidenti sintomi di stress qualitativo e quantitativo attribuibili al carico umano. Lo stress qualitativo si manifesta principalmente con una tendenza all'anossia sul fondo del lago, della quale non vi è pubblica consapevolezza, mentre quello quantitativo è reso evidente dalla carenza di acqua, che al contrario è sotto gli occhi di tutti.

I due aspetti sono qui trattati in due paragrafi separati:

1. Aspetti qualitativi;
2. Aspetti quantitativi.

## 4.2 . ASPETTI QUALITATIVI

### 4.2.1 . INTRODUZIONE

Il lago di Bolsena presenta problemi sia quantitativi sia qualitativi. Il degrado quantitativo si manifesta in superficie con il basso livello del lago e l'irrilevante portata dell'emissario. E' un fatto che è sotto gli occhi di tutti: desta preoccupazioni, ma di solito non causa reazioni.

Il degrado qualitativo invece si manifesta iniziando dal fondo del lago, e siccome nessuno lo vede, non suscita né preoccupazioni, né reazioni. Si vive nell'inconsapevolezza, ma il giorno in cui raggiunge la superficie, e tutti lo vedono, è troppo tardi per intervenire.

Il carico antropico che gravita sul bacino (agricoltura, insediamenti umani, turismo, scarichi abusivi, ecc), causa il rilascio nel lago di composti di Fosforo e Azoto, che sono sostanze "nutrienti" per i vegetali lacustri, in particolare per il fitoplancton. Direttamente o indirettamente tutti gli organismi animali del lago sono legati da un punto di vista trofico al fitoplancton. Giunti alla fine della vita le loro spoglie, vegetali e animali, cadono sul fondo del lago, dove sono demolite e mineralizzate dai batteri. A un carico umano più grande corrisponde quindi una maggiore quantità di spoglie da demolire.

Se a fondo lago è presente una sufficiente quantità di ossigeno disciolto nell'acqua, la demolizione delle spoglie avviene con processo aerobico, e ciò prova lo stato di buona salute del lago, mentre, in assenza di ossigeno, la demolizione diventa anaerobica. Questo processo, comunemente conosciuto come "putrefazione", è accompagnato da produzione di sostanze tossiche e maleodoranti, e ciò denuncia uno stato di degrado.

L'ossigeno giunge a fondo lago solo una volta l'anno, in inverno, dopo il completo rimescolamento del corpo d'acqua causato dal persistente vento di tramontana.

In condizioni climatiche favorevoli, dopo il rimescolamento, l'ossigeno è presente in tutto il corpo d'acqua, e quindi anche nello strato a contatto del fondo, nella misura di circa 10 milligrammi/litro. In detto strato, tale contenuto si consuma gradualmente, con il trascorrere dei mesi, a causa del processo di demolizione aerobica. Se le spoglie sono relativamente poche, l'ossigeno è sufficiente per demolirle tutte in modo salubre, se invece sono troppe, l'ossigeno si esaurisce prima del rimescolamento invernale successivo. Subentra in tal caso la demolizione putrefattiva con tutti gli aspetti negativi sopra accennati. Quest'ultima, oltre che essere malsana, rende nuovamente solubile parte dei nutrienti che erano stati resi insolubili durante il precedente processo aerobico. In tal caso al carico esterno di sostanze nutrienti si aggiunge quello interno, moltiplicando il degrado.

Amesso che l'inverno sia stato sufficientemente freddo e ventoso e tale da fornire la massima riserva di ossigeno, nel caso che questo si esaurisca prima dell'inverno successivo, l'unico modo per tutelare la qualità dell'acqua è di ridurre il carico umano o i suoi effetti con adeguate opere che impediscano l'arrivo al lago di sostanze nutrienti.

Purtroppo esiste la possibilità che saltuariamente in inverno vi sia assenza di freddo e di vento di tramontana, per cui il rimescolamento è insufficiente, con conseguenze negative sul processo di demolizione, ma niente possiamo contro le avversità climatiche.

Generalmente i nutrienti che giungono al lago dal bacino trovano una via di smaltimento attraverso l'emissario, ma ciò non accade nel caso del lago di Bolsena perché la portata del suo emissario è praticamente inesistente. Tutto quello che entra nel lago di Bolsena, vi rimane. E' un lago molto particolare che, per le caratteristiche del suo ricambio, è classificato ai sensi di legge "area sensibile e vulnerabile".

Alla mancanza di ricambio sopperisce la comunità biologica che, entro certi limiti, sottrae al lago i nutrienti in esso disciolti: li metabolizza, ne impedisce il loro accumulo e li trasferisce al fondo assieme alle spoglie, dove rimangono fissati.

Per conoscere lo stato dell'ossigenazione a fondo lago è necessario il monitoraggio mediante una sonda multiparametrica, con la quale si eseguono misure "in situ" dell'ossigeno. Fino ad oggi lo stato del lago è stato buono, ma ultimamente sono emersi alcuni segnali di stress che è necessario seguire con attenzione.

#### 4.2.2 . LE CAUSE DEL DEGRADO QUALITATIVO

Come già accennato, il degrado qualitativo dei laghi inizia dal fondo in modo non palese. Quando arriva a manifestarsi in superficie con colorazione verde, cattivo odore, perdita di trasparenza, tossine, parassiti, peggioramento della qualità del pesce, divieti di balneazione, ecc. è troppo tardi per intervenire.

Il degrado è generalmente dovuto a un eccessivo "carico umano" nel bacino emerso che si traduce in un aumento di Fosforo e di Azoto nel corpo d'acqua. L'effetto finale è quello di rendere anossico il fondo del lago dando avvio al temuto processo di eutrofizzazione.

Tutti gli operatori economici vorrebbero fare di più, ma tutto si somma. Il problema non è quello di penalizzare lo sviluppo, ma di sostenerlo a condizione che si realizzino anticipatamente le azioni di contrasto necessarie per evitare effetti negativi sul lago.

**Agricoltura** - Nel corso degli ultimi decenni la Regione Lazio ha sostenuto economicamente l'agricoltura per trasformarla da estensiva/asciutta, in intensiva/irrigua e chimicamente trattata. Un particolare sostegno è stato dato per fornire acqua irrigua a prezzo politico. Ciò ha causato un aumento dell'apporto al lago di Azoto e Fosforo per dilavamento e percolazione. Per tutelare l'ambiente lacustre è necessario invertire l'obbiettivo dei finanziamenti disponibili, finalizzandoli al volontario ritorno alle antiche pratiche agricole.

**Turismo e insediamenti residenziali** - Una delle vie attraverso le quale Fosforo e Azoto giungono al lago sono gli scarichi urbani. Il collettore consortile, che raccoglie i liquami di sette comuni, fu concepito una ventina di anni fa, secondo criteri di risparmio. E' incompleto perché non si estende lungo il settore a ponente dove proliferano attività turistiche, che ora scaricano nel lago.

Inoltre il collettore è vecchio, di dimensione insufficiente, completamente inadeguato per l'aumento del flusso turistico che si prevede di avere.

Anni addietro fu deciso di separare e scaricare direttamente nel lago le acque piovane delle fogne stradali perché in caso di piogge intense le portate superavano spesso la capacità delle stazioni di pompaggio per cui le eccedenze, mescolate ai liquami, finivano nel lago da uscite di troppo pieno.

La separazione delle fognature stradali fu motivata anche dal fatto che avrebbero migliorato il ricambio del lago. Questo non è vero perché il ricambio, per essere valido, deve essere fatto con acque più pulite di quelle del lago, altrimenti si fa danno.

Purtroppo nelle fognature stradali viene scaricato di tutto ed inoltre vi sono rimaste collegate numerose abitazioni dei centri abitati: in pratica sono scarichi tollerati.

Accade anche il contrario, dato che alcune fognature stradali sono collegate alle fognature urbane, per cui in caso di pioggia intensa si supera occasionalmente la capacità delle stazioni di pompaggio, attivandone il troppo pieno.

La soluzione proposta è di completare il collettore sul lato a ponente, partendo da San Lorenzo N, Grotte e Gradoli. In tal modo si potrebbe alleggerire il carico sul versante a levante migliorandone il funzionamento. Tale estensione consentirebbe di collegare al depuratore le strutture turistiche del litorale (villini, camping e ristoranti).

#### 4.2.3 . I MONITORAGGI MULTIPARAMETRICI

Per controllare lo stato qualitativo dell'acqua è necessario effettuare sistematici monitoraggi che utilizzano indicatori biologici o informazioni di natura fisico/chimica. Queste ultime hanno il vantaggio di segnalare il degrado con buon anticipo, prima che sia oltrepassata la soglia dell'ecocompatibilità, che nel nostro caso consiste nell'evitare la demolizione anossica delle sostanze biologiche a fondo lago. Nelle pagine che seguono, si correlano le misure effettuate con una sonda multiparametrica con le analisi chimiche di campioni di acqua.

Il lago riceve energia dal mondo esterno, prevalentemente sotto due forme: radiante proveniente dal sole e meccanica proveniente dal vento. Questi rifornimenti energetici sono fondamentali per tutti i fenomeni che si svolgono nelle acque: infatti, l'energia solare è quella che mette in moto i processi fotochimici che danno vita al mondo vegetale acquatico e conseguentemente al mondo animale che se ne ciba, mentre il vento rimescola il corpo d'acqua trasferendo alla superficie sostanze che si trovano al fondo e viceversa.

Nel periodo di stratificazione, lo strato superiore più caldo si chiama "epilimnio", quello più freddo "ipolimnio" e quello di transizione intermedio "metalimnio". Lo strato caldo "galleggia" su quello freddo sottostante per cui l'azione di rimescolamento del vento si limita all'epilimnio e solo in parte al metalimnio, senza interessare il corpo d'acqua sottostante.

Quando un gas e un liquido sono a contatto, una parte del gas si discioglie nel liquido e una parte del liquido passa nel gas sotto forma di vapore. Lo stesso avviene fra l'ossigeno dell'aria e l'acqua del lago.

In un recipiente chiuso ciascuna delle due concentrazioni raggiunge un valore di equilibrio detto di saturazione. Nel caso dell'aria a contatto con la superficie di un lago lo studio dei fenomeni è reso complesso dai grandi volumi coinvolti e dall'azione del vento che rimescola in continuazione sia l'aria che l'acqua.

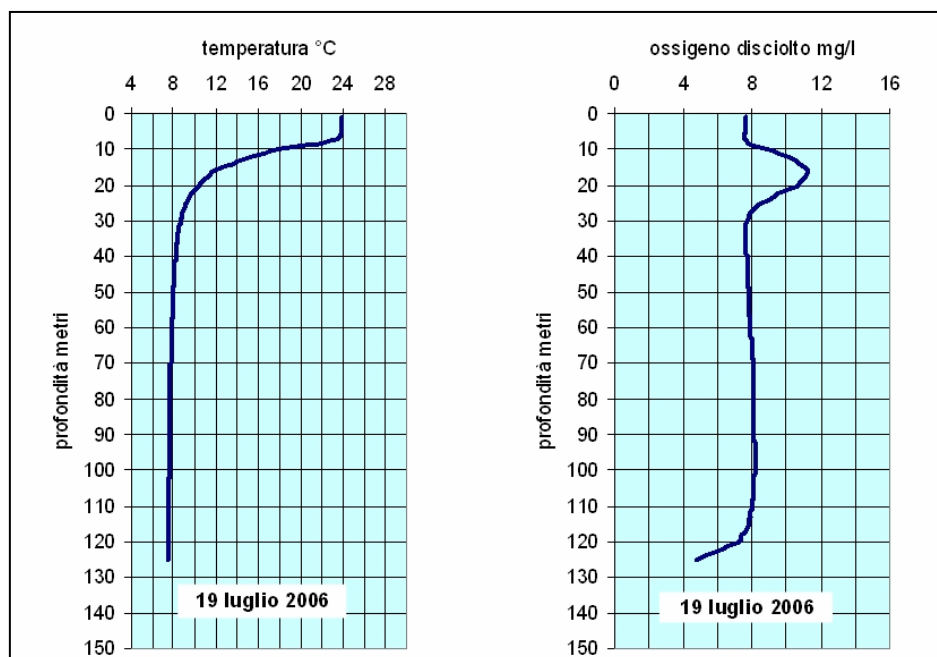
L'ossigeno disciolto nell'acqua dei laghi proviene non solo dal contatto con l'atmosfera, ma è anche prodotto "in situ" e dai processi di fotosintesi espletati dai vegetali che vivono nell'acqua. Quando è in eccesso rispetto al valore di saturazione, si libera e trasferisce nell'atmosfera. Parte dell'ossigeno è consumato dai processi respiratori degli organismi acquatici e dai processi di demolizione e ossidazione delle spoglie animali e vegetali.

La quantità di ossigeno disciolto nell'acqua è generalmente misurata in milligrammi litro (mg/l). Il valore di saturazione diminuisce con il progredire delle stagioni calde e aumenta

con il progredire di quelle fredde: in inverno è possibile che l'acqua raggiunga un contenuto dell'ordine di 11 mg/l e in estate di soli 8.

La velocità con cui le molecole di ossigeno passano dall'aria all'acqua e la velocità con cui queste si diffondono nella massa idrica è molto bassa, perciò la sola diffusione è un processo irrilevante ai fini dell'arricchimento di ossigeno degli strati acquiferi contigui.

Sono invece efficacissime le onde spumeggianti che catturano (o rilasciano) ossigeno dall'aria e le spinte impresse dal vento al corpo idrico che generano turbolenze rimescolando fra loro gli strati superficiali con quelli sottostanti.



I grafici che precedono sono una tipica registrazione estiva fatta con una sonda multiparametrica a centro lago dove la profondità è 128 metri. Il lago ha una profondità massima di 151 metri, ma solo in un piccolo avvallamento di dimensioni non rappresentative del fondo lago.

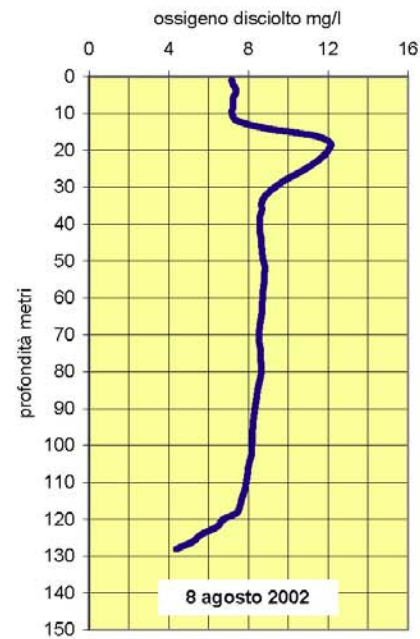
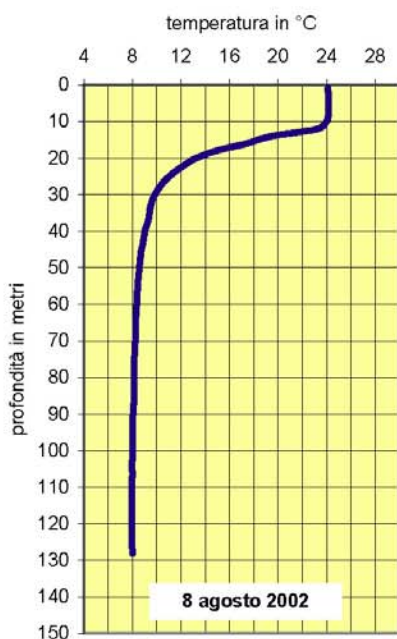
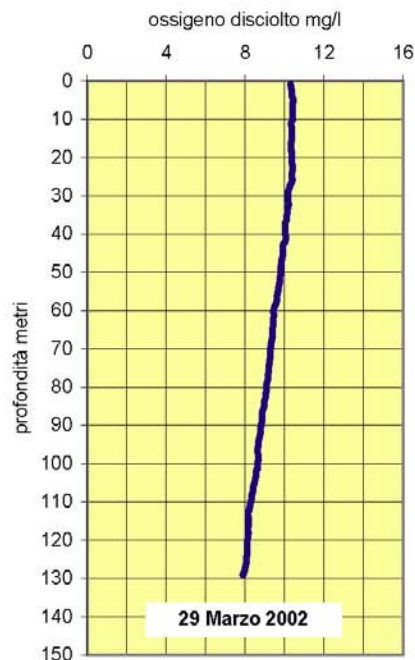
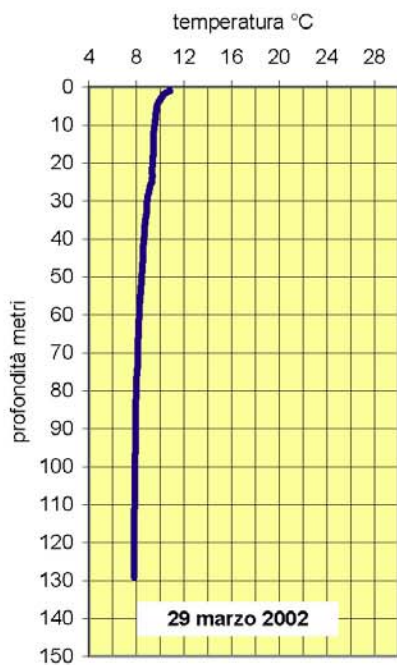
Il grafico della temperatura mostra che l'epilimnio ha uno spessore di 8 metri e una temperatura di 24 °C. Al fondo l'ipolimnio ha una temperatura di 7°C. Il grafico di destra mostra che nello strato dell'epilimnio (8 metri) l'ossigeno ha un valore omogeneo, pari a circa quello teorico di saturazione a 24°C. Lo strato superficiale è ben ossigenato dal fitoplancton, ma il vento rimescola continuamente l'epilimnio liberando ossigeno all'aria. Il fitoplancton in estate ossigena l'aria come ogni pianta a terra.

La produzione "in situ" sotto all'epilimnio rimane invece tagliata fuori dal rimescolamento e quindi si accumula raggiungendo valori anche superiori a 12 mg/l. Ciò è possibile perché a quella profondità la pressione è maggiore e il valore della saturazione è superiore a quello di superficie. Il grafico mostra che al fondo la riserva è parzialmente consumata dai processi di demolizione delle spoglie animali e vegetali che vi si depositano cadendo a

pioggia. Tale consumo si accentuerà gradualmente con il trascorrere del tempo fino al successivo rimescolamento.

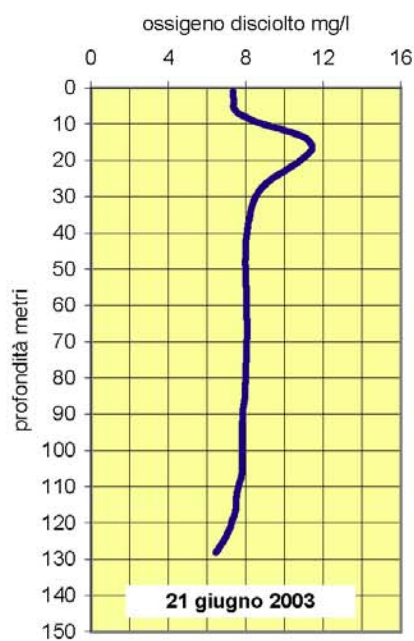
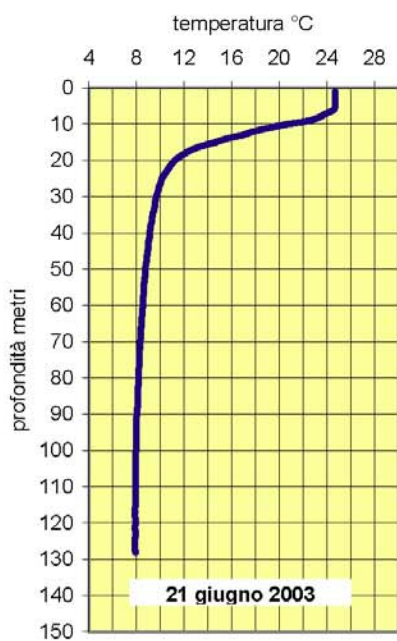
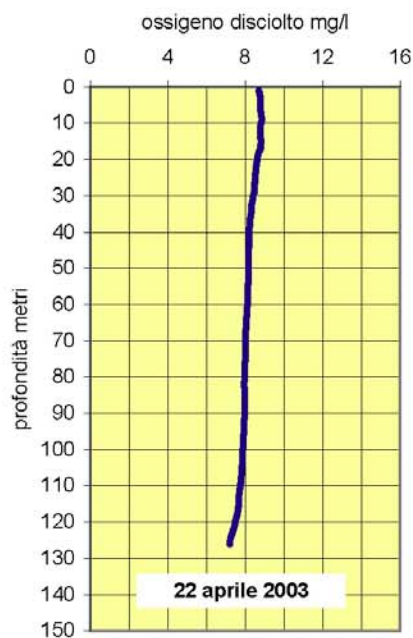
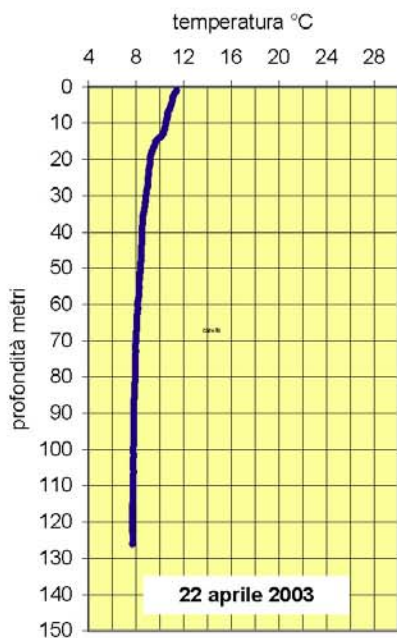
I monitoraggi della temperatura e dell'ossigeno disciolto riportati nelle pagine che seguono sono stati registrati con una frequenza pressoché mensile. Di ciascun anno sono allegati quattro profili di maggior interesse e cioè quelli registrati prima e dopo l'inverno limnologico (se disponibili) e due intermedi.

**Lago di Bolsena  
anno 2002**

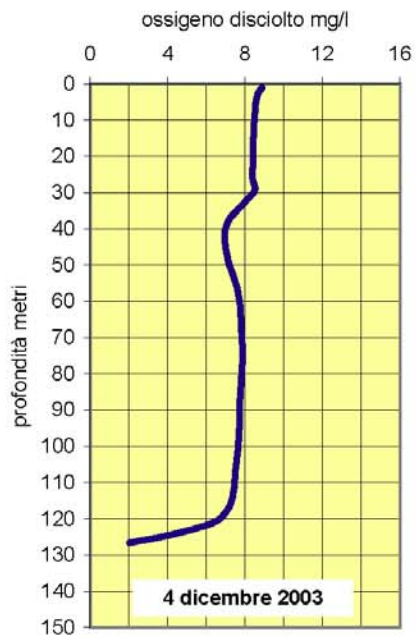
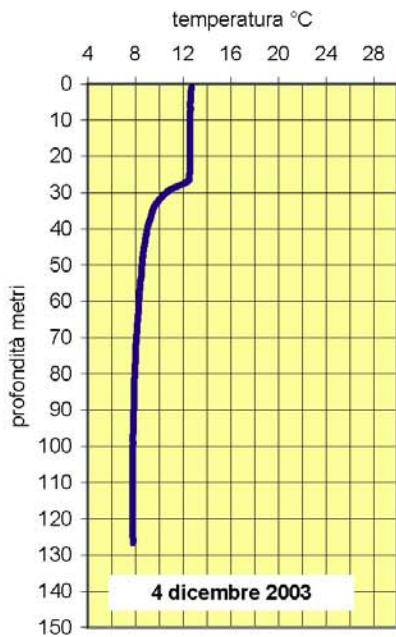
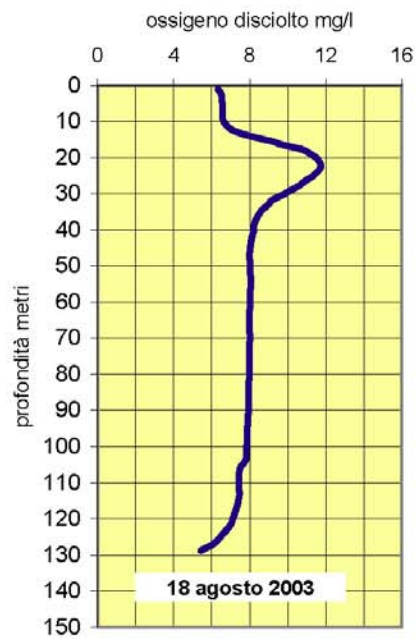
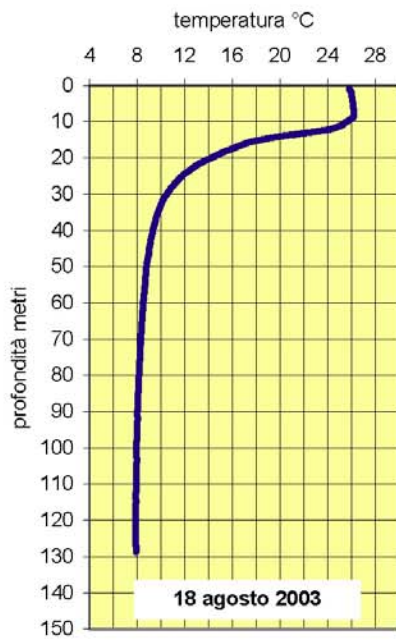




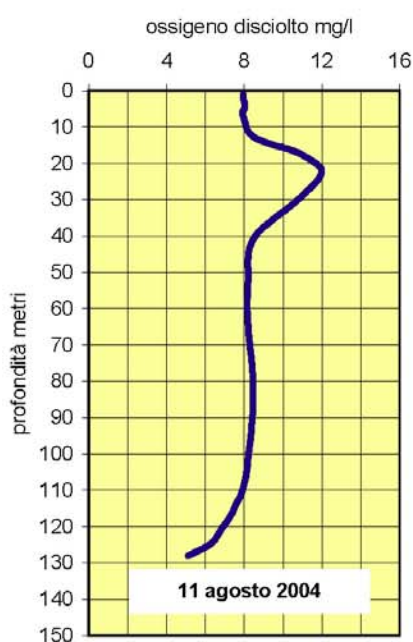
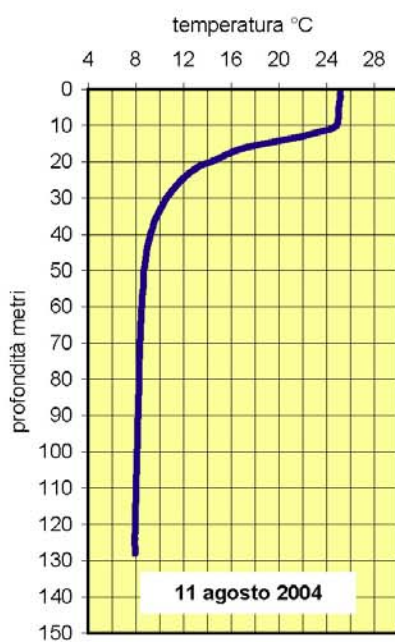
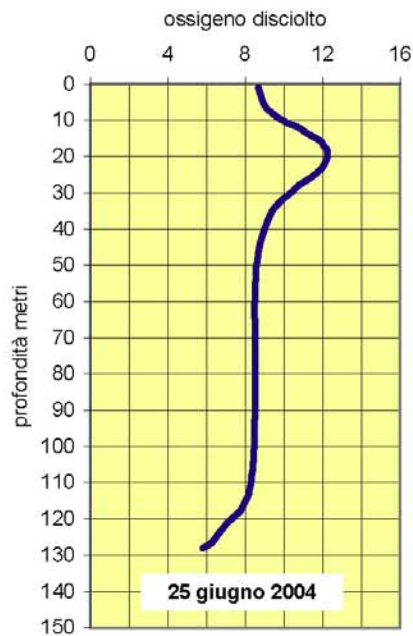
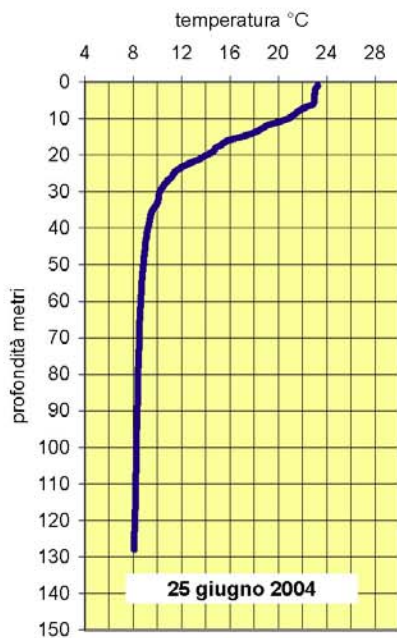
**Lago di Bolsena  
anno 2003 (parte 1)**



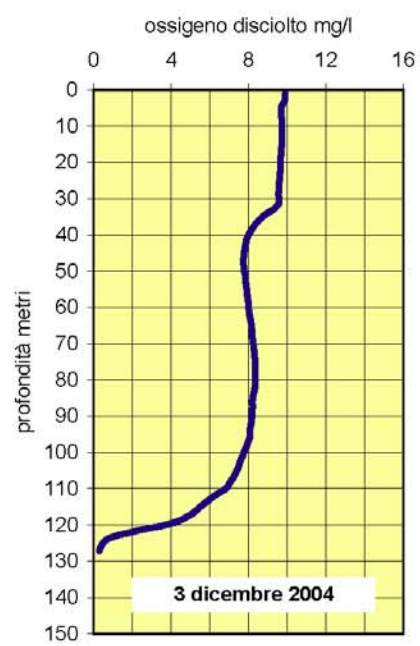
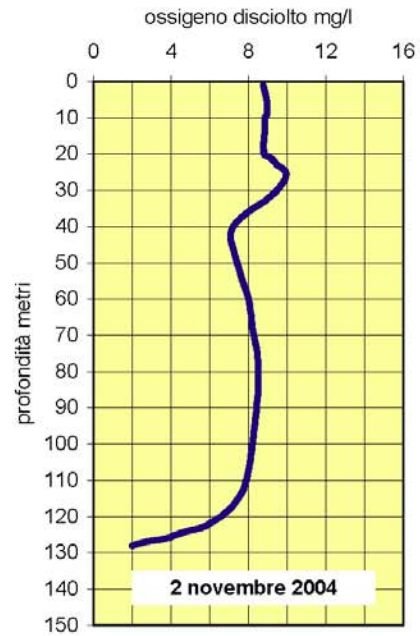
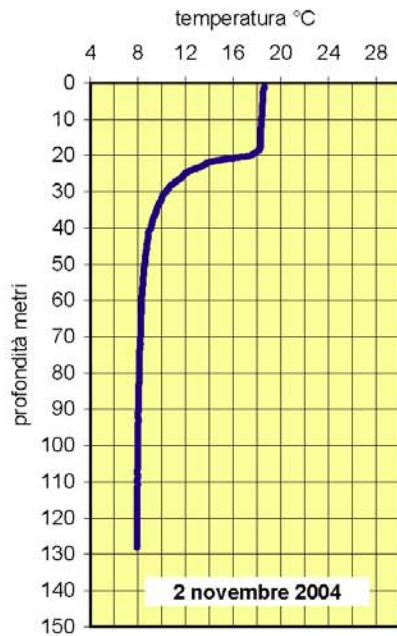
**Lago di Bolsena  
anno 2003 (parte. 2)**



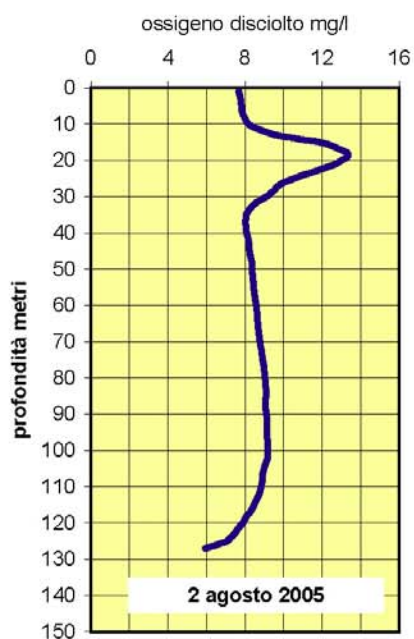
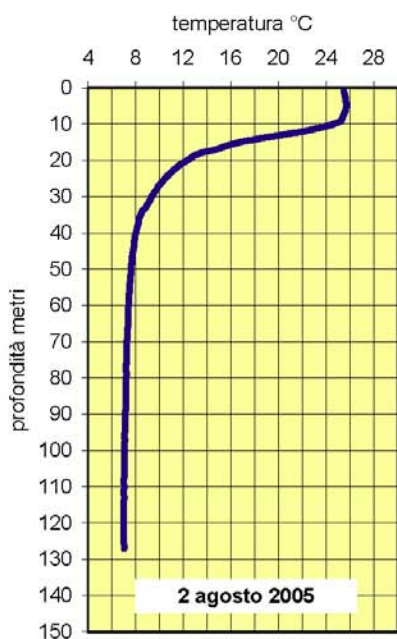
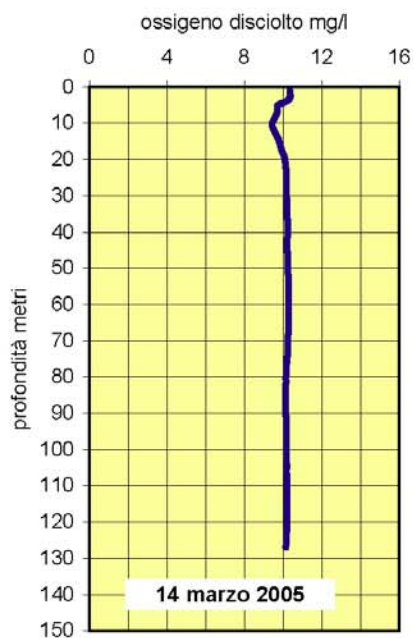
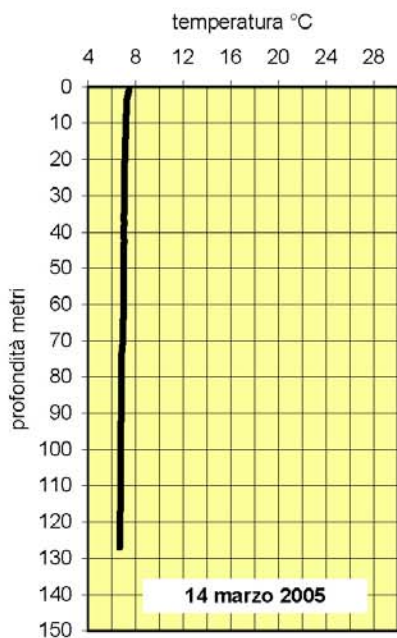
**Lago di Bolsena  
anno 2004 (parte. 1)**



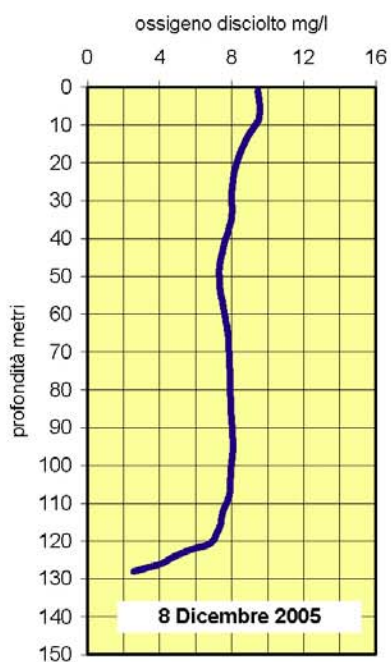
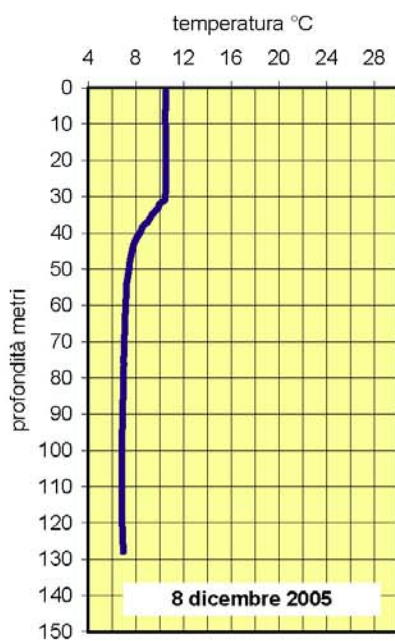
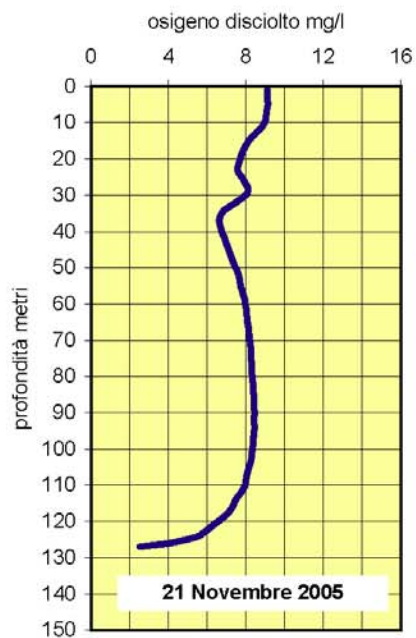
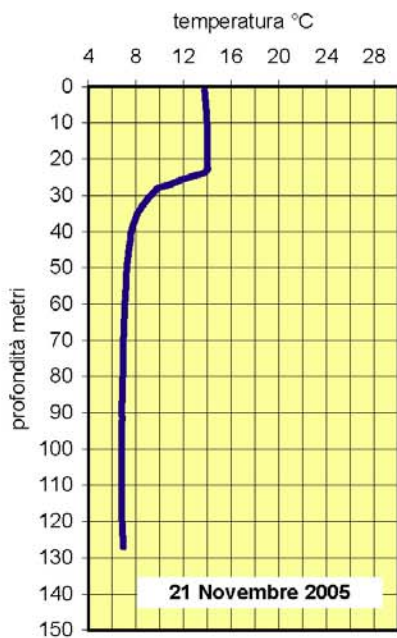
**Lago di Bolsena  
anno 2004 (parte 2)**



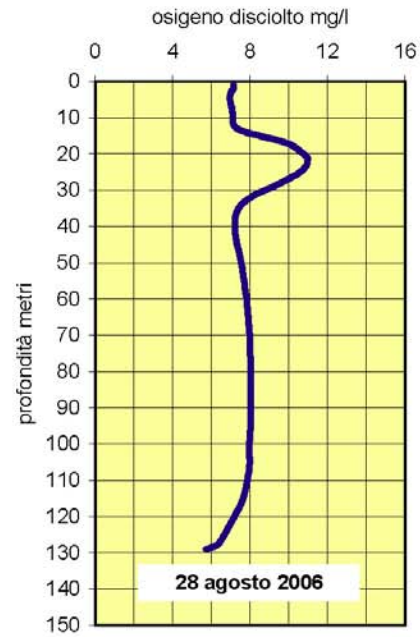
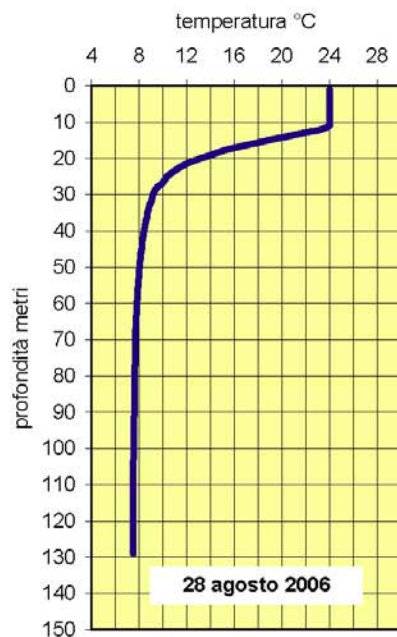
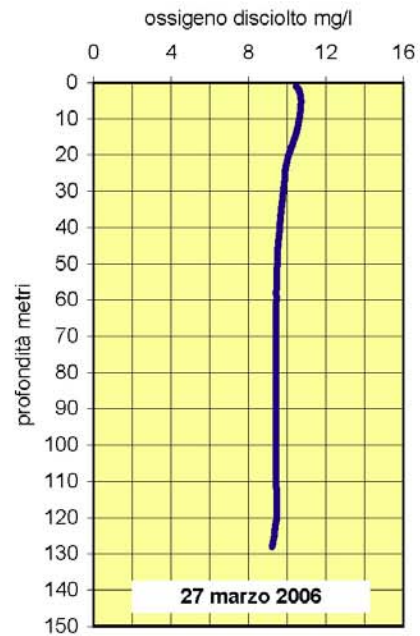
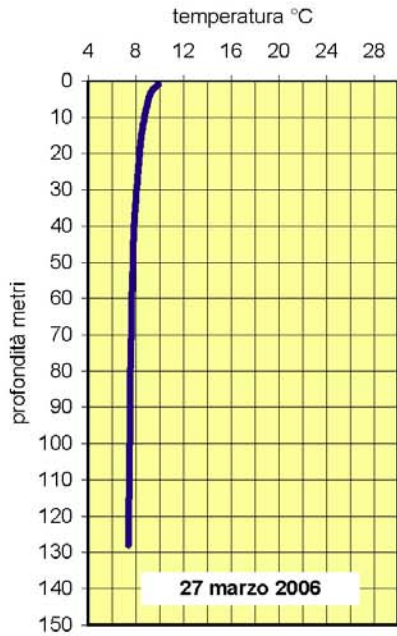
**Lago di Bolsena  
anno 2005 (parte 1)**



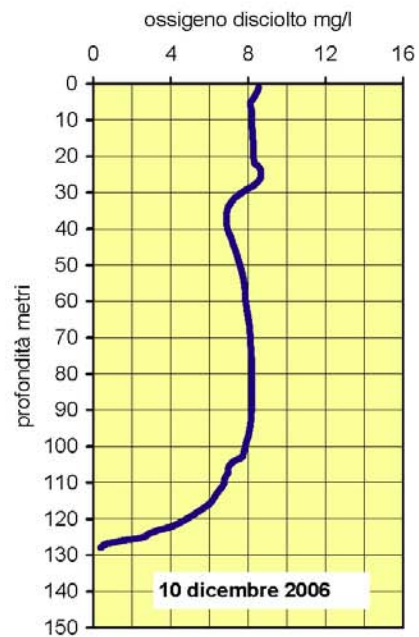
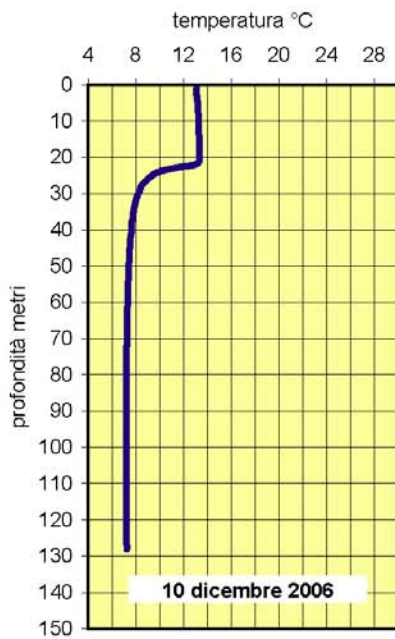
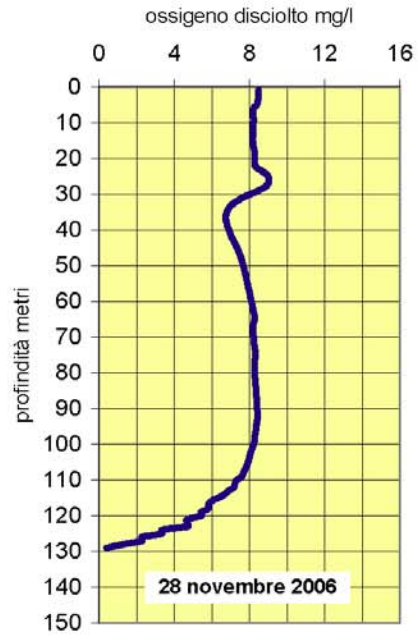
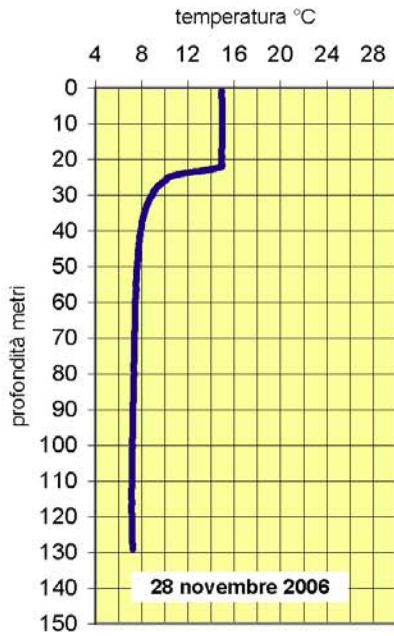
**Lago di Bolsena  
anno 2005 (parte 2)**



**Lago di Bolsena  
anno 2006 (parte 1)**

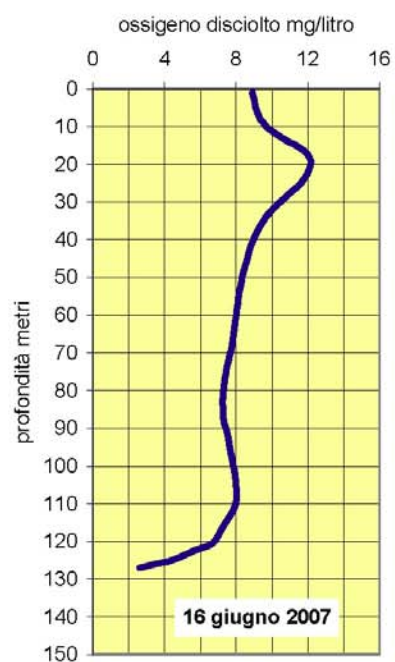
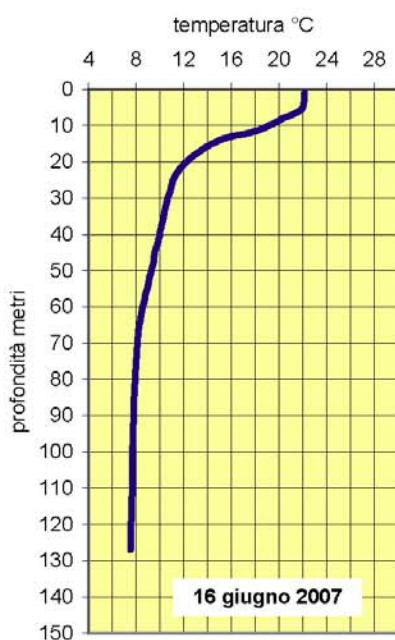
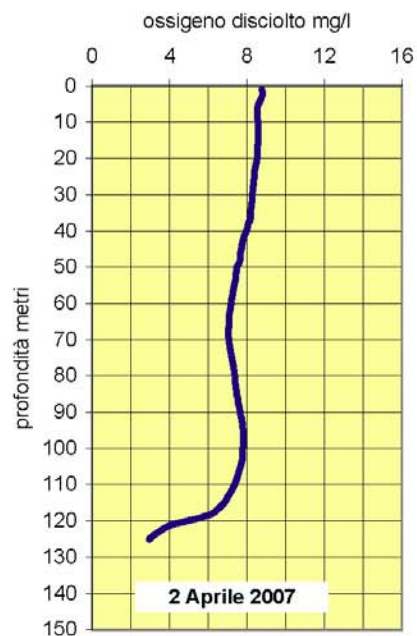


**Lago di Bolsena  
anno 2006 (parte 2)**

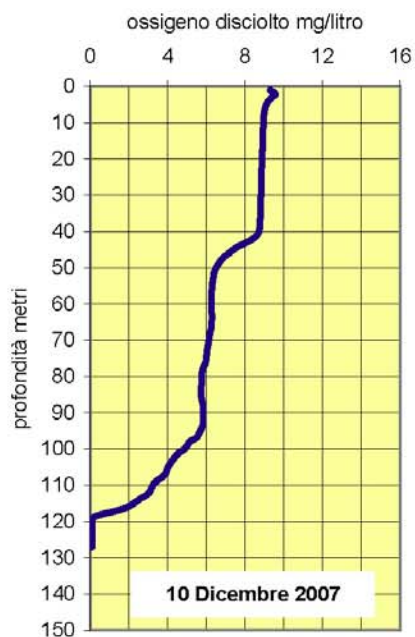
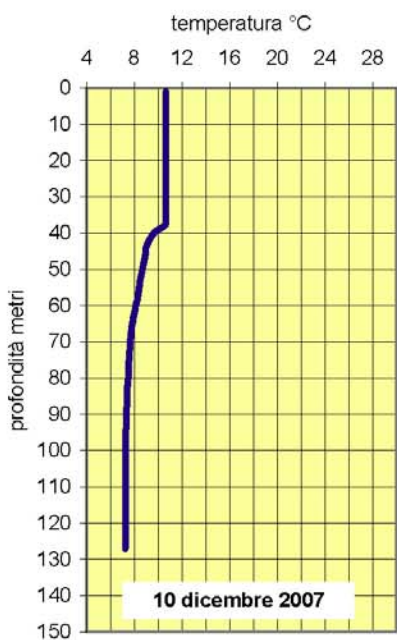
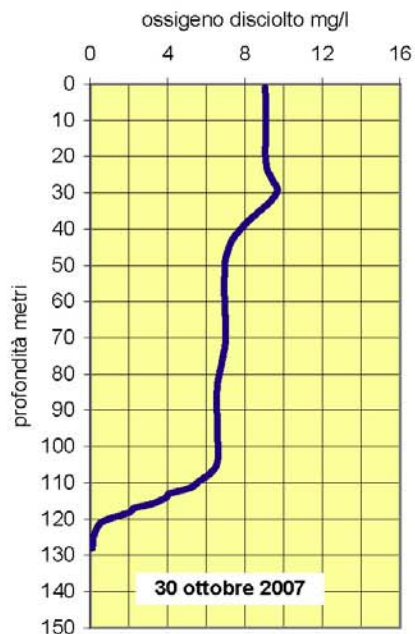




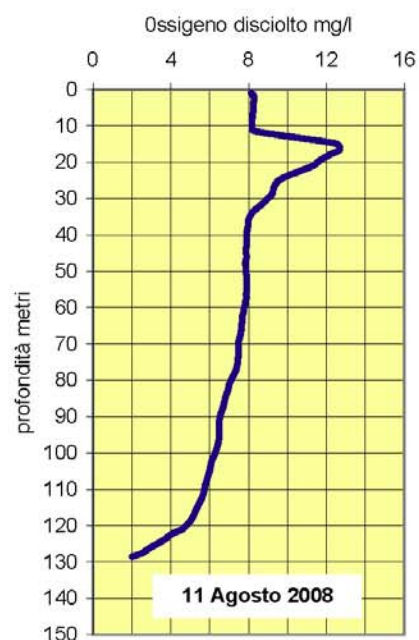
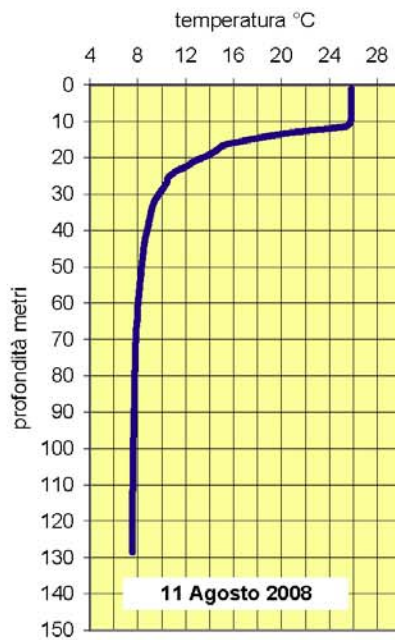
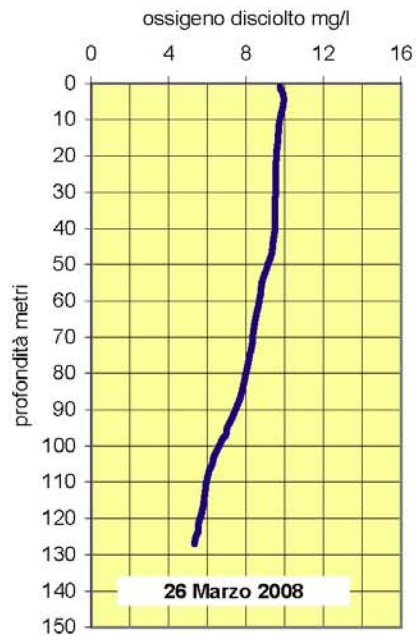
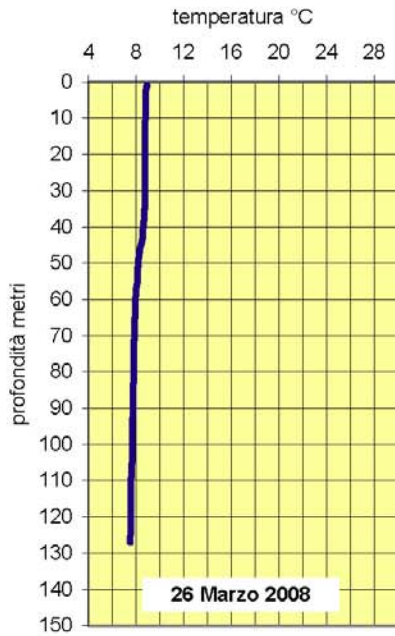
**Lago di Bolsena  
anno 2007 (parte 1)**

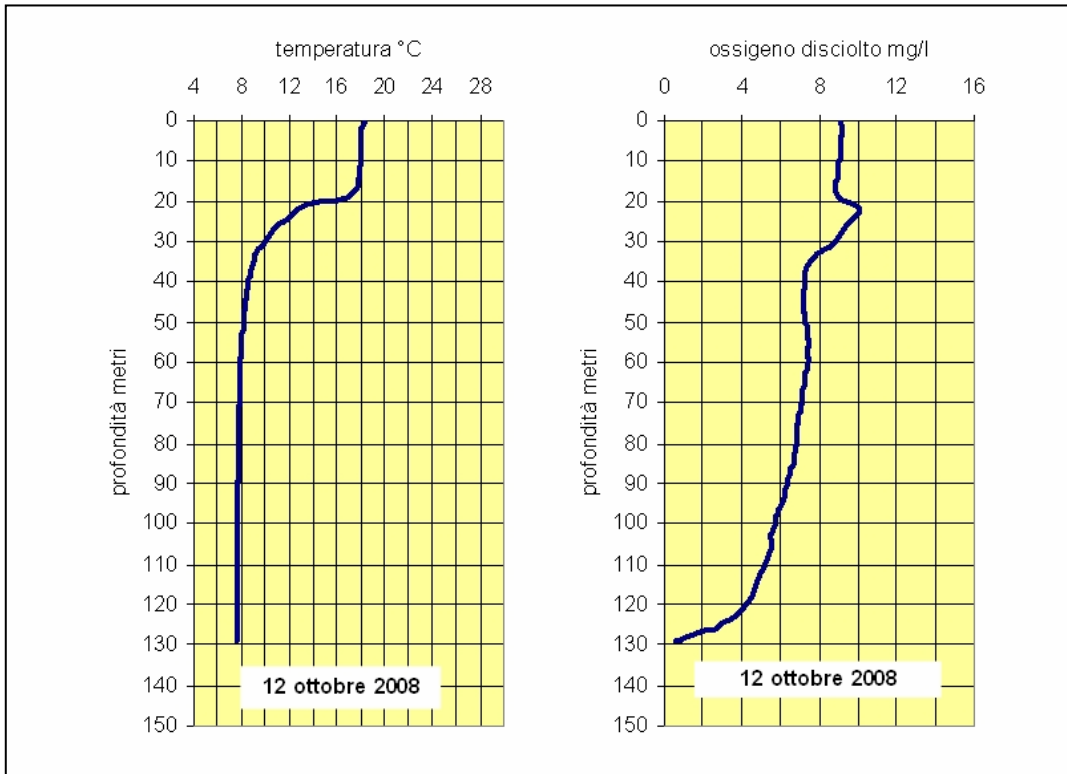


**Lago di Bolsena  
anno 2007 (parte 2)**



**Lago di Bolsena  
anno 2008 (parte 1)**





#### 4.2.4 . LE ANALISI CHIMICHE

Il contenuto salino dell'acqua di un lago è molto variabile e dipende da fenomeni di interazione con l'atmosfera, di drenaggio attraverso i terreni circostanti e di scambio con i sedimenti interni al corpo d'acqua. A controllare la composizione delle acque naturali sono quindi le rocce ed i suoli presenti nel bacino imbrifero, le precipitazioni atmosferiche, i processi di cristallizzazione-evaporazione ed i processi biologici all'interno del corpo d'acqua (produzione-respirazione). È quindi evidente che le caratteristiche chimiche (qualitative e quantitative) delle acque del lago sono determinate dalla natura del suo bacino imbrifero.

I principali gas disciolti sono l'ossigeno e l'anidride carbonica. Le fonti che assicurano un adeguato approvvigionamento di anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ ) alle acque di un lago, oltre allo scambio con l'atmosfera, sono gli apporti meteorici, in quanto la pioggia si arricchisce di  $\text{CO}_2$  durante il suo tragitto atmosferico, e i processi respiratori degli organismi.

La  $\text{CO}_2$  sciolta nell'acqua tende ad idratarsi, formando acido carbonico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ), il quale a sua volta si dissocia dando origine, per perdita di un idrogenione ( $\text{H}^+$ ), allo ione bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ) e successivamente, perdendo il secondo idrogenione, allo ione carbonato ( $\text{CO}_3^{2-}$ ). Il complesso di queste reazioni chimiche, ciascuna regolata da una costante di equilibrio, prende il nome di equilibrio del carbonio inorganico.

Quest'ultimo determina il valore di pH delle acque ad una data temperatura (generalmente compreso tra 7 e 9 unità) e lo mantiene inoltre costante, impedendo cioè brusche variazioni indotte da sostanze acide o basiche: questo fenomeno prende il nome di effetto tampone. Nell'acqua di un lago il valore il pH è un parametro molto importante in quanto contribuisce a creare condizioni ambientali che maggiormente influenzano le possibilità di insediamenti floro-faunistici.

I principali costituenti ionici delle acque sono i cationi (ioni positivi) dei metalli alcalini e alcalino terrosi, in particolare: calcio ( $\text{Ca}^{++}$ ), magnesio ( $\text{Mg}^{++}$ ), sodio ( $\text{Na}^+$ ) e potassio ( $\text{K}^+$ ); questi hanno concentrazioni tra loro confrontabili, con una leggera predominanza del sodio e del potassio le cui concentrazioni sono influenzate dalla vicinanza al mare del corpo lacustre.

Tra gli anioni (ioni negativi) presenti nelle acque del lago, i principali costituenti sono invece i carbonati ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) ed i bicarbonati ( $\text{HCO}_3^-$ ), seguiti dai cloruri ( $\text{Cl}^-$ ) e dai solfati ( $\text{SO}_4^{2-}$ ).

Particolare importanza assumono alcuni composti inorganici presenti solitamente in quantità molto inferiore a quella degli elementi sopra elencati: i sali di azoto e di fosforo, comunemente indicati come nutrienti perché utilizzati nel metabolismo di alghe e microrganismi, e in secondo luogo numerosi altri elementi quali ferro, manganese, rame, zinco, boro, silicio, molibdeno, vanadio e cobalto (microelementi).

L'azoto è un elemento chimico comunemente presente nelle acque, soprattutto sotto forma di azoto nitrico ( $\text{NO}_3^-$ ) e ammoniacale ( $\text{NH}_4^+$ ). Esso viene portato al lago direttamente con la pioggia o con le acque di drenaggio del bacino imbrifero che disciolgono sali di azoto da terreni ricchi di humus e da terreni agricoli sempre abbondantemente fertilizzati con complessi azotati.

I composti inorganici dell'azoto sono utilizzati dai vegetali (alghe e piante acquatiche) per la costruzione delle complesse molecole proteiche che costituiscono parte integrante della loro struttura e fonte di approvvigionamento di azoto per il mondo animale.

In generale, la forma più stabile dell'azoto, l'azoto nitrico, si trova nelle acque più superficiali, ben ossigenate, mentre l'azoto ammoniacale è presente nelle acque più profonde e povere di ossigeno.

Le dinamiche dell'azoto in un lago sono legate, come quelle del fosforo, ai processi biologici e quindi all'assimilazione da parte di alghe e batteri. Il passaggio da una forma all'altra di azoto è regolato prevalentemente da microrganismi.

In estate, quando l'intensità luminosa e la temperatura sono sufficienti a mantenere un'elevata crescita algale, la produzione viene controllata dalla disponibilità di nutrienti. In particolare è l'elemento presente in quantità minore rispetto al fabbisogno algale a limitare la produzione. Nei laghi, in genere, l'elemento limitante è il fosforo.

Il fosforo è uno degli elementi meno abbondanti nelle acque, e questo è in contrasto con il fatto che esso occupa, nella scala di importanza per gli organismi viventi, una delle primissime posizioni.

Spesso questo elemento rappresenta un fattore limitante della crescita, tanto è vero che la sua concentrazione relativa negli organismi e nelle loro spoglie è molto più grande che non nel mezzo acquoso. Il fosforo entra nei cicli biologici soltanto sotto forma di composto altamente ossidato, cioè sotto forma di ortofosfato ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) e suoi derivati e presenta variazioni stagionali e spaziali all'interno di un lago: negli strati superficiali, dove hanno luogo i processi fotosintetici, diminuisce in corrispondenza dei periodi di massimo sviluppo algale; in estate aumenta nelle acque più profonde a causa della sedimentazione delle spoglie degli organismi provenienti dagli strati superficiali.

Un indiscriminato apporto di fosforo (ed anche di azoto) al lago dal suo bacino imbrifero, fatto questo che si verifica da alcuni decenni a causa della radicale trasformazione delle attività umane imputabile all'urbanizzazione ed all'agricoltura intensiva, ha determinato e determina gravi squilibri nella produzione biologica della gran parte dei bacini lacustri, dando luogo al fenomeno noto come eutrofizzazione che comporta un generale scadimento della qualità delle acque a causa della formazione di composti tossici, come metano e idrogeno solforato.

Dal dicembre 2001 l'associazione "Lago di Bolsena" effettua il prelievo di campioni di acqua prima e dopo il rimescolamento invernale nella stessa stazione pelagica in cui sono

effettuati i monitoraggi multiparametrici. I campioni sono prelevati a 7 profondità mediante una bottiglia da un litro ed inviati immediatamente al CNR - Istituto per lo Studio degli Ecosistemi - di Pallanza, che provvede ad effettuare le analisi su fresco.

I risultati sono presentati nei tabulati che seguono; ciascuno dei tabulati è riferito ad un periodo invernale e cioè prima e dopo il rimescolamento, ammesso che sia avvenuto.

# Lago di Bolsena

Stazione Pelagica Sud - 42° 35,00 N - 11° 56,50 E - Fondo a m 130 circa

Analisi chimiche del CNR - Istituto per lo Studio degli Ecosistemi - Pallanza  
Campionamento e misura "in situ" dell'Ossigeno dell'Associazione Lago di Bolsena

## Inverno 2001 - 2002

Campionamento del 4 Dicembre 2001																
Prof.	O2	pH	$\chi_{20^{\circ}\text{C}}$	T.Alc.	Cl	SO <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	Ca	Mg	Na	K	RP	TP	TN	Si
m	mg l <sup>-1</sup>		$\mu\text{S cm}^{-1}$	meq l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	$\mu\text{g l}^{-1}$	$\mu\text{g l}^{-1}$	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	$\mu\text{g l}^{-1}$	$\mu\text{g l}^{-1}$	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>
0	N/D	8,48	477	4,186	29,5	19,6	10	3	18,9	15,1	42,5	49,3	3	4	0,14	0,14
20	N/D	8,53	478	4,183	29,3	19,9	4	3	18,5	15,2	42,4	49,3	2	2	0,15	0,14
50	N/D	8,08	482	4,214	28,8	19,7	115	2	20,4	14,9	41,4	47,9	2	4	0,31	0,50
100	N/D	7,94	487	4,270	28,9	19,8	164	3	22,0	15,0	41,8	48,5	15	16	0,43	1,06
130	N/D	7,66	491	4,365	28,9	18,5	169	24	22,7	15,0	41,7	48,3	62	63	0,34	2,17
Campionamento del 9 Aprile 2002																
Prof.	O2	pH	$\chi_{20^{\circ}\text{C}}$	T.Alc.	Cl	SO <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	Ca	Mg	Na	K	RP	TP	TN	Si
m	mg l <sup>-1</sup>		$\mu\text{S cm}^{-1}$	meq l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	$\mu\text{g l}^{-1}$	$\mu\text{g l}^{-1}$	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	$\mu\text{g l}^{-1}$	$\mu\text{g l}^{-1}$	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>
0	10,3	8,42	484	4,185	29,1	18,9	0	4	20,5	15,7	42,8	49,9	3	8	0,23	0,02
20	10,3	8,42	484	4,184	29,0	18,9	24	5	20,4	15,7	42,9	49,0	3	7	0,26	0,04
50	9,8	8,24	484	4,177	29,0	19,3	68	12	20,3	15,7	42,9	49,0	4	8	0,40	0,26
100	8,6	8,14	485	4,182	29,1	19,3	104	3	21,2	15,5	42,5	48,6	8	12	0,28	0,57
130	7,6	8,07	488	4,182	29,3	19,9	129	31	21,3	15,7	43,1	49,3	15	15	0,63	0,80

## Inverno 2002 -2003

Campionamento del 7 Agosto 2002																
Prof.	O2	pH	$\chi_{20^{\circ}\text{C}}$	T.Alc.	Cl	SO <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	Ca	Mg	Na	K	RP	TP	TN	Si
m	mg l <sup>-1</sup>		$\mu\text{S cm}^{-1}$	meq l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	$\mu\text{g l}^{-1}$	$\mu\text{g l}^{-1}$	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	$\mu\text{g l}^{-1}$	$\mu\text{g l}^{-1}$	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>
0	7,2	8,73	475	4,007	29,7	19,5	14	1	17,6	14,7	44,3	48,6	2	7	0,16	0,02
20	11,9	8,46	484	4,098	29,2	19,1	8	21	19,9	14,8	43,9	48,4	4	13	0,36	0,14
50	8,7	8,15	486	4,095	29,3	19,5	112	12	19,9	14,8	44,1	49,0	1	10	0,43	0,52
100	8,1	8,08	486	4,082	29,3	19,8	115	5	19,9	14,7	43,8	48,2	13	15	0,39	0,71
130	4,4	7,80	492	4,135	29,6	19,4	192	32	20,5	14,7	43,8	46,9	32	38	0,72	1,91
Campionamento del 25 Febbraio 2003																
Prof.	O2	pH	$\chi_{20^{\circ}\text{C}}$	T.Alc.	Cl	SO <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	Ca	Mg	Na	K	RP	TP	TN	Si
m	mg l <sup>-1</sup>		$\mu\text{S cm}^{-1}$	meq l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	$\mu\text{g l}^{-1}$	$\mu\text{g l}^{-1}$	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	$\mu\text{g l}^{-1}$	$\mu\text{g l}^{-1}$	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>
0	N/D	8,20	483	4,106	28,9	19,6	108	1	20,9	15,6	43,1	48,4	6	10	0,27	0,58
20	N/D	8,24	484	4,105	29,0	19,0	108	1	20,9	15,7	43,1	48,1	7	13	0,24	0,57
50	N/D	8,23	485	4,105	28,9	19,4	110	6	20,9	15,6	43,1	48,1	9	13	0,32	0,57
100	N/D	8,20	487	4,105	29,6	19,2	111	5	20,9	15,6	43,2	49,2	8	13	0,30	0,57
130	N/D	8,22	486	4,098	29,1	19,7	114	16	20,9	15,7	43,5	49,0	11	17	0,45	0,58



### Inverno 2003 - 2004

<b>Campionamento del 19 Novembre 2003</b>																
Prof.	O <sub>2</sub>	pH	$\chi_{20^{\circ}\text{C}}$	T.Alc.	Cl	SO <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	Ca	Mg	Na	K	RP	TP	TN	Si
m	mg l <sup>-1</sup>		$\mu\text{S cm}^{-1}$	meq l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	$\mu\text{g l}^{-1}$	$\mu\text{g l}^{-1}$	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	$\mu\text{g l}^{-1}$	$\mu\text{g l}^{-1}$	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>
0	8,9	8,49	482	4,067	28,6	20,2	26	5	18,6	16,5	44,0	48,5	17	23	0,2	0,1
20	8,4	8,58	483	4,079	28,9	20,2	35	3	19,9	15,6	44,5	48,5	18	25	0,2	0,1
30	8,4	8,22	485	4,083	28,7	19,8	83	7	21,6	16,0	43,5	47,7	3	8	0,2	0,3
50	7,2	8,16	484	4,079	28,1	19,6	130	3	21,8	16,1	43,2	47,7	4	5	0,3	0,5
100	7,6	8,10	484	4,089	28,2	19,8	125	3	21,8	16,0	43,0	47,0	12	13	0,3	0,8
114	7,3	8,02	485	4,083	28,2	19,6	157	3	21,9	16,0	43,0	47,0	14	17	0,4	1,0
127	2,0	7,55	492	4,205	28,1	17,7	169	69	22,9	16,1	43,0	47,0	54	62	0,4	2,3

<b>Campionamento del 25 Marzo 2004</b>																
Prof.	O <sub>2</sub>	pH	$\chi_{20^{\circ}\text{C}}$	T.Alc.	Cl	SO <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	Ca	Mg	Na	K	RP	TP	TN	Si
m	mg l <sup>-1</sup>		$\mu\text{S cm}^{-1}$	meq l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	$\mu\text{g l}^{-1}$	$\mu\text{g l}^{-1}$	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	$\mu\text{g l}^{-1}$	$\mu\text{g l}^{-1}$	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>
0	N/D	8,43	484	4,219	29,3	20,1	45	10	21,1	15,6	45,9	49,8	6	9	0,24	0,00
20	N/D	8,42	485	4,229	28,3	20,1	65	9	21,1	15,6	45,1	49,9	5	9	0,25	0,32
30	N/D	8,31	486	4,225	29,4	20,1	82	8	21,1	15,8	46,5	50,1	3	9	0,25	0,02
50	N/D	8,28	487	4,223	29,3	20,1	99	9	20,9	15,8	46,3	49,9	5	9	0,24	0,14
100	N/D	8,25	488	4,223	29,1	20,1	103	9	21,1	15,7	46,9	50,5	5	9	0,27	0,42
115	N/D	8,24	488	4,230	28,4	20,3	103	11	21,1	15,7	45,8	49,9	6	10	0,27	0,44
128	N/D	8,22	488	4,236	29,2	20,3	100	15	21,1	15,8	45,5	49,6	7	11	0,27	0,50

### Inverno 2004 - 2005

<b>Campionamento del 2 Novembre 2004</b>																
Prof.	O <sub>2</sub>	pH	$\chi_{20^{\circ}\text{C}}$	T.Alc.	Cl	SO <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	Ca	Mg	Na	K	RP	TP	TN	Si
m	mg l <sup>-1</sup>		$\mu\text{S cm}^{-1}$	meq l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	$\mu\text{g l}^{-1}$	$\mu\text{g l}^{-1}$	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	$\mu\text{g l}^{-1}$	$\mu\text{g l}^{-1}$	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>
0	8,8	8,69	477	4,114	28,5	21,2	49	9	18,7	17,4	43,3	46,8	6	6	0,22	0,02
20	8,8	8,56	480	4,152	30,7	20,5	67	11	19,7	17,4	42,9	47,0	5	7	0,24	0,07
30	9,5	8,18	485	4,198	29,2	20,4	68	9	21,1	16,9	42,6	46,5	3	6	0,25	0,18
50	7,4	8,16	487	4,202	28,4	20,0	137	4	21,3	17,3	42,7	46,4	2	4	0,32	0,48
100	8,2	8,08	489	4,210	29,1	20,5	115	5	21,3	17,3	42,6	47,0	5	7	0,32	0,71
115	7,4	8,16	489	4,212	27,8	20,5	153	5	21,3	17,2	42,6	46,9	6	10	0,33	0,81
128	2,0	7,66	495	4,282	28,8	19,6	192	6	22,2	17,4	42,6	46,0	26	35	0,43	1,68

<b>Campionamento del 14 Marzo 2005</b>																
Prof.	O <sub>2</sub>	pH	$\chi_{20^{\circ}\text{C}}$	T.Alc.	Cl	SO <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	Ca	Mg	Na	K	RP	TP	TN	Si
m	mg l <sup>-1</sup>		$\mu\text{S cm}^{-1}$	meq l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	$\mu\text{g l}^{-1}$	$\mu\text{g l}^{-1}$	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	$\mu\text{g l}^{-1}$	$\mu\text{g l}^{-1}$	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>
0	10,3	8,29	482	4,175	29,2	19,6	105	3	21,1	16,8	43,0	48,6	4	8	0,24	0,37
20	10,1	8,28	484	4,175	29,8	19,6	105	3	21,1	16,5	42,5	48,0	4	9	0,26	0,35
30	10,2	8,28	484	4,180	29,5	19,6	106	3	21,0	16,4	42,0	48,1	4	8	0,27	0,31
50	10,3	8,26	484	4,168	29,3	19,7	103	3	21,1	16,5	42,3	48,0	4	8	0,27	0,31
100	10,2	8,26	484	4,174	29,2	19,7	109	5	21,2	16,5	42,0	48,0	7	8	0,27	0,36
115	10,2	8,30	484	4,165	29,2	19,6	107	6	21,1	16,4	42,1	48,2	5	8	0,25	0,41
128	10,1	8,30	485	4,185	29,1	19,7	109	7	21,2	16,1	41,3	46,8	5	8	0,29	0,37

### Inverno 2005 - 2006

<b>Campionamento del 22 Novembre 2005</b>																
Prof.	O <sub>2</sub>	pH	χ <sub>20°C</sub>	T.Alc.	Cl	SO <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	Ca	Mg	Na	K	RP	TP	TN	Si
m	mg l <sup>-1</sup>		μS cm <sup>-1</sup>	meq l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	μg l <sup>-1</sup>	μg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	μg l <sup>-1</sup>	μg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>
0	9,1	8,68	473	4,084	29,4	19,6	9	5	18,8	15,8	42,8	49,8	8	8	0,20	0,07
20	7,7	8,66	475	4,084	28,8	19,5	8	5	18,9	15,9	43,5	50,0	5	8	0,20	0,07
30	8,0	8,12	482	4,160	28,7	19,5	56	8	20,7	15,6	42,0	49,5	4	8	0,24	0,16
50	7,5	8,13	483	4,167	29,6	19,8	134	6	20,7	15,5	41,8	49,1	4	5	0,28	0,39
100	8,3	8,16	483	4,164	28,7	19,8	137	4	20,7	15,7	43,0	49,9	10	10	0,31	0,51
115	7,4	7,96	486	4,188	28,6	19,5	164	4	21,4	15,8	42,7	49,6	16	17	0,33	0,87
128	2,5	7,66	490	4,251	28,6	18,8	201	15	21,7	15,8	42,2	49,6	29	38	0,38	1,46
<b>Campionamento del 28 Marzo 2006</b>																
Prof.	O <sub>2</sub>	pH	χ <sub>20°C</sub>	T.Alc.	Cl	SO <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	Ca	Mg	Na	K	RP	TP	TN	Si
m	mg l <sup>-1</sup>		μS cm <sup>-1</sup>	meq l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	μg l <sup>-1</sup>	μg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	μg l <sup>-1</sup>	μg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>
0	10,6	8,33	486	4,134	29,2	19,7	82	7	20,8	16,0	42,3	48,7	1	9	0,38	0,16
20	10,1	8,26	490	4,141	29,0	19,7	105	4	20,8	16,0	42,4	48,7	4	9	0,32	0,18
30	9,8	8,24	491	4,129	29,0	19,7	118	4	20,8	16,3	43,1	48,8	4	9	0,32	0,35
50	9,5	8,30	491	4,140	29,1	19,7	124	5	20,7	15,9	42,6	48,9	5	11	0,35	0,41
100	9,4	8,30	492	4,136	29,1	19,8	101	5	21,0	16,0	42,6	48,9	3	12	0,34	0,44
115	9,5	8,18	492	4,146	31,8	19,8	125	8	21,1	16,2	42,4	48,1	6	12	0,36	0,26
128	9,2	8,15	492	4,131	29,4	19,7	126	6	20,4	15,8	42,3	49,0	5	12	0,36	0,48

### Inverno 2006 - 2007

<b>Campionamento del 28 Novembre 2006</b>																
Prof.	O <sub>2</sub>	pH	χ <sub>20°C</sub>	T.Alc.	Cl	SO <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	Ca	Mg	Na	K	RP	TP	TN	Si
m	mg l <sup>-1</sup>		μS cm <sup>-1</sup>	meq l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	μg l <sup>-1</sup>	μg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	μg l <sup>-1</sup>	μg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>
0	8,5	8,63	481	4,026	32,0	20,5	13	12	19,9	16,5	42,8	46,5	4	7	0,33	0,12
20	8,3	8,62	485	4,011	30,2	20,4	7	4	19,1	16,2	43,2	50,1	3	6	0,24	0,12
30	8,1	8,02	490	4,037	30,0	20,4	144	4	21,3	16,0	41,9	48,4	2	4	0,32	0,42
50	7,7	8,13	489	4,041	30,8	20,4	149	3	21,2	15,9	42,0	48,6	3	4	0,31	0,49
100	8,2	8,12	491	4,044	29,8	20,3	139	3	21,0	15,9	42,1	49,1	10	15	0,32	0,60
115	6,3	7,94	493	4,078	32,9	20,4	187	4	21,8	16,1	42,0	48,4	14	16	0,34	0,96
128	0,4	7,53	501	4,192	29,8	18,9	235	33	22,4	16,2	42,2	48,9	50	54	0,47	1,88
<b>Campionamento del 2 Aprile 2007</b>																
Prof.	O <sub>2</sub>	pH	χ <sub>20°C</sub>	T.Alc.	Cl	SO <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	Ca	Mg	Na	K	RP	TP	TN	Si
m	mg l <sup>-1</sup>		μS cm <sup>-1</sup>	meq l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	μg l <sup>-1</sup>	μg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	μg l <sup>-1</sup>	μg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>
0	8,8	8,44	480	4,161	31,4	20,5	40	9	20,5	16,2	43,4	49,9	3	6	0,28	0,00
20	8,5	8,45	480	4,158	30,6	20,5	38	4	20,2	15,7	42,3	49,9	4	7	0,24	0,00
30	8,3	8,45	480	4,178	31,1	20,5	42	5	20,3	16,0	42,9	50,1	5	6	0,22	0,01
50	7,5	8,15	484	4,201	30,7	20,5	125	4	20,7	15,5	42,3	50,2	2	4	0,27	0,39
100	7,8	8,10	484	4,206	30,2	20,5	138	3	21,0	16,0	43,5	50,8	7	7	0,30	0,55
115	6,8	8,04	485	4,189	30,6	20,5	158	2	21,0	15,6	42,6	49,0	9	13	0,30	0,68
128	2,9	7,64	490	4,241	30,7	19,8	220	12	21,9	15,8	42,9	50,7	33	37	0,38	1,48

Inverno 2007 - 2008

<b>Campionamento del 10 Dicembre 2007</b>																
Prof.	O <sub>2</sub>	pH	χ <sub>20°C</sub>	T.Alc.	Cl	SO <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	Ca	Mg	Na	K	RP	TP	TN	Si
m	mg l <sup>-1</sup>		μS cm <sup>-1</sup>	meq l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	μg l <sup>-1</sup>	μg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	μg l <sup>-1</sup>	μg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>
0	9,3	8,43	490	4,150	28,3	19,4	23	7	23,8	16,4	41,6	47,4	4	7	0,23	0,13
20	8,9	8,41	489	4,155	29,8	19,4	28	4	24,0	16,5	41,3	47,3	3	6	0,20	0,13
30	8,8	8,41	491	4,152	29,2	19,3	21	5	24,2	16,3	40,9	47,5	3	8	0,19	0,13
50	6,5	8,08	489	4,158	29,4	19,5	141	3	26,3	16,1	40,1	46,6	2	6	0,26	0,41
100	4,8	7,97	493	4,196	29,4	19,3	226	3	27,5	16,0	39,9	45,3	15	18	0,33	1,00
115	2,2	7,95	491	4,207	29,2	19,2	194	3	28,2	16,2	40,1	45,6	20	23	0,35	1,18
128	0,0	7,66	498	4,316	28,8	17,5	40	94	29,6	16,3	40,3	46,7	87	99	0,32	2,31
<b>Campionamento del 26 Marzo 2008</b>																
Prof.	O <sub>2</sub>	pH	χ <sub>20°C</sub>	T.Alc.	Cl	SO <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	Ca	Mg	Na	K	RP	TP	TN	Si
m	mg l <sup>-1</sup>		μS cm <sup>-1</sup>	meq l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	μg l <sup>-1</sup>	μg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	μg l <sup>-1</sup>	μg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>	mg l <sup>-1</sup>
0	9,7	8,33	488	4,234	30,0	19,5	71	3	19,6	16,0	45,6	49,1	3	9	0,26	0,26
20	9,6	8,33	489	4,235	29,4	19,4	70	4	20,2	16,5	46,1	50,5	3	10	0,26	0,27
30	9,5	8,33	489	4,249	30,6	19,4	68	5	19,8	16,1	45,7	49,4	4	11	0,27	0,26
50	9,1	8,24	489	4,265	29,8	19,5	87	8	20,1	16,4	46,0	50,1	4	10	0,25	0,33
100	6,6	8,02	492	4,241	29,8	19,3	137	1	20,0	16,1	45,6	49,2	11	15	0,27	0,68
115	5,8	7,89	492	4,271	31,6	19,2	164	3	20,1	16,0	45,5	48,8	16	21	0,31	0,92
128	5,3	7,88	493	4,279	29,8	19,5	171	3	20,4	16,1	45,6	49,0	18	23	0,32	1,04

#### 4.2.5 . INTERPRETAZIONE DEI MONITORAGGI

Il monitoraggio prima del rimescolamento consente di conoscere la stratificazione dei soluti alla fine del periodo estivo, in particolare del Fosforo Totale (TP) e dell'ossigeno. Il contenuto di ossigeno riportato nei tabulati non proviene dal laboratorio di analisi, ma dalla sonda multiparametrica che l'ha misurato "in situ".

Il monitoraggio dopo il rimescolamento, se avvenuto totalmente, registra i valori medi, effettivi, non stratificati delle sostanze chimiche presenti nel corpo d'acqua. Se invece il rimescolamento è parziale, viene a mancare tale valutazione e per averla è necessario attendere l'inverno limnologico successivo, ammesso che il rimescolamento avvenga.

L'efficacia del rimescolamento risulta sia dalle registrazioni della sonda multiparametrica, sia dai valori delle analisi chimiche che rivelano la presenza o meno di stratificazioni.

Di seguito viene data una interpretazione sintetica dei monitoraggi fisico-chimici di ciascun anno, a partire dal 2002, seguendo le variazioni al fondo dell'ossigeno (con valori in mg/litro, indicati fra parentesi tonda) e del Fosforo Totale TP [con valori in microgrammo/litro indicati fra parentesi quadra].

- **2002** - inizia con rimescolamento incompleto (7,6) - non sono disponibili sufficienti dati di fine anno;
- **2003** - inizia con rimescolamento incompleto (7,0). L'anno termina con una moderata stratificazione [17], ma con ancora ossigeno al fondo (2);
- **2004** - a causa di un guasto, manca la registrazione multiparametrica d'inizio anno, ma la registrazione di giugno sembra dimostrare che sia avvenuto un rimescolamento completo, confermato anche dalle analisi chimiche, che indicano un valore medio di TP inferiore a 10 in tutto il corpo d'acqua. L'anno termina bene con ancora ossigeno al fondo (2) e una moderata stratificazione [26]; **2005** - è stato un anno con un rimescolamento completo, da manuale. E' iniziato con perfetta isotermità e ossigenazione (10). L'intero corpo d'acqua indica una quantità di TP di [8]. L'anno termina bene con ancora ossigeno al fondo (2) e qualche stratificazione [38];
- **2006** - inizia con un buon rimescolamento (9,2) ed un valore di TP dell'ordine di [10] in tutto il corpo d'acqua. Termina con poco ossigeno (0,5) ed elevata stratificazione [54]. E' un anno molto indicativo perché sembra indicare che se si supera un contenuto di TP di [10] si rischia l'anossia;
- **2007** - inizia malissimo per mancanza di freddo e vento di tramontana. Il rimescolamento completo è avvenuto solo fino a 40 metri, al fondo è appena accennato (3). L'anno si chiude con anossia (0) in uno strato di 8 metri e una marcata stratificazione [99];

- **2008** - ancora una volta inizia malissimo per mancanza di freddo e vento di tramontana. Il rimescolamento completo è avvenuto fino a 40 metri, l'ossigeno è scarso (5) il TP medio nel corpo d'acqua, tenendo conto della curva ipsografica dei volumi, è dell'ordine di [13]. La registrazione di ottobre indica che l'ossigeno è in pratica già esaurito (0,5). Per le analisi e la registrazione di fine anno dell'ossigeno dovremo attendere Dicembre.

Da quanto precede, gli anni ai quali si deve far riferimento per conoscere il contenuto medio di TP nel corpo d'acqua sono il 2004, il 2005 e il 2006.

Il 2005 da un valore di 8 µg/l, mentre il 2006 da un valore medio di 10 µg/l, ma se si tiene conto che secondo le curve ipsografiche il volume d'acqua sotto 100 metri rappresenta solo il 20% del volume totale si comprende che sono differenze di poco conto.

Le registrazioni di fine periodo denunciano frequentemente carenza di ossigeno al fondo. Questo significa che siamo al limite della demolizione aerobica delle spoglie vegetali ed animali. In conclusione bisogna intervenire per gestire le attività del bacino in modo da ridurre l'arrivo al lago di sostanze nutrienti.

A causa della mancanza di freddo e di vento, gli ultimi due anni, 2007 e 2008 non hanno fornito informazioni utili per una valutazione del contenuto di nutrienti in ambiente omogeneizzato dal rimescolamento. Per conoscere se nel frattempo vi è stato rilascio di sostanze nutrienti dal fondo (carico interno) non resta che sperare in un completo rimescolamento nel 2009.

Le analisi chimiche del CNR di Pallanza e la loro interpretazione con il supporto del monitoraggio dell'ossigeno sono riferimenti essenziali e di sicura professionalità per un tempestivo controllo dell'evoluzione della qualità dell'acqua.

#### 4.2.6 . CLOROFILLA "A" E TRASPARENZA

Fin qui abbiamo ampiamente riferito sull'importanza dei parametri fosforo e ossigeno, mentre abbiamo tralasciato la clorofilla A e la trasparenza, che sono gli altri due parametri inseriti nella griglia screening del DL 152/99.

La clorofilla, e in particolare la A, è presente in tutti gli organismi fotosintetizzanti facenti parte della popolazione fitoplanctonica lacustre (cianobatteri ed alghe) e rappresenta un parametro fondamentale nello studio della qualità delle acque di un lago soprattutto se combinato con altri quali il fosforo totale, la trasparenza e l'ossigeno ipolimnico.

La quantità di clorofilla A si esprime normalmente in microgrammi/litro ed è proporzionale alla quantità di fitoplancton.

L'analisi quantitativa della clorofilla A rappresenta, quindi, un semplice e veloce mezzo per indagare la biomassa e la capacità produttiva della popolazione fitoplanctonica.

Nell'anno 2000 l'Associazione Lago di Bolsena ha rilevato i valori della clorofilla A utilizzando un fluorimetro Hach su campioni prelevati nella stazione "pelagica sud".

In seguito nell'anno 2007 sono stati prelevati campioni lungo la stessa colonna d'acqua. Le quantità di clorofilla A, sono state ottenute, analizzando allo spettrofotometro l'estratto in acetone presente in ciascun campione.

**Tabella 4.2.1** - Valori della clorofilla A espressi in µg/l nei campioni esaminati

	<b>26 febbraio 2000</b>	<b>14 luglio 2000</b>	<b>28 agosto 2000</b>	<b>18 settembre 2000</b>
0 m	1.71	0.95	0.81	1.30
10 m	2,70	1.75	0.90	1.29
20 m	3	3.40	2.25	1.63
30 m	1.94	2.90	3.15	3.14
40 m		0.78		

	<b>Febbraio 2007</b>	<b>Marzo 2007</b>	<b>Aprile 2007</b>	<b>Maggio 2007</b>	<b>Giugno 2007</b>
0 m	-	1,85282	-	1,14298	1,07426
10 m	1,46908	1,60222	-	1,14308	1,1846
20 m	1,65836	3,09152	-	3,12158	1,9059
30 m	1,6443	0,78862	-	1,6905	1,33354
40 m		0,82884			

La trasparenza a cui fa riferimento la precedente griglia screening (Tab. 4.2.1) viene misurata calando nell'acqua un disco bianco del diametro di cm 30, detto di Secchi, fino alla profondità alla quale il disco è visibile dalla superficie. In assenza di altre cause di torbidità la trasparenza viene associata alla presenza di fitoplancton, per cui sarebbe tanto minore quando maggiore è la presenza di fitoplancton. E' quindi ritenuta un indicatore del grado di trofia del lago.

La tabella sottostante riporta le misure della trasparenza effettuate nel corso degli ultimi anni, ma da queste risulta difficile giungere ad una correlazione con la presenza di fitoplancton.

**Tabella 4.2.2 - Trasparenza con disco di secchi diametro 30 cm**

	1994	1995	1997	1998	1999	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>gen</b>		11,5		11,2		11,0				7,1	8,6	9,2	10,2
<b>feb</b>		10,8				9,5				10,3		9,1	8,3
<b>mar</b>		7,6		6,5		5,5	5,0			7,5	5,0	6,5	
<b>apr</b>		5,3		7,8		5,8		4,8		4,3	4,1	7,6	
<b>mag</b>		6,5		6,5		5,0		7,5		6,4	5,5	6,8	7,5
<b>giu</b>		6,0				6,5	6,2	7,5	6,7	5,9	6,9	6,5	5,5
<b>lug</b>	7,0			10,5		9,2		8,7		6,9	8,6		8,0
<b>ago</b>						10,4			8,1	8,0	7,7		7,5
<b>set</b>	8,9			10,8						7,6	10,2		
<b>ott</b>	11,6			11,6	9,5	6,2		11,5	10,6	8,0	8,4		
<b>nov</b>	11,0		9,8	9,8	9,5	7,0			8,5		7,5		
<b>dic</b>	10,0		10,4		8,5	6,2			8,0		7,0	8,4	

*Dati da COBALB dal 1994 al 1995*

*Dati da Associazione Lago di Bolsena dal 1997 al 2008*

Dal mese di Luglio u.s. è disponibile una sonda multiparametrica con sensore di clorofilla grazie alla quale è possibile ottenere un profilo continuo della medesima, assieme ad altri parametri correlabili quali la temperatura e la quantità di ossigeno disciolto.

La sonda è utile perché il fitoplancton ha delle stratificazioni difficili a rilevare con campionamenti distanti fra loro alcuni metri. Con la sonda invece, è possibile conoscere lo spessore delle stratificazioni e il loro eventuale movimento verticale.

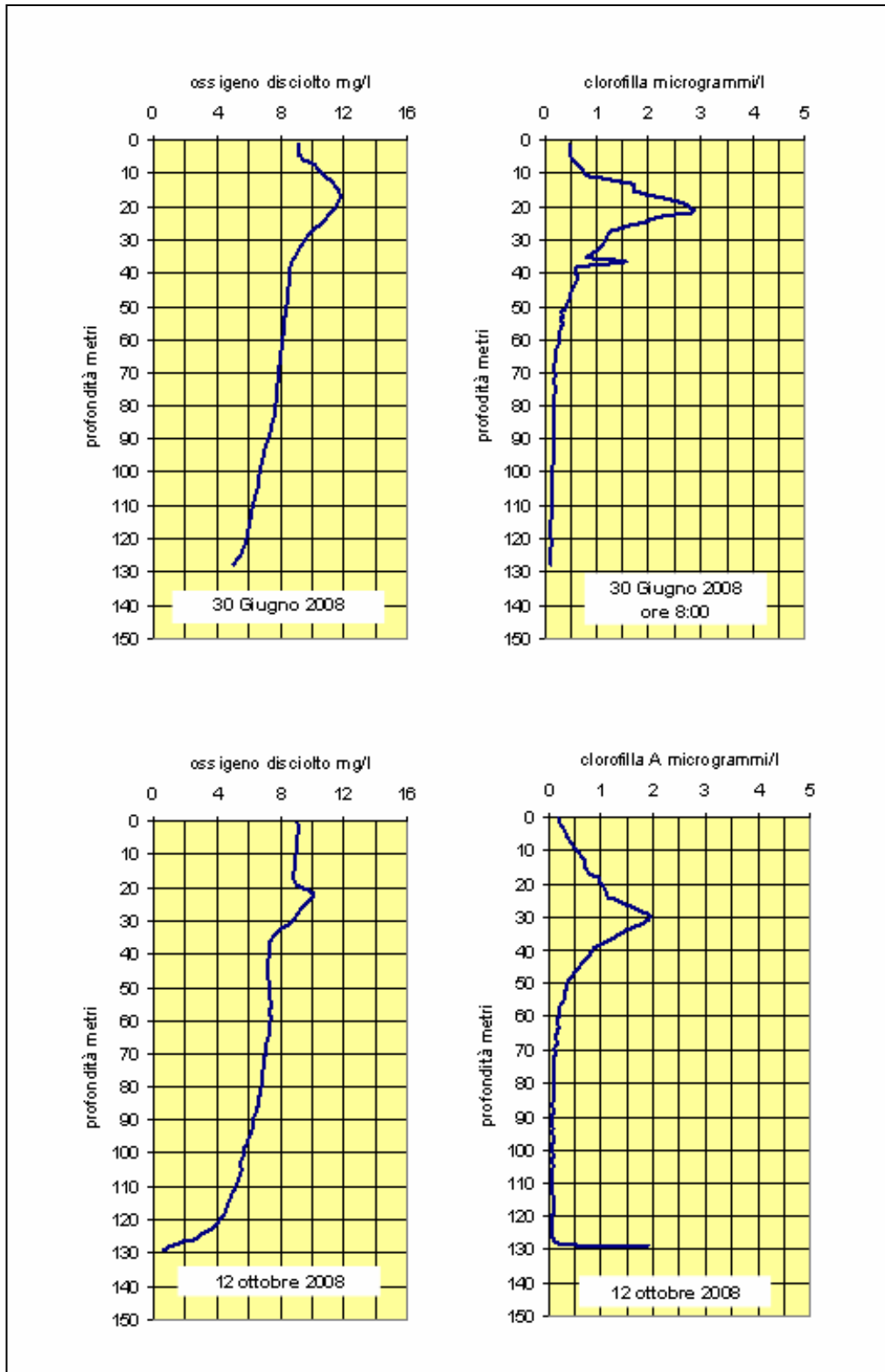


Figura 4.2.3 – Concentrazioni di crofilla A e ossigeno in funzione della profondità ottenute tramite l’impiego di sonda multiparametrica



Il grafico del 30 giugno indica una buona correlazione fra presenza di fitoplancton e produzione di ossigeno. Il 12 ottobre la massa di fitoplancton è scesa di 10 metri quasi cessando di produrre ossigeno. La scarsa attività fotosintetica sotto 25 metri potrebbe essere attribuita al degrado del fitoplancton o alla minore disponibilità di luce a quella profondità. La misura della clorofilla al fondo rilevata l'11 agosto può essere attribuita a uno strato di spoglie di fitoplancton accumulate sul fondo, non ancora demolite, come era da attendersi, considerata la mancanza di ossigeno.

I grafici della clorofilla spiegano anche l'assenza di correlazione in estate fra trasparenza e presenza di fitoplancton in quanto quest'ultimo si trova a una maggiore profondità di quella indagata con il disco di Secchi.

Al fine di individuare la provenienza dal bacino di nutrienti algali, è stato effettuato anche un monitoraggio di superficie attorno al litorale per individuare i luoghi di maggiore presenza di fitoplancton

Il monitoraggio è stato realizzato mantenendo la sonda dentro l'imbarcazione in un tubo collegato ad una presa d'acqua ubicata a poppa, immediatamente sotto lo scafo. La posizione GPS è stata contestualmente rilevata in continuo con un apparecchio tracciante. Il monitoraggio ha richiesto numerose prove preliminari per stabilire la velocità ottimale e per superare le varie difficoltà, quali il divieto di navigare a motore a meno di 150 metri dalla costa, la presenza di bagnanti, di scogli semisommersi, di boe per corridoi di uscita da ormeggi e non ultime le proteste dei pescatori con canne a lancio.

Durante le prove è risultato che la misura della clorofilla al momento della partenza era diversa da quella ripetuta all'arrivo dopo le quattro ore di navigazione necessarie, per concludere il percorso circumlacuale.

Fatti alcuni riscontri a ore diverse è risultato che la misura della clorofilla in superficie varia significativamente con l'intensità della luce, presumibilmente perché il fitoplancton in superficie si sposta, forse di poco, verso il basso nelle ore di maggiore radiazione solare.

Per ottenere valori della clorofilla relativamente comparabili lungo l'intero percorso è stato necessario ripetere il monitoraggio nelle prime ore mattutine con un'imbarcazione della polizia provinciale condotto a maggiore velocità.

La carta allegata (fig. 4.2.4) riporta con una scala colorimetrica i valori della clorofilla registrati lungo il percorso. Si tratta di un monitoraggio sperimentale che dovrà essere ripetuto frequentemente in futuro iniziando in primavera, apportando alla procedura ulteriori miglioramenti. Questo primo rilevamento circumlacuale mostra che la maggiore quantità di clorofilla riscontrata corrisponde effettivamente a zone del lago maggiormente caratterizzate dalla presenza di agricoltura chimicamente trattata o a zone maggiormente abitate. Un'interpretazione certa della misura della clorofilla, condotta per un periodo così breve, non è purtroppo possibile.

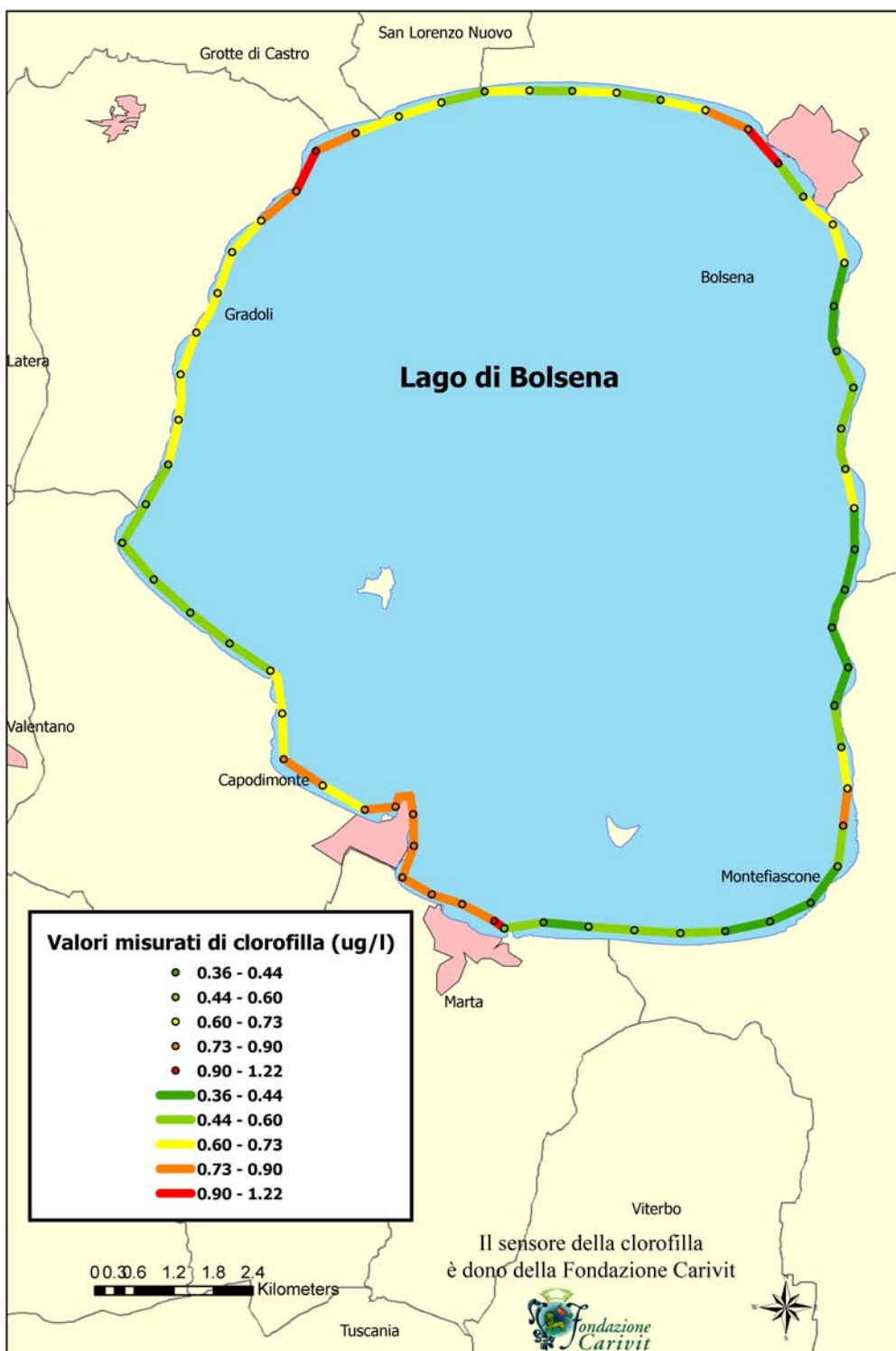


Figura 4.2.4 – Rappresentazione cartografica della concentrazione di clorofilla lungo il perimetro del lago.

#### 4.2.7 . CONCLUSIONI RELATIVE ALLA QUALITÀ DELLE ACQUE

I monitoraggi fisici e chimici mostrano che il lago di Bolsena non deve superare il limite di 10 microgrammi/litro di ossigeno sul fondo misurato dopo un completo rimescolamento, in quanto si verrebbe a determinare il rischio di una demolizione anossica delle spoglie biologiche. A questo limite il lago è già arrivato; pertanto occorre al più presto riconvertire l'attuale agricoltura intensiva, irrigua e fertilizzata in agricoltura prevalentemente biologica e non irrigua.

Il beneficio sarebbe duplice: la riduzione del consumo di acqua, e la riduzione dell'apporto di nutrienti al lago.

E' inoltre indispensabile il completamento del collettore circumlacuale sul versante a ponente e la lotta all'abusivismo dei prelievi e degli scarichi.

Quando i problemi sono noti e gli studi sono completati è arrivato il momento di agire.

## 4.3 . ASPETTI QUANTITATIVI

### 4.3.1 . INTRODUZIONE

Fino agli anni '50 il Lago di Bolsena e il suo emissario Marta non presentavano problemi di scarsità d'acqua. Nel corso degli ultimi decenni invece la situazione è significativamente peggiorata, tanto che alla fine della stagione estiva il livello del lago scende frequentemente fino al limite dell'emersione dei fondali di fronte al Comune di Marta, mentre la portata dell'emissario scende sotto il deflusso minimo vitale.

Le cause sono due: la situazione climatica degli ultimi anni evidenzia un calo della piovosità e contestualmente aumentano i prelievi di acqua dal lago e dal suo bacino idrogeologico.

Il lago di Bolsena è considerato "riserva di acqua potabile per il Lazio", ma la sua potenzialità è esaurita. Infatti, mentre una falda acquifera può essere sfruttata abbassandone il livello di vari metri senza problemi, il lago di Bolsena ha un limite di escursione di pochi decimetri, oltre il quale affiorano i fondali e cessa il deflusso dell'emissario. E' evidente che il sistema lago/emissario non può fornire più acqua oltre a quella già prevista, che corrisponde a 35 cm/anno di livello; sarà indispensabile, quindi, prima di incrementare ulteriormente le aree urbanizzate, turistiche e agricole irrigue assicurarsi che siano reperibili le necessarie risorse idriche.

Un maggior consumo per necessità idropotabili comporterà necessariamente la riduzione dei consumi irrigui, sempre che non si possa ricorrere a improbabili approvvigionamenti esterni. E non è da escludere, anzi è da prevedere, che la situazione climatica deteriori ulteriormente mettendo completamente in crisi il sistema idrico.

### 4.3.2 . LE VARIAZIONI CLIMATICHE

Alcune tracce di erosione indicano che 12.000 anni fa il lago aveva raggiunto quota 310 m s.l.m. ossia 5 metri superiore a quella attuale. Poi, a causa di un aumento dell'aridità, il livello è sceso gradatamente fino a raggiungere in epoca villanoviana i 295 m. A testimonianza di questa fase arida vi sono alcuni ritrovamenti archeologici presenti sui fondali, non solo nel lago di Bolsena, ma anche nei laghi di Mezzano e di Vico.

Recenti studi (Dragoni *et. alii*) dimostrano che sono avvenute variazioni del clima anche nel corso degli ultimi secoli. L'ultima fase calda è avvenuta all'incirca fra il 1000 e 1250 d.C. (Periodo Caldo Medioevale), seguita da una fase fredda (Piccola Era Glaciale) dal 1450 al 1850 circa.

Non è quindi da escludere che stiamo attraversando un nuovo periodo caldo e siccitoso che potrebbe avere una lunga durata come testimoniano diversi fenomeni a livello planetario che indicano un avanzamento della tropicalizzazione. Prendiamo atto della situazione locale odierna: le piogge nel 2007 hanno raggiunto il minimo storico (500 mm),

come pure il livello del lago (45 cm sull'incile) e la portata dell'emissario (in pratica inesistente). La situazione si prospetta grave: è tempo di affrontarla con un "management action" in modo da ridurre i prelievi idrici dal bacino del lago di un buon 30%.

### 4.3.3 . LE PIOGGE

Le precipitazioni annuali indicate nel grafico sottostante, dal 1960 al 2007, provengono da dati ufficiali di diverse stazioni (Valentano, S. Lorenzo, Bolsena) che però non erano sempre funzionanti. Sono state fatte delle medie utilizzando i valori più credibili. Nella tabella 4.3.1 abbiamo indicato le precipitazioni mensili ufficiali registrate dalla stazione di Montefiascone dell'Ufficio Idrografico di Roma. Esiste anche un pluviometro DAVIS a Gradoli che nel 2007 ha registrato 469 mm contro 530 dell'Idrografico (in media 500). La differenza è fra due opposte sponde è credibile, ma per future valutazioni abbiamo installato due pluviometri sulle isole Bisentina e Martana.

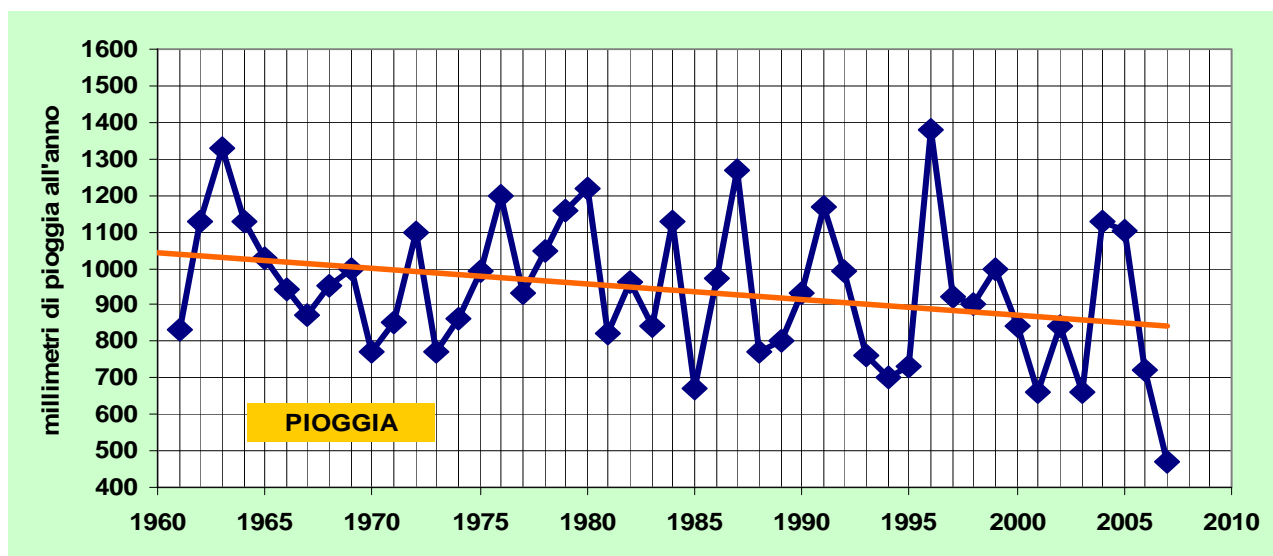


Figura 4.3.1 – Andamento delle precipitazioni annuali nel periodo 1960-2007.

**Tabella 4.3.1** – Precipitazioni mensili in mm registrate dal pluviometro di Montefiascone (2000-2008)

mese	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	28,4	148,0	36,6	113,6	48,0	73,2	43,8	102,4	101,8
2	21,8	39,8	36,8	8,8	123,2	46,0	114,0	96,8	43,0
3	91,2	77,8	15,0	25,8	97,0	77,4	95,8	58,6	101,2
4	85,2	61,8	50,4	48,4	102,0	11,6	45,2	11,8	47,0
5	24,8	80,2	75,0	23,2	129,6	15,6	3,4	42,0	121,8
6	23,0	10,8	26,4	27,0	15,4	22,8	4,2	65,8	60,2
7	22,2	11,6	50,2	10,6	7,8	29,6	63,2	1,0	3,6
8	41,2	2,4	202,2	1,2	17,6	59,2	58,0	20,2	0,2
9	42,8	49,2	80,0	129,8	33,4	63,2	142,0	33,4	TOT=
10	191,0	73,0	51,4	78,8	161,0	152,0	47,0	53,4	478,8
11	196,2	92,0	80,4	142,6	155,0	317,6	31,2	25,8	
12	77,2	17,8	135,0	52,6	236,6	188,8	74,4	18,6	
TOT	845	664	839	662	1127	1157	723	530	

Il grafico mostra che dal 1960 le piogge sono diminuite del 15%. Si notino i tre anni consecutivi di scarsa pioggia 1993, 1994, 1995 durante i quali le piogge sono state poco superiori a 700 mm creando problemi in tutti i laghi del Lazio. Per il Comune di Marta la situazione è stata particolarmente grave con l'affioramento dei fondali antistanti. Ha fatto poi seguito un anno eccezionalmente piovoso che ha fatto dimenticare a tutti l'episodio. Da notare anche il preoccupante minimo storico del 2007.

Segni ugualmente preoccupanti giungono anche dal lago Trasimeno (Dragoni) dove la media della piovosità dal 1921 al 2003 è stata di mm/anno 718, poi è gradatamente diminuita tanto che nel 2003 è stata di soli mm/anno 432.

I grafici che seguono mostrano l'imprevedibilità stagionale della pioggia. In genere sono siccitosi i tre mesi estivi, ma nell'Agosto 2002 si è avuto uno dei massimi. In genere piove in autunno, ma non mancano anni di prolungata siccità autunnale come nel 2007.

Il lago di Bolsena è esposto inoltre ai fumi delle centrali elettriche di Civitavecchia e Montalto, con possibili effetti in termini di piogge acide. La rosa dei venti indica che il lago di Bolsena è esposto ai loro fumi in particolare nel periodo estivo quando i venti dominanti provengono da sud. Fortunatamente in estate la piovosità è scarsa, ma il fenomeno è da tenere sotto controllo.

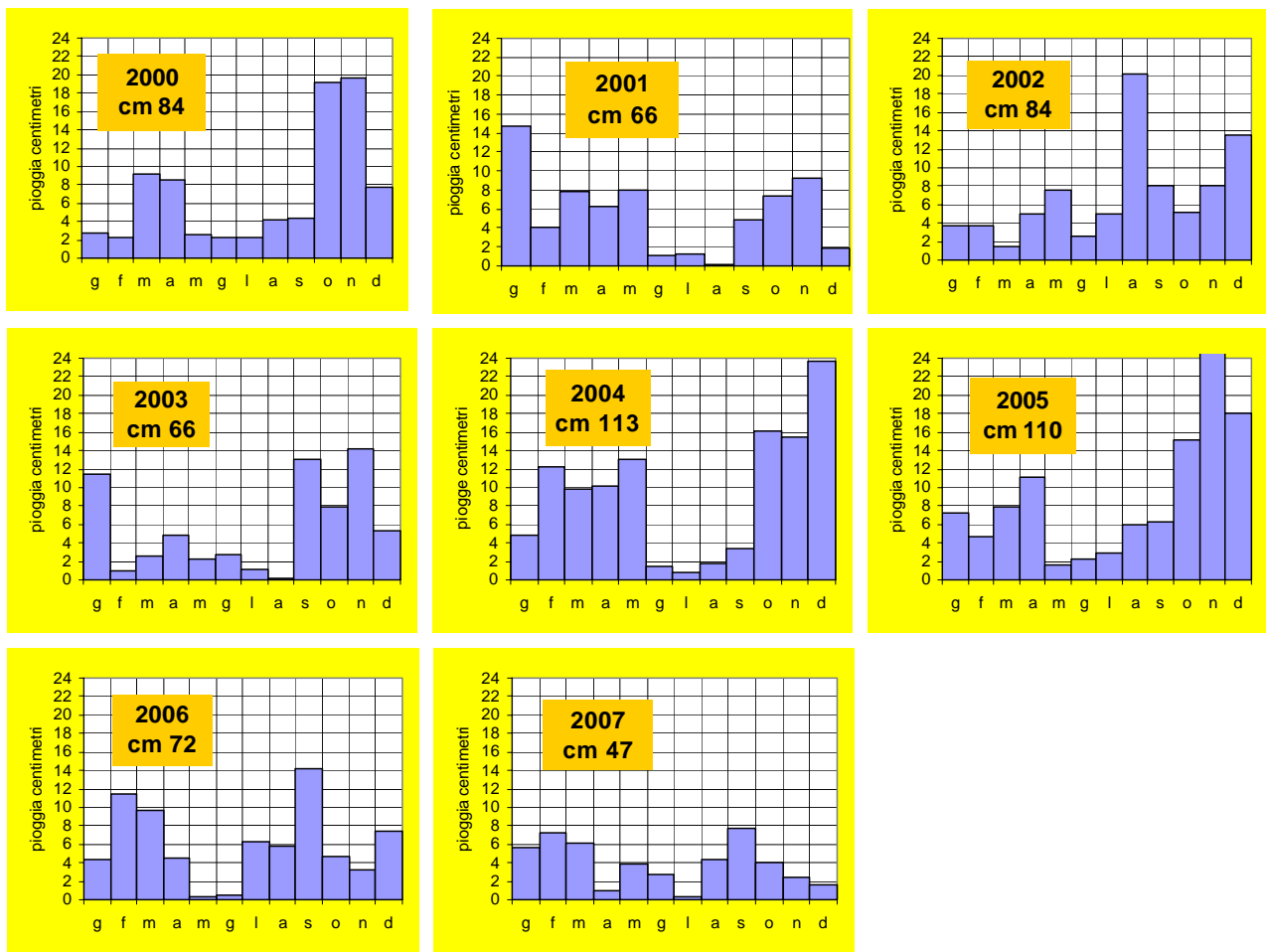


Figura 4.3.2 -. Andamento delle precipitazioni (2000-2007)

#### 4.3.4 . IL BILANCIO IDROLOGICO

Il primo grafico che segue (fig. 4.3.3) mostra l'andamento della portata dell'emissario nel corso degli ultimi cinquanta anni<sup>3</sup>. La linea di tendenza registra una diminuzione da 100 a 30 milioni m<sup>3</sup>/anno pari ad una diminuzione da 3,2 a 1 m<sup>3</sup>/sec.

Si è quindi registrata una perdita di portata di 70.000.000 m<sup>3</sup>/anno attribuibile a tre concause: la diminuzione delle piogge, l'aumento dell'evaporazione e l'aumento dei prelievi idrici.

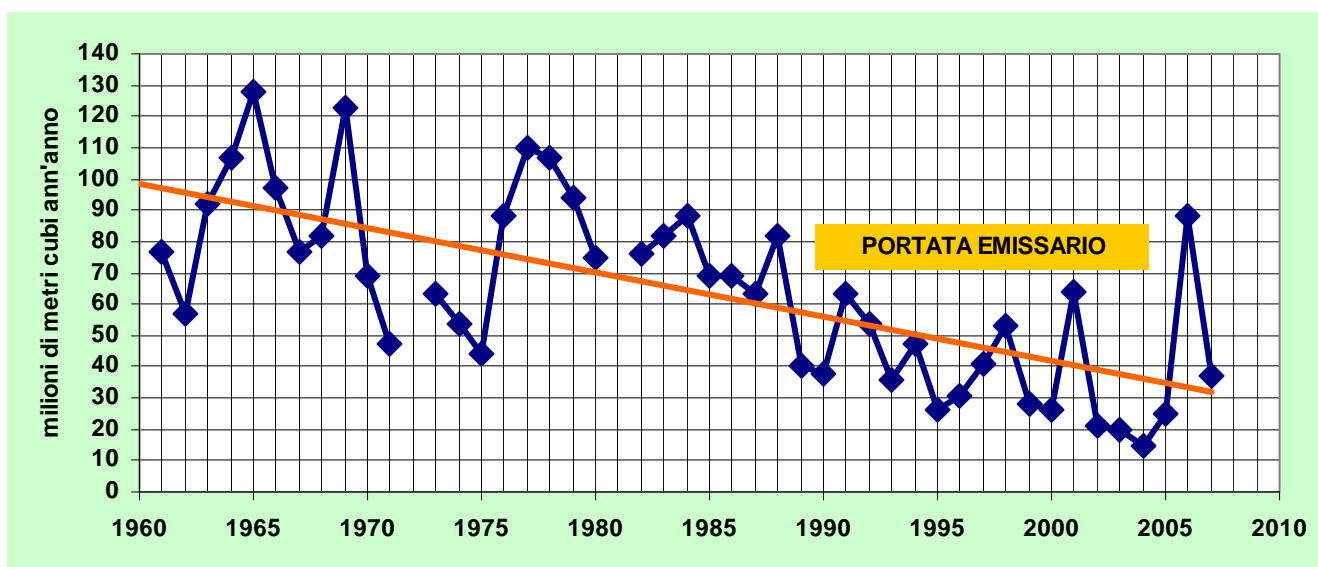


Figura 4.3.3 – Andamento della portata dell'emissario nel corso degli ultimi cinquanta anni.

Il grafico successivo (fig 4.3.4) confronta il bilancio idrologico all'inizio degli anni 60 con quello attuale. E' una rappresentazione indicativa senza pretese di precisione. Per meglio visualizzare le quantità annuali e semplificare il bilancio idrologico, un milione di metri cubi di acqua è stato considerato pari a circa un centimetro di livello del lago (anziché 0,9 cm).

Il bilancio del 1960 mostra che l'evaporazione dalla superficie dello specchio lacustre uguagliava le piogge che vi cadevano direttamente. Il bilancio di queste due voci era quindi nullo. Trascurando i prelievi di allora, l'afflusso dal bacino alla conca lacustre uguagliava per conseguenza il deflusso dall'emissario, che era noto, ossia 100 milioni di m<sup>3</sup>/anno pari a 3,2 m<sup>3</sup>/sec.

<sup>3</sup> L'eccezionale portata dell'anno 2006 si deve all'apertura delle paratie dell'emissario che erano state tenute troppo strozzate durante i precedenti quattro anni. La loro eccessiva chiusura aveva causato l'innalzamento del lago al limite superiore di allarme.



Il bilancio attuale mostra che sullo specchio lacustre l'evaporazione supera ampiamente le piogge accumulando un deficit di 20 milioni di m<sup>3</sup>/anno. Presumibilmente anche l'afflusso al lago dal bacino è diminuito da 100 a 85 milioni m<sup>3</sup>/anno a causa della scarsità delle piogge, per cui alla situazione climatica è complessivamente attribuibile una perdita di 35 milioni m<sup>3</sup>/anno.

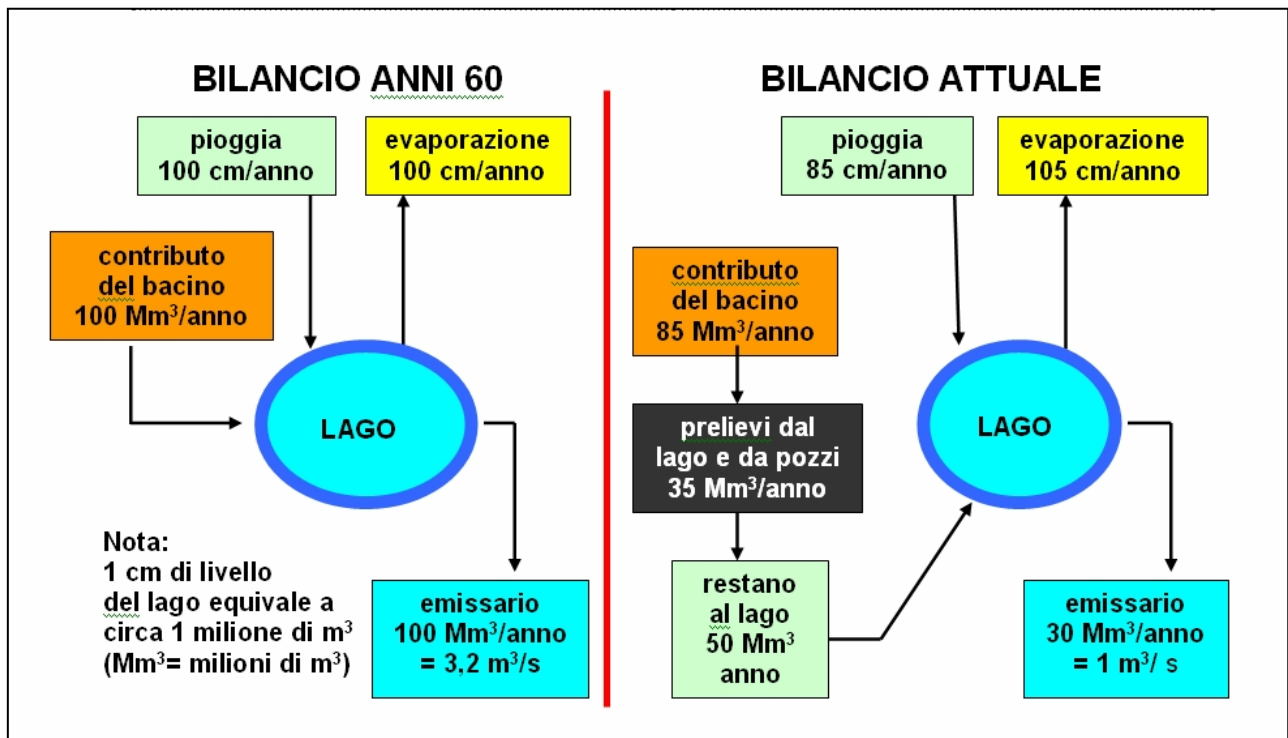


Figura 4.3.4 - Confronto tra il bilancio idrologico all'inizio degli anni 60 con quello attuale

Per differenza gli altri 35 milioni di m<sup>3</sup>/anno del deficit di 70 milioni di m<sup>3</sup>/anno sopra indicato sono attribuibili ai prelievi idrici. In breve, facendo i dovuti calcoli, all'emissario rimane una portata di 1 m<sup>3</sup>/sec rispetto ai 3,2 di 50 anni addietro.

Comunque è una portata media annuale che varia stagionalmente: a fine estate può scendere fino a 0,5 m<sup>3</sup>/sec e nell'ottobre del 2008 è risultata inferiore a 0,3 m<sup>3</sup>/sec.

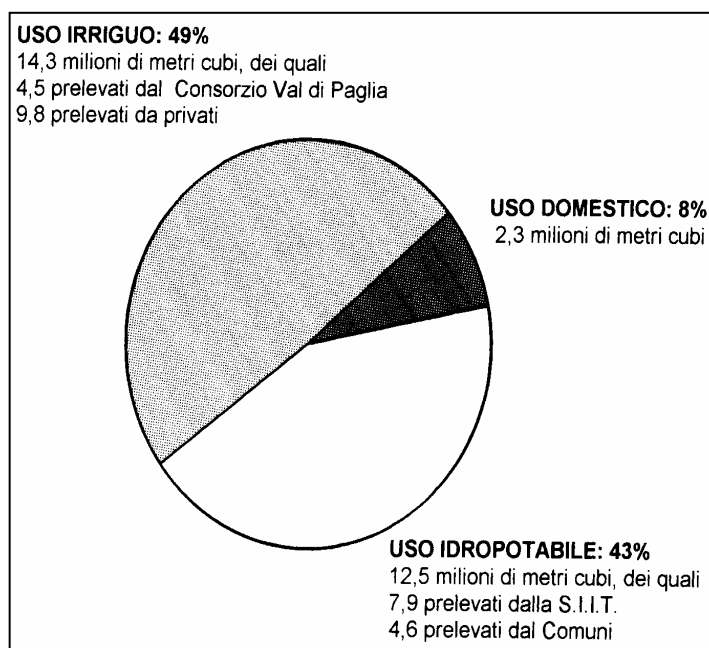
Nella gestione idraulica del bacino occorre quindi tener ben presenti le tendenze in atto e la relativa diminuzione della piovosità.

A conferma del bilancio idrico proposto riportiamo il censimento ufficiale dei prelievi del 1997 che stimava un totale di 30 milioni m<sup>3</sup>/anno. Da allora i prelievi sono aumentati, particolarmente quelli idropotabili.

#### 4.3.5 . TIPOLOGIA E GESTIONE DEI PRELIEVI IDRICI

Comune	n. pozzi	mc anno
Acquapendente	24	2.916.836
Bagnoregio	33	813.014
Bolsena	368	3.610.494
Castel Giorgio	1	315.000
Castel Viscardo	1	315.000
Capodimonte	66	3.471.019
Gradoli	29	310.388
Grotte di Castro	73	5.656.889
Latera	19	1.337.293
Montefiascone	126	844.752
Onano	3	622.080
San Lorenzo N.	58	4.944.513
Valentano	37	3.255.757
Prelievi superf.	-	c.a 700.000
<b>Totali</b>	<b>838</b>	<b>29.113.035</b>

**Figura 4.3.5** - Prelievi anno 1997  
suddivisi per comuni



**Figura 4.3.6** - Tipologia dei prelievi anno 1997

I prelievi di acqua dal bacino idrologico del lago di Bolsena appartengono a tre tipologie di utilizzo: idropotabile; irriguo e domestico. Esistono altre tipologie (industriali, antincendio, ecc.) che sono irrilevanti per il bacino in oggetto.

**Uso idropotabile** – Come noto la legge Galli è stata ispirata da due principi:

- "solidarietà" fra i comuni che hanno più acqua verso quella che ne hanno meno
- "priorità dell'uso idropotabile rispetto a tutti gli altri usi, incluso l'irriguo.

Secondo una perimetrazione derivata dai bacini idrogeologici (piani di ambito) sono stati costituiti gli "Ambiti Territoriali Ottimali" (ATO) per la gestione comune dell'acqua idropotabile dal prelievo allo scarico finale, e quindi: captazione, adduzione, distribuzione, fognature e depurazione dei reflui. Tale gestione non include il rilascio delle concessioni di prelievo né l'autorizzazione allo scarico dei reflui che rimangono prerogative della Provincia e dell'Autorità di Bacino della Regione

**Uso irriguo** - il territorio regionale è stato assegnato a vari Consorzi di Bonifica; per quanto riguarda il Lago di Bolsena è presente il Consorzio Val di Paglia. In realtà gli agricoltori possono ottenere concessioni per prelievo da pozzi o dal lago indipendentemente dal Consorzio, a condizione che non siano in una zona già servita o potenzialmente servita dal Consorzio, nel qual caso il medesimo può avanzare opposizione.

**Uso domestico** - si riferisce a prelievi da pozzo per i consumi domestici di casali isolati.

## PRELIEVI PER USO IDROPOTABILE

### **ATO 1 - (Lazio Nord)**

Comprende parte del bacino interregionale del Fiora, i bacini regionali del Marta e dell'Arrone e il sottobacino del Treia. E' costituita da cinquantotto comuni della Provincia di Viterbo (tutti, tranne Oriolo Romano e Veiano) più tre comuni della Provincia di Roma (Campagnano Romano, Mazzano Romano e Magliano Romano).

L'Autorità d'Ambito (AATO) è costituita dai Sindaci dei suoi sessantuno Comuni ed i Presidenti della Provincia di Viterbo e di Roma. In totale la "Conferenza dei Sindaci e dei Presidenti" è costituita da sessantatré persone. A suo supporto è la Segreteria Tecnico Operativa (STO), attualmente costituita da due dirigenti e due tecnici.

Per la gestione pratica del Servizio Idrico Integrato l'AATO poteva scegliere l'affidamento a una società totalmente privata, a una società mista o a una società interamente pubblica. E' stata scelta quest'ultima soluzione ed è stata fondata la Società Talete alla quale sono stati assegnati i servizi con un contratto trentennale.

### **Talete**

Per rendere la Talete totalmente operativa è necessario che siano trasferiti alla medesima i servizi idrici gestiti dalle attuali società pubbliche del settore (SIIT, Robur e Cobalb) e tutti quelli dei 61 comuni della ATO. Al momento è entrata nella Talete la Robur che distribuisce l'acqua potabile a Viterbo, ma restano ancora fuori le altre due società pubbliche e molti comuni.

Non è previsto il trasferimento alla Talete del Consorzio Medio Tirreno perché, pur prelevando acqua dal bacino del lago di Bolsena e da Tuscania, la distribuisce prevalentemente nel Lazio, a Civitavecchia e a Santa Marinella, e solo in piccola parte a Tarquinia.

### **Cobalb**

Fra le società che dovrebbero entrare nella Talete, il COBALB è l'unica con finalità di tutela della qualità dell'acqua del lago. Gestisce il collettore che raccoglie i reflui urbani trasferendoli al depuratore che si trova sul fiume emissario a tre km dall'incile e un secondo depuratore che serve Valentano e che scarica fuori dal bacino del lago.

Sono soci di questo consorzio la Provincia di Viterbo e i Comuni ubicati nel bacino lacustre: Capodimonte, Valentano, Grotte, Gradoli, S. Lorenzo N., Bolsena Montefiascone e Marta.

Mentre il collettore e i due depuratori sono gestiti dal COBALB, i collegamenti delle fognature comunali, dette bretelle, sono mantenuti dai comuni. Alcune fognature hanno condotte separate per le acque scure e quelle chiare, altre invece sono miste.

Il collettore inizia nel Comune di Grotte e, dopo aver percorso tutto il litorale a levante, raggiunge il depuratore ubicato lungo l'emissario a tre chilometri dall'incile.

Il collettore è suddiviso in tratti di circa tre chilometri, ciascuno dei quali inizia con una pompa di sollevamento che spinge i liquami in una breve condotta ascendente fino a raggiungere un punto elevato, dopo di che i liquami scendono per gravità fino alla stazione di pompaggio successiva.

Il collettore è stato progettato venti anni fa ed è insufficiente. Bisognerebbe completarlo a ponente per raccogliere i reflui delle numerose strutture turistiche e per alleggerire il carico del collettore esistente raccogliendo reflui di Grotte, Gradoli e S. Lorenzo N.

Si sospetta che molte abitazioni private scarichino i loro reflui nelle fognature pluviali e che, viceversa, parte delle acque piovane affluisca in quelle del collettore causando emergenze di troppo pieno nelle stazioni di pompaggio in caso di pioggia intensa.

In condizioni di normalità il depuratore dovrebbe trattare circa 5 milioni m<sup>3</sup>/anno, corrispondente al consumo di acqua potabile dei comuni nel bacino, come riportato in una successiva tabella.

### **Servizi Idrici Integrati della Tuscia (SIIT)**

E' una S.p.A. pubblica, i cui soci sono 22 Comuni della Provincia di Viterbo più Orvieto. La SIIT capta, potabilizza e adduce acqua potabile ai comuni associati e ad altri utenti esterni.

La tabella a lato (anno 2003) mostra le fonti di approvvigionamento dell'acqua: una piccola parte proviene dalla Toscana mentre la maggior parte proviene dal bacino del lago di Bolsena o da zone limitrofe che non possono non avere influenza sul bacino. Nel complesso quindi circa 13-15 milioni di m<sup>3</sup>/anno (pari a 13-15 cm di livello di lago) provengono dal Bacino di Bolsena.

La tabella 4.3.3 mostra le forniture della SIIT che sono prevalentemente interne all'ATO 1, particolarmente Viterbo, ma non sono trascurabili le forniture esterne quali Civitavecchia e Orvieto che assieme superano gli approvvigionamenti dalla Toscana.

**Tabella 4.3.2 – Approvvigionamenti SIIT (2003)**

<b>Approvvigionamenti SIIT dalla Toscana</b>	in 1000 m <sup>3</sup> /anno
Monte Amiata	1.357
San Pietro	40
totale	1.397
<b>Approvvigionamenti dal bacino Bolsena</b>	
pozzo Casale Madonna	156
sorgenti Le Vene	4.095
3 pozzi Bisenzio	5.424
pozzo Castagno	15
2 pozzi Roggetti	0
totale	9.690
<b>Approvvigionamenti limitrofi lago Bolsena</b>	
5 Pozzi Monte Lugo	2.970
<b>totale approvv. SIIT</b>	<b>14.057</b>

A causa dell'origine vulcanica del territorio e della presenza di falde termali, alcune fonti di approvvigionamento contengono un eccessivo quantitativo di fluoro, altre di arsenico e altro ancora per cui è necessaria una complessa miscelazione per rientrare nei parametri di norma, che sono temporaneamente in deroga.

**Tabella 4.3.3** –Forniture SIIT ai Comuni in 1000 m3/anno (anno 2007)

Acquapendente	432	Marta	418	Valentano	316
Arlena	129	Montefiascone	484	Viterbo	4.648
Canino	283	Onano	8	Civitavecchia	1.592
Capodimonte	371	Orvieto	173	Sorano	126
Castel Giorgio	201	Piansano	236	Castel Azzara	4
Castel Viscardo	189	Porano	244	Comprens. ALE	80
Cellere	147	Proceno	106	Felceti	138
Gradoli	82	San Lorenzo N.	448	Grotte Lido	8
Ischia	131	Tarquinia	1.934	Tuscania	5
Latera	165	Tessennano	62	TOTALE	13.160

E' in corso la richiesta di concessione di 120 Litri/sec (3,8 milioni m<sup>3</sup>/anno) delle vene di Schiavo e Barano. E' una richiesta sproporzionata rispetto alla portata dell'emissario e allo stato di crisi in cui versa il lago.

La pratica è ferma in attesa che sia completato il piano idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Lazio attualmente allo studio presso il Dipartimento di Idrogeologia dell'Università 3 di Roma.

### **Robur**

La ROBUR distribuisce acqua potabile a Viterbo. Le sue fonti di approvvigionamento sono la SIIT per il 75%, i pozzi del comprensorio dei Monti Cimini per il 15% e 10% da varie piccole sorgenti.

### **Fornitura e produzione di acqua potabile nei comuni nel bacino di Bolsena**

La tabella sottostante mostra che alcuni Comuni del Bacino di Bolsena usano solo l'acqua fornita dalla SIIT (Capodimonte, Marta, Valentano, S. Lorenzo N.) altri integrano la

fornitura della SIIT con prelievi propri (Montefiascone, Grotte, Gradoli) Infine Bolsena usa solo prelievi propri.

Le bollette agli utenti sono emesse dai singoli comuni o da Talete.

Complessivamente quindi i Comuni prelevano dal bacino quasi 3 milioni di m<sup>3</sup>/anno (pari a 3 cm di livello di lago) che si aggiungono alle forniture della SIIT.

COMUNE	da sorgente	da pozzo	da lago	TOTALE dal Bacino	da SIIT	Totale bacino + SIIT
Acquapendente	16	441	0	457	410	867
Bolsena	44	422	0	466	0	466
Capodimonte	0	0	0	0	313	313
Gradoli	0	150	0	150	60	210
Grotte di C.	390	320	0	710	0	710
Marta	0	0	0	0	411	411
Montefiascone	0	718	355	1073	662	1735
San Lorenzo N.	0	0	0	0	359	359
Valentano	0	0	0	0	360	360
TOTALE	450	2051	355	2856	2575	5431

**Tabella 4.3.4** –Prelievi suddivisi per comune.

### *Consorzio Acquedotti Medio Tirreno*

Preleva acqua da due sorgenti nel comune di Grotte di Castro (Cavujole e Valle degli Orti) e mediante un acquedotto che passa da Tarquinia porta acqua a Civitavecchia e a Santa Marinella. La concessione è di 120 l/sec. Preleva acqua anche da Tuscania con la stessa destinazione. Di queste concessioni poco si conosce perché furono rilasciate molti anni fa dal Ministero dell'Ambiente, poi la pratica è passata alla Regione ed è in attesa di essere trasmessa alla Provincia. Il prelievo dal bacino di Bolsena è probabilmente dell'ordine di 3 - 4 milioni m<sup>3</sup>/anno incluso quello di Tuscania.

### *ATO Umbria 2*

Una piccola parte de bacino imbrifero del lago di Bolsena ricade nel territorio dell'Umbria. Alcuni pozzi da 10 l/sec sono già stati trivellati dal servizio idrico di Terni, ma la loro portata complessiva non ci è nota. Nel riepilogo abbiamo incluso 1 milione m<sup>3</sup>/anno, ma è un quantitativo da verificare.

Preoccupa il Piano Regolatore Regionale degli Acquedotti dell'Umbria che ha finanziato uno studio pubblicato sulla rivista T&A di Dicembre 2007 in cui si ipotizza un prelievo

dell'ordine di 4 milioni m<sup>3</sup>/anno dal bacino di Bolsena per alimentare il Comune di Orvieto.

### ***Totale dei prelievi idropotabili dal bacino del lago di Bolsena***

La tabella 4.3.6 riporta i vari prelievi idropotabili dal bacino di Bolsena che assommano a circa 19 milioni m<sup>3</sup>/anno (irrigui esclusi).

Nel conteggio sono inclusi i pozzi limitrofi al bacino idrogeologico, ma non sono incluse le perdite di rete che, in media, sono dell'ordine del 30%.

Complessivamente si stima che i prelievi dal bacino del lago di Bolsena per uso idropotabile siano circa 19.000.000 m<sup>3</sup>/anno, pari a circa 19 cm di livello del lago.

Prelievi per uso idropotabile dal bacino di Bolsena in m <sup>3</sup> /anno	
Da SIIT inclusi i pozzi limitrofi di Monte Lugo	12.660.000
Comuni del bacino Bolsena	2.856.000
Consorzio A. Medio Tirreno	3.000.000
Comune di Orvieto (?)	1.000.000
<b>Totale</b>	<b>19.516.000</b>

**Tabella 4.3.6**– Prelievi idropotabili complessivi.

## PRELIEVI PER USO IRRIGUO

La Regione Lazio ha sostenuto e tuttora sostiene l'agricoltura locale con ingenti finanziamenti per trasformare l'agricoltura estensiva in intensiva, irrigua e fertilizzata. A questo fine sono stati elargiti ingenti contributi per l'acquisto di macchine agricole e per costruire la rete irrigua del Consorzio Val di Paglia: in sostanza per fornire acqua ad un prezzo politico anziché al costo effettivo. Il prezzo politico comporta oneri per il contribuente e sprechi d'acqua.

L'incentivazione del consumo d'acqua nel bacino del lago di Bolsena va in senso contrario a due leggi:

- Il D.L. 152/99, che definisce aree sensibili e vulnerabili i laghi che hanno un tempo di ricambio superiore a 25 anni. Il lago di Bolsena ha un tempo di ricambio di 300 anni ed è quindi un lago da considerare molto sensibile e molto vulnerabile. Ciò significa che il bacino lacustre non ha abbastanza acqua da consentire ingenti prelievi idrici, e significa anche che il lago degrada di qualità se dal bacino giungono fertilizzanti di origine urbana e agricola. L'agricoltura intensiva fa quindi un duplice danno: consuma acqua per uso irriguo e ne restituisce una parte con inquinanti.
- La già citata legge Galli, che sancisce due principi: (1) la solidarietà della disponibilità idropotabile fra comuni facenti parte di uno stesso ambito; (2) l'assoluta priorità degli approvvigionamenti idropotabili rispetto agli irrigui.

Poiché la fonte di approvvigionamento dell'acqua irrigua e potabile è unica (nel bacino Bolsena l'acqua irrigua è potenzialmente potabile), sarebbe opportuno che "l'Ambito Territoriale Ottimale" si facesse carico dell'uso irriguo e che le relative concessioni fossero amministrate con regole uniformi da un Gestore Unico (Autorità di Bacino?). Ad esempio sono considerate "piccole derivazioni" quelle potabili inferiori a 100 litri/sec mentre quelle irrigue sono "piccole" se inferiori a ben 1000 litri/sec, cioè pari all'intera portata del fiume emissario!

Da quando il costo dell'energia è aumentato, la situazione sta cambiando perché l'acqua irrigua ha raggiunto costi elevati, tanto che per irrigare un ettaro di mais, occorrono 1000/1500 € a stagione e i conti non tornano più.

Di conseguenza alcuni agricoltori sono passati a colture meno irrigue come il girasole o secche come i cereali, che nel frattempo hanno raggiunto un conveniente prezzo di vendita. Continua la produzione di mais lungo le zone costiere, dove è possibile attingere acqua direttamente dal lago (spesso abusivamente). Comunque chi ha bestiame è costretto a coltivare mais. La produzione di patate, a causa dell'impovertimento dei terreni richiede sempre più acqua e più fertilizzanti.



## ***Consorzio Val di Paglia***

E' un Consorzio interregionale istituzionalmente finalizzato alla manutenzione ordinaria del territorio, all'esecuzione di opere pubbliche e all'erogazione di acqua irrigua mediante una propria rete di distribuzione. Il Consorzio non ha fini di lucro, ma si autofinanzia con i proventi della quantità d'acqua venduta e con le opere annesse.

Il Consorzio preleva acqua da 47 pozzi ubicati nel bacino idrogeologico di Bolsena e da un invaso situato in Toscana (diga Elvella). Fornisce acqua per irrigazione ad aziende agricole ubicate nell'Alto Lazio e nella Val di Paglia.

Essendo un Ente territorialmente ben consolidato, ha avuto un ruolo trainante nel determinare la massiccia conversione dell'agricoltura nel bacino lacustre da non irrigua a irrigua, attraverso l'utilizzo di significativi finanziamenti pubblici che hanno consentito l'attuale disponibilità di acqua irrigua mediante un'estesa rete di distribuzione.

Infatti, malgrado la presente crisi idrica, il Consorzio ha tuttora in pendenza la richiesta di un'ingente nuova concessione per irrigare una fascia di territorio attorno al lago. Inoltre pende la richiesta di finanziamento per ristrutturare la rete irrigua Volsini e Olpeta per un ammontare di circa 20 milioni di euro.

Il Consorzio offre il vantaggio di rendere quantificabile e fatturabile la fornitura di acqua, mentre ciò è irrealizzabile con le concessioni private poiché non sono presenti contatori alle fonti di attingimento.

La misura dell'acqua consumata è essenziale ai fini statistici, ma quello che più importa è ridurre i prelievi irrigui dal bacino di Bolsena, sia quelli effettuati dal Consorzio, sia quelli da privati, perché assieme rappresentano quasi il 50% dei prelievi idrici totali. Fra l'altro s'irriga con acqua presa dai pozzi, che in pratica è potabile.

Il risparmio d'acqua si può realizzare utilizzando le risorse economiche disponibili per promuovere la riconversione delle colture intensive irrigue in estensive secche, oppure quelle che richiedono meno irrigazione, oppure razionalizzando la rete irrigua con impianti sotterranei del tipo a goccia.

I ricavi del Consorzio superano dieci milioni di Euro l'anno, provenienti principalmente da finanziamenti elargiti dal Ministero per le Politiche Agricole, dalla Regione Lazio e dalla Regione Toscana. In conclusione le risorse economiche ci sarebbero, solo che sono utilizzate per facilitare la fornitura di acqua irrigua, invece che per sostenere il risparmio idrico.

A causa della scarsa utilità di fare una stima separata dei prelievi dei 47 pozzi del Consorzio che gravano sul bacino del lago di Bolsena, si preferisce procedere ad una stima complessiva accorpandoli, come da tabella che segue, con i 334 pozzi autorizzati da concessione, i 1080 pozzi per uso domestico e quelli abusivi, anche se non se ne conosce il numero. Il prelievo complessivo sarà valutato in un paragrafo successivo sotto la voce "prelievi irrigui".

### POZZI PER USO DOMESTICO E AZIENDALE

I pozzi per uso domestico possono essere trivellati su terreno proprio per uso familiare che comprende giardino, orto, bestiame e civile abitazione. Sono regolamentati dal R.D. 1775/1933 art. 93.

La legge non indica un limite per la superficie irrigua, purché destinata all'uso familiare. E' obbligatoria la denuncia a cose fatte, ma non è prevista alcuna penalità per chi la omette.

Questi attingimenti sfuggono quindi a qualsiasi tipo di controllo. L'ultima sanatoria per la loro denuncia risale al 31 Dicembre 2007, ma non tutti la hanno presentata perché richiede un costo per cartografia e tecnico. La tabella mostra che il numero dei pozzi censiti per uso domestico ammonta a 1080 ma, stante la tolleranza della legge si suppone che siano molti di più e che siano abusivamente usati per fini irrigui.

I pozzi autorizzati sono 334, ma le aziende collegate alla rete irrigua non sono titolari di alcuna concessione. Non si hanno indicazioni sui pozzi abusivi.

	Concessi	Domestici	Totale pozzi
Bolsena	84	408	492
Gradoli	13	20	33
Marta	33	149	182
Capodimonte	29	178	207
Montefiascone	140	291	431
S.Lorenzo	35	34	69
TOTALE	334	1080	1414

**Tabella 4.3.7**– Numero pozzi censiti

### TOTALE DEI PRELIEVI IRRIGUI

Essendo più facile stimare il prelievo irriguo totale che le varie voci separate, abbiamo accorpato sotto un'unica voce tutte le tipologie dei prelievi irrigui.

In mancanza di contatori il censimento dei prelievi è aleatorio per cui è necessario ricorrere a fonti d'informazione trasversali, ossia: le portate autorizzate dalle concessioni; una stima dei consumi in base all'uso del territorio, oppure il citato censimento ufficiale del 1997.

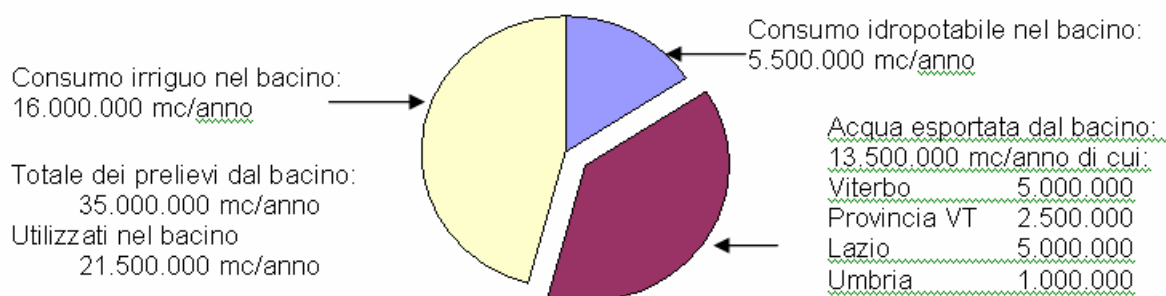
Le autorizzazioni sono di natura cartacea e sembra sovrastimino l'effettivo consumo; la valutazione sulla base dell'uso del territorio e degli ettari irrigati sembra invece sottostimarli. Il già citato censimento ufficiale del 1997, che dà valori intermedi, sembra il più attendibile anche se datato.

Invece di usare le suddette incerte informazioni abbiamo preferito fare riferimento al bilancio idrologico e alla buona attendibilità del deficit idrico dell'emissario, in precedenza stimato in 35 milioni m<sup>3</sup>/anno.

Poiché i prelievi idropotabili ammontano a 19 milioni m<sup>3</sup>/anno (tabella 4.3.6), si ottiene per differenza un totale di 16 milioni m<sup>3</sup>/anno imputabile ai prelievi irrigui (35 - 19 = 16).

### TOTALE DEI PRELIEVI POTABILI E IRRIGUI

Il grafico sottostante riepiloga quanto esposto in precedenza. Il consumo maggiore si deve all'irrigazione, che è il settore che offre maggiori possibilità di ridurre i prelievi dal bacino del lago da 35 a 25 milioni di metri cubi.



Anche la voce esportazioni presenta buone possibilità di intervento.

#### 4.3.6 . IL LIVELLO DEL LAGO

##### PREMESSA

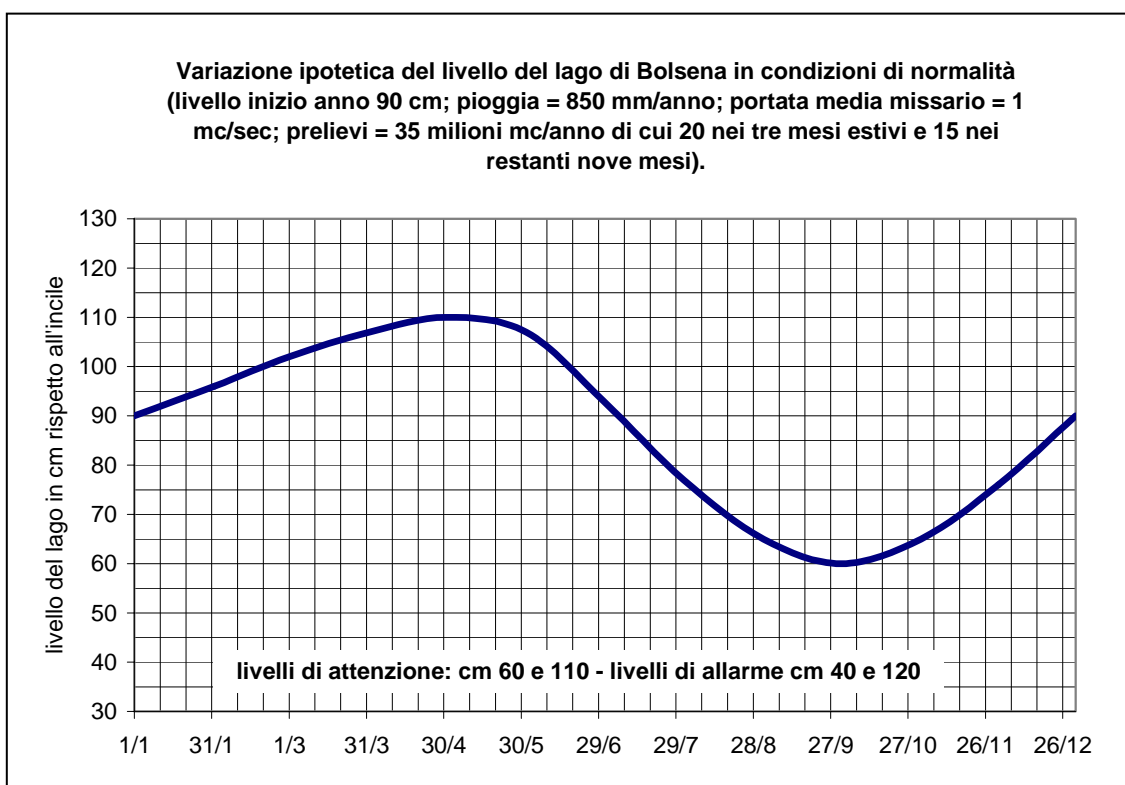
I precedenti paragrafi, relativi al confronto fra piogge e prelievi idrici, hanno evidenziato la necessità che i prelievi siano commisurati alla risorsa pioggia in modo che il sistema lago/emissario abbia sufficiente acqua per assicurare rispettivamente un normale livello e sufficiente portata. Questo capitolo affronta il tema della gestione delle paratoie all'incile, che può essere ottimale solo se c'è abbastanza acqua. Se manca la pioggia, in particolare per più anni consecutivi, si deve scegliere fra sacrificare i prelievi idrici e/o il livello del lago e/o la portata dell'emissario.

La quota altimetrica ufficiale del lago di Bolsena rispetto al livello medio del mare (che è variabile da circa 304 a 304,5) è data da un idrometro in muratura che si trova sul lungolago di Marta. L'idrometro è costituito da un pilastro che sostiene una striscia di marmo graduata in centimetri. Lo zero della graduazione, quotato a suo tempo dall'Istituto Geografico Militare, si trova a metri 301,683 sopra il livello medio del mare.

Per conoscere il livello del lago, si deve sommare alla lettura idrometrica del momento la quota di detto zero. Esistono altri idrometri, ma la quota del lago rispetto al mare ottenuta da qualsiasi altro idrometro deve coincidere con quella storica ufficiale dell'Istituto Geografico Militare, che rimane di riferimento.

La carta batimetrica del CNR di Pallanza assume come quota del lago m 305 s.l.m.. E' una quota di comodo che semplifica la rappresentazione grafica perché su ciascuna linea batimetrica sono indicati due valori con numeri interi: quello della quota rispetto al mare e quello della profondità dell'acqua, rispetto alla superficie.

Poiché la quota del livello del lago rispetto al mare è poco pratica, per l'uso corrente è preferibile usare la quota del livello del lago rispetto all'incile, che è la soglia in muratura che separa il lago dal fiume emissario e che ufficialmente si trova a 303,41 s.l.m. La quota rispetto all'incile permette un'immediata visualizzazione della situazione: infatti se il livello del lago rispetto all'incile scendesse a zero, cesserebbe il deflusso dal lago e l'emissario si prosciugherebbe nella sua parte iniziale, se al contrario il livello raggiungesse m 1,50 si allagherebbero i moli dei porti. Nel porto di Capodimonte è stata installata un'asta graduata in centimetri il cui zero idrometrico coincide appunto con la quota dell'incile. Per ottenere il livello del lago rispetto al mare bisogna aggiungere 303,41. La quota limite dei terreni demaniali è inspiegabilmente fissata a 304,48 s.l.m. cioè frequentemente sotto il livello del lago.



**Figura 4.3.7** - Variazione di livello del lago ipotetica nel corso delle varie stagioni, con le attuali condizioni di pioggia e di prelievi.

Il grafico che precede, ricavato da osservazioni pluriennali, illustra la "ipotetica" variazione di livello del lago nel corso delle varie stagioni, con le attuali condizioni di pioggia (850 mm/anno) e di prelievi (come da tabella - tenendo conto dei ritardi causati dall'inerzia della falda) con la sola paratia centrale tenuta aperta e fissa in modo da consentire un deflusso di 1 m<sup>3</sup>/sec quando il livello del lago è di 90 cm rispetto all'incile. Quando il livello del lago è più basso, il deflusso diminuisce automaticamente e viceversa quando è più alto.

	3 mesi estivi	restanti 9 mesi	totale annuo
Consumi idropotabili	2,2 x 3	1,4 x 9	19,2
Consumi irrigui	5,3 x 3	0	15,9
Totale	7,5 x 3	1,4 x 9	35,1

**Tabella 4.3.8** - Possibile fluttuazione mensile dei consumi in mmc/mese

In data 14 Febbraio 2008 l'idrometro ufficiale (a secco) e quello di Capodimonte indicavano che il livello era 35 cm più basso rispetto a quello indicato nel grafico. Ciò si deve al fatto che il 2007 non è stato chiuso con un livello di 90 cm. Ci trascineremo in una situazione deficitaria finché non riusciremo a riportare il livello a 90 cm alla fine dell'anno 2008, ma sarà necessaria una pioggia eccezionale.

A metà ottobre 2008 si risentiva ancora della cattiva eredità lasciata dall'anno 2007, essendo il livello a 45 cm cioè 15 cm sotto il livello di attenzione.

E' evidente che in situazioni di carenza idrica è naturalmente possibile in primo luogo diminuire il deflusso del Marta (garantendo però il Minimo Deflusso Vitale); in caso del prolungamento di tali condizioni siccitose non si può che provvedere ad una riduzione dei prelievi.

Il grafico indica inoltre della soglie di allarme che non bisogna oltrepassare per mantenere un margine di sicurezza. Il limite superiore è dovuto al fatto che alcuni moli sono a 140 cm sopra l'incile, il limite inferiore si deve ai fondali davanti a Marta che iniziano ad affiorare quando il livello del lago scende sotto 40 cm.

## VARIAZIONI DEL LIVELLO NEGLI ULTIMI 10 ANNI

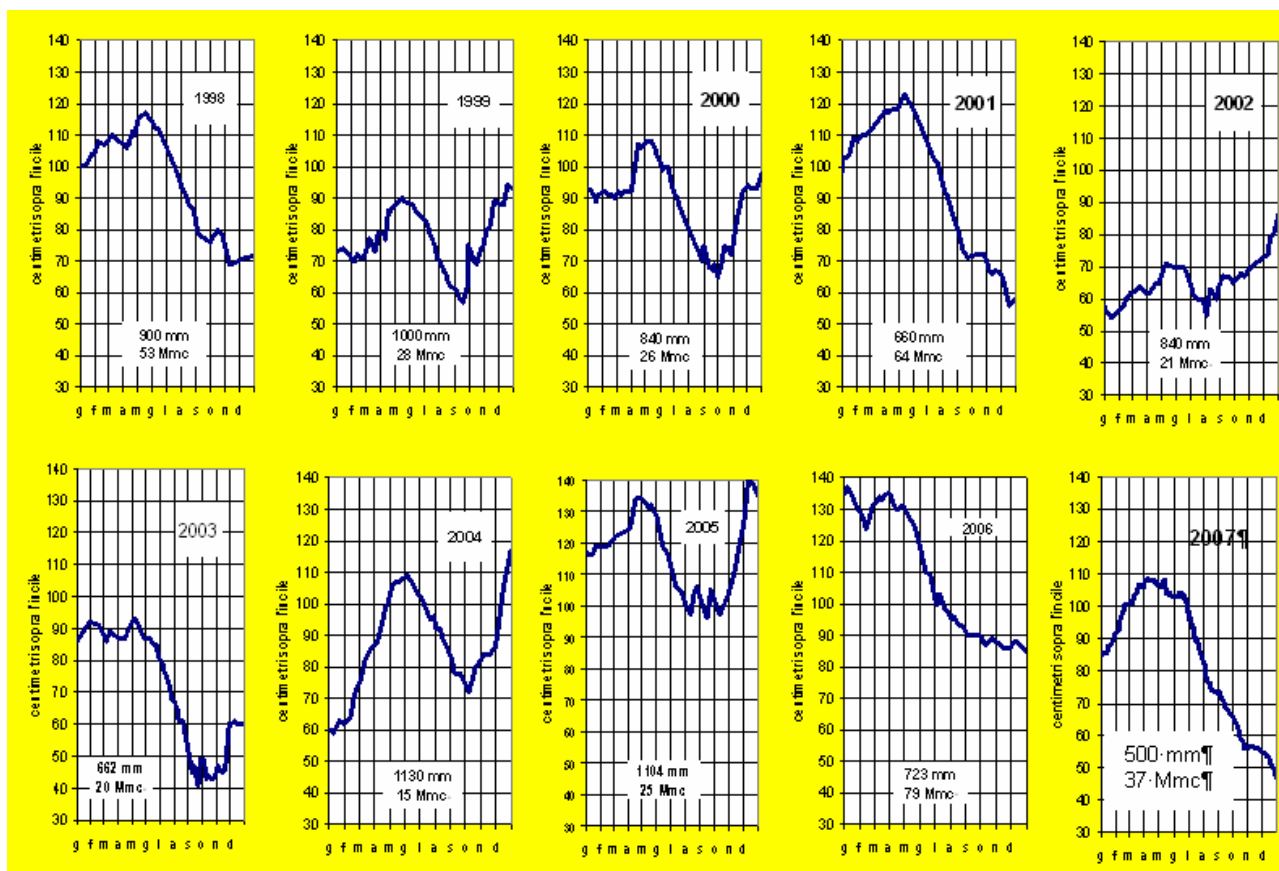


Figura 4.3.8 – Variazioni del livello negli ultimi 10 anni.

La serie di grafici indica l'effettivo livello del lago durante gli ultimi 10 anni. Ogni grafico riporta la pioggia dell'anno e la portata dell'emissario in Mm<sup>3</sup>/anno (milioni di m<sup>3</sup>/anno). Nel corso dei dieci anni sopra riportati, la somma delle portate è stata di 375 Mm<sup>3</sup>. Dall'inizio del 2008, alla fine del 2007 si è registrata una perdita di livello di circa 50 cm pari a oltre 50 Mm<sup>3</sup>. Dedotti questi ultimi, risulta che la portata media nel periodo considerato è stata di 31 Mm<sup>3</sup>/anno, pari a circa 1 m<sup>3</sup>/sec.

Si riportano di seguito alcuni commenti descrittivi, in sequenza cronologica, della situazione idraulica in conseguenza della piovosità:

- **1998:** pioggia normale, livello inizio anno leggermente alto, (100 invece di 90), livello di fine anno troppo basso a causa dell'eccessiva apertura della paratoia, e quindi una portata dell'emissario troppo alta: 53 Mm<sup>3</sup>/anno invece della media 31.
- **1999:**, livello inizio anno basso ma che rientra nella norma a fine anno per pioggia abbondante e portata dell'emissario inferiore alla media.

- **2000:** livello iniziale nella norma, pioggia normale, livello fine anno leggermente alto a causa della scarsa portata dell'emissario. Notare che se la portata fosse stata quella media di 31 Mm<sup>3</sup>/anno, l'escursione di livello sarebbe stata di circa 50 cm, come indicato nel grafico "ipotetico". E' un anno che rappresenta un andamento ottimale.
- **2001:** il livello di fine anno scende al limite minimo a causa della scarsità di pioggia e portata dell'emissario doppia della media.
- **2002:** pioggia normale, si recupera livello riducendo fortemente la portata dell'emissario.
- **2003:** piogge troppo scarse, impossibile recuperare il livello riducendo la portata dell'emissario. Si raggiunge il minimo storico del livello a metà settembre (41 cm il 22 Settembre).
- **2004:** paratoia troppo strozzata, la portata dell'emissario è ridotta a metà della media in presenza di piogge molto abbondanti. Il livello alla fine dell'anno raggiunge 120 cm raggiungendo la soglia di allarme.
- **2005:** l'anno inizia con un livello troppo alto, le piogge sono molto abbondanti, la portata dell'emissario viene fortemente ridotta. Alla fine dell'anno il livello supera quello di guardia. Interviene l'ARDIS che apre le paratoie.
- **2006:** l'anno si chiude con un livello normale triplicando la portata dell'emissario e per la scarsa pioggia.
- **2007:** la pioggia è a un minimo storico, ma la portata dell'emissario è abbondante, il risultato è che l'anno è stato chiuso con un livello di 45 cm anziché di 90 cm.

Nel **2008** ci stiamo trascinando il deficit di 45 cm, che non è colmabile con piogge normali. Infatti, nell'ottobre 2008 il livello del lago ha quasi raggiunto la soglia di allarme malgrado la portata dell'emissario sia stata in pratica annullata riducendo fortemente l'innalzamento delle paratoie, fino a una apertura di 15 cm.

Lo studio di un programma per la gestione delle paratoie è stato affidato dalla Regione Lazio al Dipartimento d'Idraulica dell'Università Roma 3.



## CONSIDERAZIONI GENERALI E POSSIBILI SCENARI FUTURI

La presente relazione è mirata al risparmio d'acqua attraverso soluzioni che offrano un certo margine di sicurezza nel caso che la situazione climatica dovesse ulteriormente peggiorare.

Come già detto, il bacino Bolsena fornisce acqua per un totale di 35 milioni m<sup>3</sup>/anno, pari 35 cm di escursione del livello del lago. Di più non si può prelevare senza produrre un danno ambientale; in realtà questo quantitativo è già inaccettabile se la situazione climatica del 2007 si ripettesse nuovamente. Visto che tale ipotesi non è del tutto remota, si suggerisce di ridurre i prelievi da 35 a 25 milioni m<sup>3</sup>/anno; per realizzare tale obiettivo è necessario superare una serie di problematiche, tra cui le principali vengono esposte di seguito:

- Sono in pendenza le richieste di concessione del Consorzio Val di Paglia a Grotte di Castro (4 milioni m<sup>3</sup>/anno) e quelle della SIIT di Schiavo e Barano (4 milioni m<sup>3</sup>/anno).
- La regione Umbria sta pianificando prelievi dell'ordine di 4 milioni m<sup>3</sup>/anno dalla parte Nord del bacino idrogeologico, che ricade nel territorio umbro.
- Le reti idriche contengono eccessive quantità di arsenico, in quanto una recente normativa ha ridotto il limite massimo da 50 a 10 microgrammi/litro. Una delle ipotesi è di miscelare l'acqua di rete con quella del lago di Bolsena che ne contiene in misura ridotta. L'ipotesi alternativa è quella delle sorgenti del Peschiera nella provincia di Rieti, che però alimentano Roma.
- L'espansione edilizia di Viterbo è in continuo aumento, in mancanza di provvedimenti finirà per pesare sul bacino Bolsena. Attualmente il bacino di Bolsena fornisce a Viterbo 4,5 milioni m<sup>3</sup>/anno di acqua. Come noto le sorgenti della Palanzana sono ormai esaurite per gli attingimenti per uso domestico che si sono moltiplicati per l'espansione edilizia locale.
- Un cuneo di acqua salata è penetrato lungo la fascia costiera tirrenica della Provincia di Viterbo per una larghezza di 5 km e pare non vi siano possibilità di trovare acqua potabile localmente. Il residence Marina Velca ha dovuto installare un dissalatore, Montalto, Pescia Romana ed altri comuni costieri sono parzialmente approvvigionati dal complesso Santa Fiora in Toscana. Se quest'ultima Regione, per ragioni di forza maggiore (il Chianti non ha più acqua), cessasse tale fornitura si dovrebbe attingere acqua da zone più interne della Provincia di Viterbo e il bacino di Bolsena potrebbe subirne le conseguenze. Idem per la fornitura di acqua alla SIIT dal Monte Amiata (quasi 1,4 milioni m<sup>3</sup>/anno). Da considerare che con la Toscana esiste un contenzioso per l'uso della sorgente della Nova.

- Pesano sul bacino le forniture a Civitavecchia e altri comuni della Provincia di Roma, attualmente forniti dal Consorzio Acquedotti Medio Tirreno per un totale di almeno 3 milioni m<sup>3</sup>/anno.
- Pesano sul bacino le forniture irrigue sia abusive che in concessione.

I provvedimenti che potrebbero essere realizzati sono i seguenti.

- Organizzare una massiccia ricerca di nuove fonti di approvvigionamento di acqua nella provincia di Viterbo.
- Utilizzare le disponibilità economiche a favore dell'agricoltura per sostenere: la volontaria riconversione da agricoltura intensiva verso un tipo di agricoltura estensiva non irrigua; per migliorare la buona pratica agricola e per realizzare impianti irrigui a goccia (nell'Italia settentrionale si coltivano le patate con impianti irrigui sotto terra anziché per aspersione).
- Abolire tutti gli incentivi pubblici finalizzati a fornire acqua irrigua a un prezzo politico, incluse le opere pubbliche connesse.
- Abolire la citata "tassazione" delle aziende agricole o la relativa esazione coatta.
- Rivedere i canoni delle concessioni. Ad esempio il canone di concessione fino a 8 litri/sec è di 13 € l'anno. Questa esigua tariffa è uno dei tanti espedienti per fornire acqua irrigua a prezzo politico. Solo il 10% (1,3 €) va alla Provincia, il resto è incamerato dalla Regione. Difficile immaginare come la Provincia possa affrontare i costi amministrativi, di collaudo e di controllo dei pozzi e delle prese dirette a fronte di una cifra simile.
- Negare il rilascio di nuove concessioni. Erano in vigore norme che vietavano il rilascio di nuove concessioni nel Bacino di Bolsena, ma sono scadute. Bisognerebbe ripristinarle in attesa del Piano dell'Autorità di Bacino.
- Rendere obbligatorio l'uso di contatori sigillati ad ogni fonte di approvvigionamento.
- Rivedere la normativa, in particolare quella riguardante i pozzi per uso domestico: in Toscana per i pozzi per uso domestico è necessario il nulla osta della Provincia ed è obbligatoria l'installazione del contatore per verificare la congruità dei consumi.
- Non consentire altri insediamenti urbanistici e turistici, per cui sia previsto un approvvigionamento idrico dal lago di Bolsena.
- Intervenire contro l'abusivismo, in particolare quello lungo la fascia costiera dove si fanno numerosi prelievi direttamente dal lago.

- Rendere possibile una modulazione annuale dei prelievi irrigui in funzione della risorsa pioggia, eventualmente a seguito del controllo della falda freatica.

L'attuale carico di lavoro del Settore Acque della Provincia di Viterbo è molto elevato. A suo tempo il Ministero dell'Ambiente decentrò alla Regione Lazio l'amministrazione delle concessioni, in parte ancora pendenti. A sua volta la Regione le trasmise alle Provincie per cui quella di Viterbo si è trovata un carico dell'ordine di 25.000 concessioni.

Oltre ai problemi sopra descritti vi sono quelli delle tossine del lago di Vico, la generalizzata mancanza di acqua, gli eccessivi emungimenti, che comportano l'inquinamento della falda potabile da parte acque salate profonde e la mancanza di consapevolezza in merito alla qualità dell'acqua potabile.

Malgrado tali difficoltà operative, è necessario da parte degli Enti preposti maturare la consapevolezza della necessità di ridurre i prelievi dal bacino del lago di Bolsena, da 35.000.000 a 25.000.000 milioni m<sup>3</sup>/anno e che inoltre si abbandoni definitivamente l'ipotesi di considerare il Lago di Bolsena quale "riserva idropotabile del Lazio".

### CONCLUSIONI

Il Lago di Bolsena sta attraversando un periodo di difficoltà, che è sotto gli occhi di tutti: il livello è sceso fino alla soglia di allarme, la portata dell'emissario è quasi nulla, la pioggia scarseggia.

Malgrado questi segnali forti, si continua a prelevare dal lago e dal suo bacino 35 milioni di m<sup>3</sup>/anno di acqua, come se niente stesse accadendo. La situazione non è ancora drammatica, ma lo diventerà presto, forse l'anno prossimo, a meno che non si riesca a ridurre i prelievi idrici a 25 milioni m<sup>3</sup>/anno. Occorre una decisa azione di "lake management" per tagliare i consumi, trovare nuovi acquiferi e modulare le concessioni idriche secondo la risorsa pioggia.

Ci auguriamo la presente relazione dia avvio a riflessioni costruttive e che sia di qualche utilità per chi avrà il difficile incarico di affrontare il problema

## 5. CARATTERIZZAZIONE BIOTICA DEL SITO E AGGIORNAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO NATURALISTICO

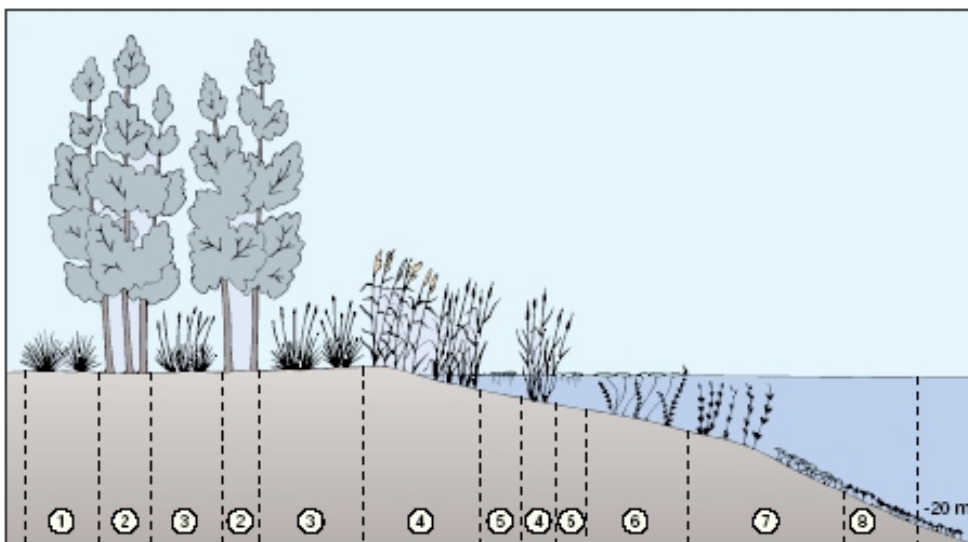
### 5.1 . PRESENZA, DISTRIBUZIONE E STATO DI CONSERVAZIONE DEGLI HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO

#### 5.1.1 . CARATTERISTICHE VEGETAZIONALI

Per la caratterizzazione della vegetazione si è fatto uso della bibliografia di settore disponibile e tra i mesi di maggio e agosto 2008 sono stati eseguiti una serie di sopralluoghi finalizzati alla verifica della presenza di habitat e specie vegetali di interesse comunitario.

In generale, per quanto riguarda gli aspetti vegetazionali, in un bacino lacustre in condizioni di naturalità le comunità vegetali acquatiche e ripariali presentano una distribuzione caratteristica in cinture concentriche legate essenzialmente al livello dell'acqua e alla natura dei sedimenti.

Di solito i laghi vulcanici hanno acque profonde e trasparenti che possono ospitare la vegetazione fino a 15-20 metri di profondità; è possibile schematizzare una sequenza tipica delle cinture di vegetazione di un lago che non abbia subito alcun tipo di intervento antropico (Iberite, 2007). In particolare, per un lago vulcanico con acque limpide, profonde e a basso tenore di calcio, tale sequenza teorica può essere così illustrata (fig. 5.1.1):



**Figura 5.1.1** – Seriazione della vegetazione lungo le rive di un lago vulcanico (i numeri fanno riferimento al testo) (da Iberite, 2007)

1. prati su suoli idromorfi, caratterizzati da giunchi (*Juncus*), equiseti (*Equisetum*) e zigoli (*Cyperus*);
2. vegetazione arborea e arbustiva palustre costituita da salici (*Salix* sp. pl.), pioppi (*Populus* sp. pl.), ontano comune (*Alnus glutinosa*) e subordinatamente frassino meridionale (*Fraxinus oxycarpa*);
3. vegetazione riparia a grandi carici della sponda emersa, con carici (*Carex*), giaggiolo palustre (*Iris pseudacorus*), coltellaccio maggiore (*Sparganium erectum*), salcerella comune (*Lythrum salicaria*), mazza d'oro comune (*Lysimachia vulgaris*);
4. vegetazione ubicata in corrispondenza dell'interfaccia terra/acqua, fino ad una profondità di 2 m circa; è caratterizzata dalla presenza di grandi elofite (canneti) quali la cannuccia di palude (*Phragmites australis*), la lisca a foglie strette (*Typha angustifolia*) e la lisca lacustre (*Schoenoplectus lacustris*);
5. idrofite natanti (pleustofite), cioè flottanti liberamente alla superficie dell'acqua o nello strato infracquatico superiore, non ancorate al substrato quali la lenticchia d'acqua (*Lemna* sp. pl.), l'azolla (*Azolla filiculoides*), l'epatica acquatica (*Riccia fluitans*); queste comunità sono molto sensibili al moto ondoso, per cui prediligono acque calme e riparate dove il movimento dell'acqua è pressoché assente;
6. idrofite radicate (rizofite) flottanti, con parte dell'apparato vegetativo sommerso e parte galleggiante sul pelo dell'acqua (lamineto), compresi gli organi riproduttori come le ninfee (*Nymphaea*, *Nuphar*), la brasca nodosa (*Potamogeton nodosus*) il poligono anfibio (*Polygonum amphibium* f. *aquatica*) e il miriofillo verticillato (*Myriophyllum verticillatum*); questa cintura si insedia su substrato ricco in nutrienti, in acque a limitato moto ondoso profonde da 0,5 a 3 m circa, in genere all'esterno dei canneti o nelle schiarite di questi; in questa zona, in acque basse si insediano le cenosi dei potamogeti di piccola taglia spesso misti a zannichellia (*Zannichellia palustris*) e caracee;
7. vegetazione caratterizzata da rizofite sommerse affioranti solo durante la fioritura e la fruttificazione quali la brasca arrotondata (*Potamogeton perfoliatus*) e la brasca trasparente (*P. lucens*), il miriofillo comune (*Myriophyllum spicatum*), la vallisneria (*Vallisneria spiralis*) o completamente sommerse come il ceratofillo (*Ceratophyllum demersum*), la ranocchina maggiore (*Najas marina*) che spesso tipizzano con elevati indici di copertura la fascia più esterna di questa cintura; questa fascia si sviluppa fino a circa 5-6 m di profondità in base alla trasparenza dell'acqua;
8. vegetazione sommersa a grandi caracee (*Chara tomentosa*, *C. hispida*) di acque profonde oligotrofe o mesotrofe; queste cenosi sono particolarmente importanti nei laghi vulcanici in quanto si sviluppano su fondali profondi fino a 15-20 m, in acque limpide, con coperture ed estensioni elevate, e sono quindi da considerare i principali produttori primari dell'ecosistema lacustre.

Solitamente i laghi vulcanici, per la loro morfologia imbutiforme, hanno queste cinture spesso ridotte per l'acclività del fondo; in alcuni settori del lago a volte manca del tutto lo spazio ecologico di loro competenza. Inoltre, anche le attività umane hanno ulteriormente ridotto le comunità vegetali attraverso il disturbo meccanico e l'inquinamento.

Per quanto riguarda il bacino del Lago di Bolsena, questo è caratterizzato dalla presenza di numerose formazioni vegetali che, benché non molto ricche dal punto di vista floristico, sono certamente rappresentative del paesaggio vulcanico dell'alto Lazio.

Le formazioni boschive meglio conservate si trovano nel settore orientale del bacino e testimoniano con la loro presenza la vocazione forestale dell'intero territorio. Nell'ambito della vegetazione forestale si distinguono i seguenti tipi principali: il bosco di cerro (*Quercus cerris*) e roverella (*Quercus pubescens*); il bosco misto mesofilo delle zone di impluvio e dei settori più freschi dominati dal cerro e dal carpino bianco (*Carpinus betulus*); il querceto ceduo termofilo, localizzato nelle zone più acclivi e in quelle maggiormente antropizzate, in cui le essenze costruttrici principali sono costituite dalla roverella, dal carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), dall'orniello (*Fraxinus ornus*) e dall'acero campestre (*Acer campestre*). Sulle isole e in corrispondenza dei morfotipi rupestri (Promontorio di Bisenzio) si hanno formazioni a dominanza di leccio (*Quercus ilex*) favorite dall'azione mitigatrice del lago.

Gran parte del territorio del bacino è occupata da colture agricole che si spingono fin quasi a contatto con il lago; pertanto la vegetazione della costa, costituita in prevalenza da formazioni igrofile ad ontano nero (*Alnus glutinosa*), pioppi (*Populus* sp. pl.) e salici (*Salix* sp. pl.), si presenta molto degradata o ridotta a cenosi di sostituzione, come nel caso degli estesi popolamenti di canna domestica (*Arundo donax*) che, compatti e monofitici, occupano estesi tratti del perimetro lacustre. Inoltre, nell'ambito di tali formazioni, nei settori con maggiore presenza di disturbo antropico è stata riscontrata una diffusa presenza di robinia (*Robinia pseudoacacia*), specie esotica invasiva.

Per quanto riguarda la vegetazione più prettamente legata al corpo idrico, anche se piuttosto impoverita rispetto alla sequenza teorica descritta in fig. 5.1.1, questa segue una zonazione caratteristica, correlata soprattutto con la profondità dei fondali, spingendosi dalla riva fino a circa 5-6 m di profondità, oltre i quali soltanto le alghe del genere *Chara* riescono a colonizzare i sedimenti del fondo. Sinteticamente si riconoscono le seguenti fitocenosi principali:

- **Canneto a *Phragmites australis***<sup>4</sup> (cfr. *Phragmitetum communis* (Gams 1927) Schmale 1939)

Questo tipo di vegetazione si sviluppa sulla sponda emersa e nella zona di interfaccia fra terra e acqua, lungo una fascia profonda da 0 a 1 m, senza preferenze per il tipo di suolo, è presente lungo la costa occidentale e lungo la costa orientale anche per centinaia di metri, mentre è assente lungo i settori settentrionale e meridionale del lago. Mancano quasi del tutto gli aspetti a terra a causa del disturbo determinato dalla presenza della strada circumlacustre e dei campi coltivati che si spingono fin sulle rive. *Phragmites australis*, sempre dominante, è accompagnata da un limitato numero di specie quali *Schoenoplectus lacustris* e *Typha angustifolia*, presenti di rado e con bassi indici di copertura. Nei canneti più prossimi alla riva si assiste alla penetrazione di elementi provenienti dalle aree retrostanti, quali *Lycopus europaeus* e, dove più forte è stato l'impatto delle attività umane, *Paspalum paspaloides* e *Urtica dioica*. Con maggiore frequenza si rileva il contatto con specie di acque più profonde della classe *Potametea* (*Ranunculus trichophyllus*, *Myriophyllum spicatum*, *Vallisneria spiralis*) e soprattutto dei *Charetea* (prevalentemente *Chara delicatula*, che richiede acque basse e fondali ricchi di materia organica);

- **Popolamento a *Schoenoplectus lacustris*** (cfr. *Scirpetum lacustris* (Chouard 1924) Schmale 1939)

Presenti a maggiori profondità, questi popolamenti occupano una fascia a largo del del canneto, da 0,5 a 2 m circa di profondità, distribuendosi in maniera frammentaria esclusivamente lungo il lato orientale e lungo quello occidentale. Questo tipo di vegetazione ha carattere decisamente pioniero in quanto *Schoenoplectus lacustris* è in grado di spingersi a profondità maggiori rispetto a *Phragmites australis*, precedendo dunque quest'ultima nel corso dell'evoluzione della vegetazione del bacino lacustre.

Nei pressi dell'abitato di capodimonte, nell'ambito di questa vegetazione Iberite nel 1988 (Iberite, 1995) riscontrava l'importante presenza di *Butomus umbellatus*, specie piuttosto rara nelle acque dell'Italia centrale e purtroppo non più ritrovata durante i sopralluoghi effettuati per la realizzazione del presente Piano;

- **Popolamento a *Typha angustifolia*** (cfr. (Allorge 1922) Soò 1927)

Si tratta di popolamenti a dominanza di *Typha angustifolia* piuttosto rari e localizzati, presenti in tracce esclusivamente lungo le porzioni orientale e occidentale del lago e presso l'Isola Martana, si sviluppano in alcuni casi all'interno del canneto o si sostituiscono ad esso in una zona con profondità mai superiore ad 1 m .

---

<sup>4</sup> Relativamente a questo tipo di vegetazione, anche habitat importante per l'ornitofauna e l'ittiofauna, è stata effettuata un'indagine conoscitiva di dettaglio (si veda § 9).

- **Raggruppamenti paucispecifici a *Vallisneria spiralis*, *Potamogeton pectinatus*, *P. trichoides*, *Ranunculus trichophyllus*, *Zanichellia palustris*, *Lemna minor* e *Lemna gibba*** (cfr. *Zannichelietum palustris* Lang 1967; *Potametum trichoidis* Freitag et al. 1958; *Lemnetea minoris* (Tx. 1955) em. A. Schwabe et Tx. 1981)

Questo tipo di vegetazione si rinviene solitamente nelle radure del canneto o nelle aree adibite all'approdo dei natanti, ad una profondità compresa fra 0,2 e 1 m circa, a condizione che l'acqua sia sempre praticamente ferma; tali popolamenti tendono a rarefarsi laddove l'impatto antropico diviene troppo forte o a maggiori profondità.

- **Lamineto a *Polygonum amphibium* (forma acquatica)** (cfr. *Polygonetum natans* Soò 1927)

Questa cenosi a sviluppo tardo-estivo si insedia su substrati sabbiosi o sabbioso-limosi poveri di nutrienti, ad una profondità ottimale di circa 1 m (max 2), resiste bene al moto ondoso e alle variazioni del livello dell'acqua, occupando, quindi, le zone aperte dei bacini e ponendosi all'interno della cintura di elofite. A Bolsena questo tipo di vegetazione ha una distribuzione limitata alla costa occidentale, dove tra Punta S. Bernardino e Monte Bisenzio costituisce un popolamento di circa 250 mq (circa 80x30 m), ad una profondità di circa 1 m. In questa cenosi paucispecifica a *Polygonum amphibium* si segnala la presenza di *Ranunculus trichophyllus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Vallisneria spiralis*, *Myriophyllum spicatum* e *Chara delicatula*;

- **Raggruppamenti di rizofite sommerse o affioranti solo al momento della fioritura, caratterizzati da *Potamogeton perfoliatus*, *P. lucens*, *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*, *Najas marina* e *Najas minor*** (cfr. *Potameto perfoliati-Ceratophylletum demersi* Ganetti 1965; *Potametum lucentis* Hueck 1931; *Potameto-Najadetum marinae* Horv. Et Mic. In Horv. 1963)

A Bolsena questo tipo di vegetazione è ben rappresentato lungo tutto il perimetro del lago da una profondità da 1 a 5 m; fisionomicamente è il tipo di vegetazione che caratterizza la cintura di idrofite radicate a contatto con i canneti verso l'esterno e con le caracee, con le quali si compenetra spesso, verso l'interno.

- **Popolamenti sommersi a dominanza di caracee (*Chara tomentosa*, *C. hispida* e *C. delicatula*)** cfr. *Charetea fragilis* (Fuk.1961) Krausch 1964

Le comunità a caracee sono presenti lungo tutto il perimetro del lago, costituiscono una fascia collocata più a largo rispetto alle rizofite sommerse, raggiungendo la profondità di circa 10 m a seconda della trasparenza dell'acqua; verso riva si estendono fino alla profondità di 0,7 m in contatto con i canneti.



### 5.1.2 . HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO

Il Formulário Standard “Natura 2000” riporta per i SIC “Lago di Bolsena” (cod. IT6010007) e “Isole Bisentina e Martana” (cod. IT6010041) i seguenti habitat:

**Tab. 5.1** - Tipi di habitat presenti nei siti e relativa valutazione

Codice Sito Natura 2000	Codice Natura 2000	% copertura	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado conservazione	Valutazione globale
IT6010007	3140	20	A	B	A	A
	3150	10	B	C	B	B
IT6010041	6220*	7	C	C	A	A
	9340	45	B	C	B	B

LEGENDA: Rappresentatività: A= eccellente, B=buona, C= significativa, D=non significativa. Superficie relativa: A=% compresa tra il 15,1% e il 100% della popolazione nazionale; B=% compresa tra il 2,1% e il 15% della popolazione nazionale; C=% compresa tra lo 0% e il 2% della popolazione nazionale. Stato conservazione: A= eccellente, B=buono, C= medio o ridotto. Valutazione globale: A= eccellente, B= buono, C= medio. \* Habitat prioritario

Attraverso l’analisi della bibliografia di settore disponibile e i sopralluoghi effettuati tra maggio e agosto 2008, è stata verificata la corrispondenza tra gli habitat presenti nel sito e quelli evidenziati nel Formulário Standard, oltre a valutare lo stato di conservazione degli stessi.

Le verifiche di campo sono state condotte sia lungo il perimetro del lago sia sulle isole Martana e Bisentina; queste sono state eseguite tramite la realizzazione di un insieme di rilievi floristico-vegetazionali effettuati all’interno delle principali tipologie vegetazionali esistenti.

Per la nomenclatura si è fatto riferimento alla Flora d’Italia di Sandro Pignatti (1982). Il metodo utilizzato per l’indagine vegetazionale è quello fitosociologico proposto da Braun – Blanquet (1932) e successivamente aggiornato da Tuxen (1978), Géhu e Rivas-Martinez (1981).

Per quanto riguarda la realizzazione della Carta degli habitat e dell’Uso del Suolo, relativamente alla componente Uso del Suolo si è fatto riferimento alla Carta dell’Uso del Suolo dell’Assessorato all’Urbanistica della Regione Lazio, mentre per la restante parte sono state utilizzate osservazioni dirette effettuate sul campo e dati da bibliografia recente. Di seguito si riportano le schede descrittive degli habitat presenti nei SIC oggetto del presente Piano; queste riportano la distribuzione dei siti italiani in cui i vari habitat sono presenti, le caratteristiche generali dell’habitat e ulteriori informazioni di dettaglio, quali lo stato di conservazione e le minacce presenti nel sito e alcuni rilievi floristico-vegetazionali effettuati durante l’indagine di campo.

## Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di *Chara* spp.

Codice natura 2000: 3140

Codice CORINE biotopes: 22.441

Unita' sintassonomica: cfr *Charetea fragilis* (Fuk.1961) Krausch 1964

### Caratteristiche generali, distribuzione nel territorio italiano e nel Lazio



Si tratta di laghi e stagni con acque oligotrofiche moderatamente alcaline (pH 6-7) o ricche in basi disciolte (pH > 7,5), Il fondale di questi bacini è ricoperto da densi tappeti di alghe dei generi *Chara* e *Nitella*, che costituiscono generalmente estese cenosi monofitiche, distribuite a seconda del grado di limpidezza delle acque a profondità comprese tra i 0,5 e i 13 m, con massimi fino a 20, inoltrandosi comunque nei litorali bassi.

Nell'ambito del territorio italiano l'habitat è presente all'interno di siti distribuiti in maniera discontinua lungo tutta la Penisola (eccetto Veneto, Marche, Molise, Campania e Sardegna), presentandosi in uno stato di conservazione medio e con un grado di vulnerabilità e di minaccia basso.

Nel Lazio si registrano 16 siti in cui l'habitat è presente in uno stato di conservazione tra il buono e l'eccellente (Petrella *et al.*, 2005).

### Distribuzione, stato di conservazione minacce all'interno del sito

Al Lago di Bolsena questo habitat è presente lungo tutto il perimetro del lago, anche se non con continuità, lungo una fascia collocata più a largo rispetto alle rizofite sommerse, raggiungendo, a seconda della trasparenza dell'acqua, la profondità di circa 10 m; verso riva si estende fino alla profondità di 0,7 m in contatto con i canneti.

Relativamente a questo habitat, in cui dominano *Chara tomentosa* e *C. hispida*, si possono individuare tre aspetti principali:

- cenosi a dominanza di *Chara tomentosa*: comunità monospecifica, tipica delle acque profonde dei laghi e degli stagni, predilige acque alcaline e a debole mesotrofia, tipica di acque a buona trasparenza con basso sviluppo di plancton e con discreto contenuto di ioni calcio. Nel Lago di Bolsena, questa rappresenta la cenosi più diffusa ed estesa, sviluppandosi dai 2 ai 9 m di profondità, con popolamenti monofitici ad elevata copertura; nelle acque a media profondità entra in stretto rapporto con la cenosi a *Chara hispida*;
- cenosi a dominanza di *Chara hispida*: in genere, come la cenosi precedente, questa si sviluppa nelle acque profonde e alcaline dei laghi mesotrofi; a Bolsena è presente in un'ampia fascia di profondità compresa tra 0,7 e 8 m.

- cenosi a dominanza di *Chara delicatula*: caratterisca delle coste basse con substrato fangoso ricco in materia organica, a Bolsena è presente in maniera sporadica prevalentemente lungo settori occidentale e settentrionale del lago, ad una profondità compresa tra 0,6 e 6 m.

Per quanto riguarda lo stato di conservazione di questo habitat, dal confronto tra i rilievi di Iberite effettuati nel periodo 1988-89 (Iberite, 1995) con quelli effettuati per la realizzazione del presente Piano, non sono emerse particolari variazioni in termini di distribuzione areale, di copertura e di presenza di specie, pertanto si conferma quanto già riportato nel Formulario Standard Natura 2000, in cui per tale habitat si ha un grado di copertura di circa il 15-20%, una rappresentatività eccellente e un eccellente stato di conservazione.

Anche se in generale nel sito in oggetto l'habitat si trova in buone condizioni, durante i sopralluoghi effettuati, è stato possibile evidenziare a carico di quest'ultimo localizzati fenomeni di disturbo, innescati dalla posa di ancore sul fondo con formazione di aree prive di vegetazione o con vegetazione morente; questo fenomeno si accentua ulteriormente per la deriva dei natanti ormeggiati con un effetto paragonabile a quello di un aratura del fondo.

Le caracee generalmente sono presenti in acque da oligotrofe a mesotrofe e sono ritenute particolarmente sensibili all'alto contenuto di fosfati nell'acqua; l'eutrofizzazione da fosfati viene quindi considerata una delle principali cause della progressiva scomparsa di tali specie. È opportuno, quindi, elaborare un piano di monitoraggio della qualità delle acque (analisi fisico-chimiche e biologiche: trasparenza, fosfati e fosforo totale, nitrati, clorofilla, plancton, alghe tossiche; Indice Biotico Esteso; Indice di stato trofico di Carlson; Valori di riferimento OCSE), che preveda tra l'altro il controllo dell'immissione delle acque superficiali e dei reflui urbani, in maniera tale da mantenere un basso tenore di nutrienti.

#### Entità rinvenute nel corso delle perlustrazioni<sup>5</sup>

*Chara* cfr. *tomentosa*, *Chara* cfr. *hispida*, *Chara* cfr. *delicatula*

---

<sup>5</sup> Al fine di consentire un confronto con i dati pregressi, per quanto riguarda l'identificazione delle *Characeae*, si è cercato di individuare principalmente le specie segnalate da Iberite nel 1995.

Rilievi floristico-vegetazionali<sup>6</sup>:

**Ril. n. 14b del 5 agosto 2008**

<b>Coordinate:</b> (UTM 33N E.D. 50)	X: 249015 Y: 4713872
<b>Profondità (m)</b>	3m
<b>Settore del lago</b>	S
<b>Superficie (mq)</b>	10
<b>Copertura (%)</b>	60%
<b>n° di specie</b>	5
<b>Tipo di fondale</b>	Sabbioso
<b>Elenco floristico</b>	<b>Indici di copertura</b>
<i>Chara cfr. hispida</i>	3
<i>Chara cfr. tomentosa</i>	1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	+

**Ril. n. 13a del 5 agosto 2008**

<b>Coordinate:</b> (UTM 33N E.D. 50)	X: 244611 Y: 4716996
<b>Profondità (m)</b>	1 m
<b>Settore del lago</b>	W
<b>Superficie (mq)</b>	10
<b>Copertura (%)</b>	90%
<b>n° di specie</b>	5
<b>Tipo di fondale</b>	Ciottoloso-Sabbioso
<b>Elenco floristico</b>	<b>Indici di copertura</b>
<i>Chara cfr. delicatula</i>	4
<i>Chara cfr. hispida</i>	1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1

**Ril. n. 15b del 5 agosto 2008**

<b>Coordinate:</b> (UTM 33N E.D. 50)	X: 252645 Y: 4714186
<b>Profondità (m)</b>	2 m
<b>Settore del lago</b>	SE
<b>Superficie (mq)</b>	16
<b>Copertura (%)</b>	80%
<b>n° di specie</b>	4
<b>Tipo di fondale</b>	Ciottoloso
<b>Elenco floristico</b>	<b>Indici di copertura</b>
<i>Chara cfr. tomentosa</i>	4
<i>Chara cfr. hispida</i>	1
<i>Scirpus lacustris</i>	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1

<sup>6</sup> Il metodo utilizzato per l'indagine vegetazionale è quello fitosociologico proposto da Braun – Blanquet (1932) e successivamente aggiornato da Tuxen (1978), Géhu e Rivas-Martinez (1981).

**Ril. n. 12b del 5 agosto 2008**

<b>Coordinate:</b> (UTM 33N E.D. 50)	X: 242635 Y: 4720699
<b>Profondità (m)</b>	2,5-3 m
<b>Settore del lago</b>	W
<b>Superficie (mq)</b>	9
<b>Copertura (%)</b>	80%
<b>n° di specie</b>	5
<b>Tipo di fondale</b>	Sabbioso
<b>Elenco floristico</b>	<b>Indici di copertura</b>
<i>Chara cfr. tomentosa</i>	3
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1

**Ril. n. 6a del 4 agosto 2008**

<b>Coordinate:</b> (UTM 33N E.D. 50)	X: 250182 Y: 4715554
<b>Profondità (m)</b>	1,5-2 m
<b>Settore del lago</b>	Isola Martana
<b>Superficie (mq)</b>	9
<b>Copertura (%)</b>	90%
<b>n° di specie</b>	5
<b>Tipo di fondale</b>	-
<b>Elenco floristico</b>	<b>Indici di copertura</b>
<i>Chara cfr. tomentosa</i>	4
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	1
<i>Scirpus lacustris</i>	+
<i>Vallisneria spiralis</i>	+

**Ril. n. 5 del 4 agosto 2008**

<b>Coordinate:</b> (UTM 33N E.D. 50)	X: 253383 Y: 4719187
<b>Profondità (m)</b>	3 m
<b>Settore del lago</b>	E
<b>Superficie (mq)</b>	16
<b>Copertura (%)</b>	100%
<b>n° di specie</b>	5
<b>Tipo di fondale</b>	-
<b>Elenco floristico</b>	<b>Indici di copertura</b>
<i>Chara cfr. tomentosa</i>	4
<i>Chara cfr. hispida</i>	2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1

**Ril. n. 3a del 4 agosto 2008**

<b>Coordinate:</b> (UTM 33N E.D. 50)	X: 252682 Y: 4725280
<b>Profondità (m)</b>	3-4 m
<b>Settore del lago</b>	NE
<b>Superficie (mq)</b>	9
<b>Copertura (%)</b>	100%
<b>n° di specie</b>	5
<b>Tipo di fondale</b>	sabbioso
<b>Elenco floristico</b>	<b>Indici di copertura</b>
<i>Chara</i> cfr. <i>tomentosa</i>	5
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1
<i>Najas marina</i>	1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1

**Ril. n. 2 del 4 agosto 2008**

<b>Coordinate:</b> (UTM 33N E.D. 50)	X: 245920 Y: 4719234
<b>Profondità (m)</b>	3 m
<b>Settore del lago</b>	Isola Bisentina
<b>Superficie (mq)</b>	9
<b>Copertura (%)</b>	80%
<b>n° di specie</b>	3
<b>Tipo di fondale</b>	Ciottoloso-sabbioso
<b>Elenco floristico</b>	<b>Indici di copertura</b>
<i>Chara</i> cfr. <i>tomentosa</i>	4
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	+

## Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*

Codice natura 2000: 3150

Codice CORINE biotopes: 22.13 x (22.41 o 22.421)

Unita' sintassonomica: cfr *Lemnetea minoris* (Tx.1955) em. A. Schwabe et Tx.1981; *Potamion pectinati* W. Koch 1926; *Nymphaeion albae* Oberd.1957

### Caratteristiche generali, distribuzione nel territorio italiano e nel Lazio



Questo tipo di habitat, presente in tutti i paesi europei, si colloca in laghi e stagni con acque più o meno torbide, ricche in basi, con pH alcalino (generalmente >7). Può essere suddiviso in due tipi vegetazionali principali: comunità di piante liberamente natanti sulla superficie dell'acqua (*Hydrocharition*) e comunità di piante flottanti ma radicate sul fondo (*Magnopotamion*).

Tra le specie che caratterizzano l'habitat si segnalano per l'*Hydrocharition*: *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna minor*, *Lemna gibba*, *Lemna trisulca*, *Utricularia vulgaris*, *U. australis*, *Spirodela polyrrhiza*, *Riccia fluitans*, *Ricciocarpus natans*, *Wolffia arrhiza*; per il *Magnopotamion*: *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton crispus*, *P. lucens*, *P. natans*, *P. pectinatus*, *P. perfoliatus*, *P.*

*trichoides*, *P. pusillus*, *Myriophyllum spicatum*, *M. verticillatum*, *Najas marina*, *N. minor*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Hottonia palustris*, *Ranunculus aquatilis*.

Nell'ambito del territorio italiano l'habitat è presente in maniera uniforme lungo tutta la Penisola con la sola eccezione delle Marche, presentandosi in uno stato di conservazione medio e con un grado di vulnerabilità e di minaccia medio. Nel Lazio si registrano 16 siti in cui l'habitat è presente in uno stato di conservazione tendenzialmente buono (Petrella *et al.*, 2005).

### Distribuzione, stato di conservazione minacce all'interno del sito

Al lago di Bolsena questo habitat è presente sia come vegetazione acquatica di idrofite radicate flottanti o sommerse (*Potametea*) sia come vegetazione di piccole pleustofite flottanti e mobili (*Lemnetea*).

Per quanto riguarda il primo aspetto a dominanza di idrofite radicate, questo è presente in maniera più o meno continua lungo tutto il perimetro del lago, mostrandosi con un certo grado di alterazione soprattutto in prossimità della costa meridionale e delle costa settentrionale, fortemente compromesse da un punto di vista vegetazionale a causa dell'intenso disturbo antropico presente. Questo aspetto si sviluppa fino a una profondità di circa 4-5 m ed è costituito in prevalenza da cenosi in cui partecipano con grado di copertura variabile *Potamogeton perfoliatus*, *P. pectinatus*, *P. lucens*, *Cerathophyllum*

*demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Vallisneria spiralis*, *Zannichellia palustris*, *Najas marina*, *N. minor*, *Ranunculus trichophyllus* ssp. *trichophyllus* ed *Elodea canadensis*. Secondariamente sempre in questo ambito vegetazionale, si segnala anche la presenza estremamente localizzata di popolamenti a rizofite flottanti, quali *Polygonum amphibium* fo. *acquatica*. Rispetto ai rilievi di Iberite (1995), effettuati alla fine degli anni '80, durante i sopralluoghi di campo non è stata riscontrata la presenza di *Nuphar luteum*, specie molto rara nel Lazio, già segnalata allora come sporadica lungo la costa occidentale nell'ambito del *Potametum lucentis*.

Per quanto riguarda le cenosi a idrofite natanti (*Lemnetea*), durante i sopralluoghi di campo effettuati nel periodo maggio-agosto è stata rilevata la presenza di un piccolo popolamento a *Lemna minor* e *Utricularia australis* nella porzione settentrionale del lago<sup>7</sup>. Sia Iberite (1995) che Scoppola (1992) riferiscono la presenza di popolamenti a *Lemna minor* e *L.gibba* presso porticcioli e piccoli bacini di acqua stagnante, evidenziando l'impossibilità per queste specie di strutturarsi in vere e proprie comunità a causa dell'intenso disturbo antropico presente nella fascia di loro competenza. Queste cenosi in genere colonizzano gli specchi d'acqua calma all'esterno del canneto, dove l'azione del moto ondoso è attenuata; i tagli ripetuti di elofite ed i rimaneggiamenti delle rive e dei bassi fondali probabilmente riducono di molto il loro sviluppo.

Nel complesso queste cenosi si presentano poco ricche da un punto di vista floristico e, malgrado la presenza di specie sensibili alle alterazioni ambientali come *Ranunculus trichophyllus*, le principali specie costituenti, quali *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus* e *Myriophyllum spicatum*, sono tra le più comuni e tolleranti rispetto all'inquinamento e all'impatto antropico. Questo induce ad inquadrare il Lago di Bolsena in una condizione di meso-oligotrofia con tendenza generale ad una piena mesotrofia; in aree localizzate in prossimità dei centri urbani, degli insediamenti turistici e allo sbocco di fossati si registra uno stato evidente di eutrofia.

Per quanto riguarda le possibili minacce a carico di questo habitat si segnalano:

- alterazione della seriazione vegetazionale dovuta all'artificializzazione della riva, al taglio incontrollato della vegetazione spondale, con conseguente ingressione di specie alloctone o invasive;
- inquinamento ed eutrofizzazione, derivanti dall'agricoltura intensiva, dagli scarichi civili non depurati e dalla presenza di discariche abusive; questi processi in genere determinano la scomparsa delle specie più sensibili e rare, favorendo al contrario le specie più tolleranti ed euriecie, con un drastico decremento complessivo del numero di specie;

---

<sup>7</sup> Questo popolamento in data 20 settembre 2008 è stato quasi del tutto eliminato dall'azione di ripulitura del fosso, in cui era presente.



- danneggiamento delle cenosi ad idrofite flottanti (*Polygonum amphibium* fo. acquatica) dovuto al transito di imbarcazioni a motore e non;
- eliminazione dei rari popolamenti a *Nuphar luteum* in seguito all'attività trofica della popolazione di nutria (*Myocastor coypus*) presente nel lago;
- diradamento/eliminazione di vegetazione a macrofite acquatiche in seguito all'attività trofica operata gambero rosso della Louisiana (*Procamпус clarkii*);
- diradamento/eliminazione di vegetazione a macrofite acquatiche in seguito all'attività trofica operata dalla carpa erbivora (*Ctenopharyngodon idellus*);
- eliminazione e disturbo delle comunità a pleustofite (*Lemna minor* e *Utricularia australis*) in seguito alla ripulitura meccanica dei fossi in prossimità delle rive.

Entità rinvenute nel corso delle perlustrazioni

*Potamogeton perfoliatus*, *P. pectinatus*, *P. lucens*, *Cerathophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Vallisneria spiralis*, *Zannichellia palustris*, *Najas marina*, *Najas minor*, *Ranunculus trichophyllus* ssp. *trichophyllus* *Lemna minor* e *Utricularia australis*

Rilievi floristico-vegetazionali 8:

**Ril. n.4a del 4 agosto 2008**

<b>Coordinate:</b> (UTM 33N E.D. 50)	X: 253540 Y: 4722517
<b>Data</b>	4 agosto 2008
<b>Profondità (m)</b>	0,5-1m
<b>Settore del lago</b>	E
<b>Superficie (mq)</b>	9
<b>Copertura (%)</b>	60%
<b>n° di specie</b>	7
<b>Tipo di fondale</b>	Sabbioso
<b>Elenco floristico</b>	<b>Indici di copertura</b>
<i>Vallisneria spiralis</i>	2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1
<i>Najas marina</i>	1
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trich.</i>	1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1
<i>Zanichellia palustris</i>	1

<sup>8</sup> Il metodo utilizzato per l'indagine vegetazionale è quello fitosociologico proposto da Braun – Blanquet (1932) e successivamente aggiornato da Tuxen (1978), Géhu e Rivas-Martinez (1981).

**Ril. n. 4b del 4 agosto 2008**

<b>Coordinate:</b> (UTM 33N E.D. 50)	X: 253540 Y: 4722517
<b>Data</b>	4 agosto 2008
<b>Profondità (m)</b>	2,5 m
<b>Settore del lago</b>	E
<b>Superficie (mq)</b>	9
<b>Copertura (%)</b>	90%
<b>n° di specie</b>	6
<b>Tipo di fondale</b>	Sabbioso
<b>Elenco floristico</b>	<b>Indici di copertura</b>
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	4
<i>Potamogeton lucens</i>	2
<i>Elodea canadensis</i>	1
<i>Chara delicatula</i>	1
<i>Chara hispida</i>	1
<i>Utricularia australis</i>	+

**Ril. n. 7 del 4 agosto 2008**

<b>Coordinate:</b> (UTM 33N E.D. 50)	X: 244177 Y: 4718022
<b>Data</b>	4 agosto 2008
<b>Profondità (m)</b>	1 m
<b>Settore del lago</b>	W
<b>Superficie (mq)</b>	25
<b>Copertura (%)</b>	100%
<b>n° di specie</b>	6
<b>Tipo di fondale</b>	Sabbioso
<b>Elenco floristico</b>	<b>Indici di copertura</b>
<i>Polygonum amphybiium fo. aquatica</i>	5
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trich.</i>	1
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1
<i>Chara delicatula</i>	1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1
<i>Vallisneria spiralis</i>	1

**Ril. n. 8b del 5 agosto 2008**

<b>Coordinate:</b> (UTM 33N E.D. 50)	X: 250137 Y: 4726808
<b>Data</b>	5 agosto 2008
<b>Profondità (m)</b>	1,5-2 m
<b>Settore del lago</b>	N
<b>Superficie (mq)</b>	9
<b>Copertura (%)</b>	70%
<b>n° di specie</b>	6
<b>Tipo di fondale</b>	Sabbioso
<b>Elenco floristico</b>	<b>Indici di copertura</b>
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3
<i>Chara tomentosa</i>	2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1
<i>Najas marina</i>	1

**Ril. n. 9 del 5 agosto 2008**

<b>Coordinate:</b> (UTM 33N E.D. 50)	X: 250151 Y: 4726806
<b>Data</b>	5 agosto 2008
<b>Profondità (m)</b>	0,5m
<b>Settore del lago</b>	N
<b>Superficie (mq)</b>	4
<b>Copertura (%)</b>	100%
<b>n° di specie</b>	3
<b>Tipo di fondale</b>	Sabbioso
<b>Elenco floristico</b>	<b>Indici di copertura</b>
<i>Lemna minor</i>	4
<i>Utricularia australis</i>	2
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1

**Ril. n. 10a del 5 agosto 2008**

<b>Coordinate:</b> (UTM 33N E.D. 50)	X: 246318 Y: 4726453
<b>Data</b>	5 agosto 2008
<b>Profondità (m)</b>	0,5-1 m
<b>Settore del lago</b>	N
<b>Superficie (mq)</b>	9
<b>Copertura (%)</b>	10 %
<b>n° di specie</b>	2
<b>Tipo di fondale</b>	Ciottoloso-Sabbioso
<b>Elenco floristico</b>	<b>Indici di copertura</b>
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trich.</i>	1

**Ril. n. 15a del 5 agosto 2008**

<b>Coordinate:</b> (UTM 33N E.D. 50)	X: 252645 Y: 4714186
<b>Data</b>	5 agosto 2008
<b>Profondità (m)</b>	1,5-2 m
<b>Settore del lago</b>	SE
<b>Superficie (mq)</b>	16
<b>Copertura (%)</b>	80%
<b>n° di specie</b>	5
<b>Tipo di fondale</b>	Ciottoloso
<b>Elenco floristico</b>	<b>Indici di copertura</b>
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trich.</i>	3
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2
<i>Vallisneria spiralis</i>	1
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	1
<i>Chara hispida</i>	1

## Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*

Codice natura 2000: 6220\*

Codice CORINE biotopes: 34.51

Unità sintassonomica: cfr *Tuberarietea guttatae* (Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier et Nègre 1952) Rivas Goday et Rivas-Martínez 1963

### Caratteristiche generali, distribuzione nel territorio italiano e nel Lazio



Si tratta di formazioni prative meso- e termo-mediterranee xerofile a prevalenza di terofite, che si sviluppano su suoli poveri in nutrienti e alcalini, spesso su substrati calcarei. Questo habitat include sia le praterie perenni con abbondanza di terofite, presenti in prossimità di tasche di suolo, sia le formazioni prative costituite esclusivamente da terofite, che si insediano su suoli superficiali poco evoluti.

Tra le entità caratteristiche di questo habitat si segnalano *Brachypodium distachyum*, *B. retusum* e *Trifolium scabrum*.

Lungo la Penisola l'habitat si distribuisce prevalentemente nei siti localizzati nell'Italia centro-meridionale, con un grado di vulnerabilità basso e in uno stato di conservazione medio. Nel Lazio sono presenti 47 siti in cui l'habitat è

segnalato in uno stato di conservazione mediamente buono.

### Distribuzione, stato di conservazione minacce all'interno del sito

Complessivamente nel comprensorio della Tuscia si riconoscono tre diverse tipologie di praterie aride: praterie aride xerofile dei substrati calcareo-marnosi, consorzi acidofili delle lave vulcaniche e formazioni erbacee dei terreni pozzolanici. Per quanto riguarda i SIC in oggetto, in prossimità delle Isole Martana e Bisentina è stata rilevata la presenza di praterie primarie a dominanza di *Vulpia ciliata* riferibili alla seconda tipologia di praterie (cfr. *Tuberarietea guttatae*); queste si sviluppano su suoli estremamente superficiali, in prossimità di superfici subpianeggianti di limitata estensione collocate nella parte sommitale delle alte rupi che si affacciano a strapiombo sul Lago di Bolsena; tra le altre specie presenti si segnalano *Trachynia distachia* (*Brachypodium distachyum*) *Catapodium rigidum*, *Trifolium scabrum*, *T. angustifolium*, *T. stellatum*, *T. arvense*, *Petroragia prolifera*, *Gaudinia fragilis*, *Andryala integrifolia*, *Sideritis romana*, *Sedum rubens*, *Sedum stellatum*, *Capsella rubella*, *Galium divaricatum*, *Rumex bucephalophorus*, *Hordeum murinum*, *Avena barbata*, *Rhagadiolus stellatus*, *Potentilla recta*, *Sherardia arvensis*, *Melica transsilvanica*.

Presente nell'area del SIC in uno stato di bassa rappresentatività e con una estensione estremamente limitata (intorno al 4-5%), questo habitat si presenta in buone condizioni di conservazione e non è soggetto a particolari minacce.

Entità rinvenute nel corso delle perlustrazioni

*Trachynia distachia* (*Brachypodium distachyum*) *Catapodium rigidum*, *Trifolium scabrum*, *T. angustifolium*, *T. stellatum*, *T. arvense*, *Andryala integrifolia*, *Galium divaricatum*, *Rumex bucephalophorus*.

Rilievi floristico-vegetazionali:

**Ril. n.1 del 19 giugno 2008<sup>9</sup>**

<b>Coordinate:</b> (UTM 33N E.D. 50)	X: 246426 Y: 4719205
<b>Alt.</b>	310 m s.l.m.
<b>Esposizione</b>	E
<b>Pendenza</b>	subpianeggiante
<b>Pietrosita'</b>	10%
<b>Rocciosita'</b>	30%
<b>Substrato</b>	vulcaniti
<b>Copertura arboreo</b>	-
<b>Copertura arbustivo (alt.)</b>	-
<b>Copertura erbaceo (alt.)</b>	60% (40 cm)
<b>Sup. rilevata</b>	5x3 m
<b>Elenco floristico</b>	<b>Strato erbaceo (rinnovazione)</b>
<i>Vulpia ciliata</i>	4
<i>Trifolium scabrum</i>	1
<i>Petroragia prolifera</i>	1
<i>Rumex bucephalophorus</i>	1
<i>Gaudinia fragilis</i>	1
<i>Sideritis romana</i>	1
<i>Sedum rubens</i>	1
<i>Galium divaricatum</i>	1
<i>Melica transsilvanica</i>	1
<i>Avena barbata</i>	1
<i>Brachypodium distachyum</i>	+
<i>Trifolium stellatus</i>	+
<i>Trifolium angustifolium</i>	+
<i>Trifolium arvense</i>	+
<i>Andryala integrifolia</i>	+
<i>Hordeum murinum</i>	+
<i>Sherardia arvensis</i>	+
<i>Capsella rubella</i>	+
<i>Catapodium rigidum</i>	+
<i>Rhagadiolus stellatus</i>	+

<sup>9</sup> Per la nomenclatura si è fatto riferimento alla *Flora d'Italia* di Sandro Pignatti (1982). Il metodo utilizzato per l'indagine vegetazionale è quello fitosociologico proposto da Braun – Blanquet (1932) e successivamente aggiornato da Tuxen (1978), Géhu e Rivas-Martinez (1981).

## Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*

Codice natura 2000: 9340

Codice CORINE biotopes: 45.31, 45.32

Unita' sintassonomica: cfr *Fraxino orni-Quercion ilicis* Biondi, Casavecchia & Gigante 2003

### Caratteristiche generali, distribuzione nel territorio italiano e nel Lazio



Per quanto riguarda il territorio italiano, si tratta di boschi e boscaglie a dominanza di leccio (*Quercus ilex*), che si sviluppano in genere su suoli superficiali, poco fertili. Queste cenosi boschive possono essere costituite esclusivamente dal leccio (leccete termofile) oppure possono essere presenti insieme al leccio anche specie caducifoglie, quali roverella (*Quercus pubescens*) orniello (*Fraxinus ornus*), e carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) (leccete mesofile). La plasticità ecologica del leccio gli consente di colonizzare sia ambienti costieri sia zone interne termicamente favorevoli fino oltre i 1000 m di altitudine: nel Lazio la lecceta è presente dal livello del mare fino a quote

piuttosto elevate (oltre 1300 m s.l.m.) su substrati di natura molto diversa: sabbie, tufi, lave, calcari. Su substrati profondi questa specie cresce come albero rigoglioso e maestoso, mentre su suoli superficiali e rocciosi assume in prevalenza un portamento arbustivo, comportandosi da specie pioniera.

L'habitat è presente all'interno di siti distribuiti lungo tutte le principali regioni italiane (eccetto Piemonte e Valle d'Aosta) in uno stato di conservazione medio e con un grado di vulnerabilità e di minaccia basso. Nel Lazio si registrano 28 siti in cui l'habitat è presente in uno stato di conservazione prevalentemente buono (Petrella *et al.*, 2005).

### Distribuzione, stato di conservazione minacce all'interno del sito

Nell'area del SIC "Isole Bisentina e Martana" (cod. IT6010041) questo habitat è presente in condizioni di buona rappresentatività e in uno stato di buona conservazione, con una estensione pari a circa il 25-30% dell'intera superficie del SIC.

L'habitat è presente soprattutto lungo le porzioni settentrionale e orientale dell'Isola Bisentina e in maniera più limitata lungo la porzione settentrionale dell'Isola Martana.

Presso l'Isola Bisentina si ha una cenosi ben strutturata, presente sia su suoli profondi che superficiali, costituita da individui imponenti di circa 8-10 m di altezza, con un grado di copertura della volta arborea di circa 80-90%; allo strato arboreo domina il leccio, accompagnato dall'orniello, allo strato arbustivo sono presenti *Sambucus nigra*, *Rubus ulmifolius*, *Celtis australis*, *Laurus nobilis*, *Crataegus monogyna*, *Ficus carica*, *Ligustrum vulgare* e *Acer campestre*, allo strato erbaceo, oltre ad abbondante rinnovazione di leccio, è stata

rilevata la presenza di *Ruscus aculeatus*, *Scutellaria columnae*, *Geum urbanum*, *Asplenium adiantum-nigrum*, *Ballota nigra* subsp. *uncinata*, *Scrophularia peregrina*, *Urtica membranacea*, *Hedera helix*, *Mercurialis annua*, *Parietaria diffusa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Orizopsis miliacea* e *Bryonia dioica*. Per quanto riguarda l'Isola Martana, questo habitat è presente in maniera estremamente localizzata nel settore nord-occidentale dell'isola, presentandosi con una fisionomia di boscaglia luminosa (ceduo oltreturbo) di circa 6 m di altezza, in cui allo strato arboreo domina il leccio accompagnato dalla roverella (*Quercus pubescens*) e dal bagolaro (*Celtis australis*); allo strato arbustivo è presente l'alloro (*Laurus nobilis*) e il corbezzolo (*Arbutus unedo*), mentre tra le erbacee si rinviene, oltre ad abbondante rinnovazione di alloro e leccio, la presenza di *Tamus communis*, *Smilax aspera*, *Parietaria diffusa*, *Galium aparine* e *Solanum nigrum*.

In generale per questo habitat tra i principali indicatori di buono stato di conservazione vengono indicati:

- la capacità di rinnovamento della componente arborea (indicata da una copertura delle plantule > 1% in un popolamento elementare);
- la ricchezza di classi diametriche (valutabili come classi di età) delle specie del genere *Quercus* (devono essere presenti almeno 2 classi di diametri, oltre alle plantule, ciascuna con copertura superiore al 10%);
- la vetustà degli elementi arborei, che abbiano almeno il 10% di copertura (valutabile empiricamente dal diametro del tronco a circa 130 cm dal suolo, che deve essere > 40 cm);
- la copertura dello strato arboreo (che deve essere > 70%)

Tutti questi requisiti sono riconoscibili per la lecceta presente sull'Isola Bisentina, mentre solo in parte per la formazione a leccio presente sull'Isola Martana.

Tra le minacce principali solitamente si indicano:

- localizzati episodi di erosione del suolo (idrica incanalata);
- localizzati fenomeni di degradazione del suolo per compattazione (pratelli terofitici), dovuti a calpestio;
- tagli eccessivi e ravvicinati che favoriscono altre specie a maggiore capacità pollonifera (orniello e carpino nero);
- Incendio non controllato;
- sovrappascolo;
- ridotta estensione delle fitocenosi.

Attualmente sulle due isole non viene praticato il pascolo e i boschi presenti non sono sottoposti a ceduzione, inoltre l'accesso al pubblico è rigorosamente limitato e regolamentato, per cui anche per quanto riguarda il rischio di incendio, questo appare estremamente basso. In base a queste evidenze nell'area del SIC non si riscontrano possibili minacce a carico di questo habitat.



Lasciare alla libera evoluzione le leccete presenti nel SIC e favorire la conservazione del legno morto che riveste un ruolo essenziale nel mantenimento e valorizzazione della biodiversità forestale.

Entità rinvenute nel corso delle perlustrazioni

*Quercus ilex, Fraxinus ornus, Arbutus unedo, Smilax aspera, Tamus communis, Ruscus aculeatus.*

Rilievi floristico-vegetazionali:

Ril. n.2 del 19 giugno 2008<sup>10</sup>

<b>Coordinate:</b> (UTM 33N E.D. 50)	X: 246267 Y: 4719373		
<b>Alt.</b>	279 m s.l.m.		
<b>Esposizione</b>	SW		
<b>Pendenza</b>	medio-bassa		
<b>Pietrosita'</b>	1-5 %		
<b>Rocciosita'</b>	0%		
<b>Substrato</b>	Vulcaniti (suolo abbastanza profondo)		
<b>Copertura arboreo</b>	80-90% (8-10 m)		
<b>Copertura arbustivo (alt.)</b>	40% (2-3 m)		
<b>Copertura erbaceo (alt.)</b>	30% (50 cm)		
<b>Sup. rilevata</b>	50x50 m		
<b>Elenco floristico</b>	<b>Strato erbaceo (rinnovazione)</b>	<b>Strato arbustivo</b>	<b>Strato arboreo</b>
<i>Quercus ilex</i>	1	1	5
<i>Fraxinus ornus</i>	1	1	1
<i>Sambucus nigra</i>		2	
<i>Celtis australis</i>	1	1	
<i>Rubus ulmifolius</i>		1	
<i>Crataegus monogyna</i>		1	
<i>Laurus nobilis</i>	1	1	
<i>Ligustrum vulgare</i>		1	
<i>Ficus carica</i>		+	
<i>Ruscus aculeatus</i>	2		
<i>Urtica membranacea</i>	1		
<i>Scrophularia peregrina</i>	1		
<i>Hedera helix</i>	1		
<i>Mercurialis annua</i>	1		
<i>Bryonia dioica</i>	1		
<i>Parietaria diffusa</i>	1		
<i>Alliaria petiolata</i>	1		
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+		
<i>Orizopsis miliacea</i>	+		
<i>Iris sp.</i>	+		
<i>Ballota nigra</i> subsp. <i>uncinata</i>	+		

<sup>10</sup> Per la nomenclatura si è fatto riferimento alla *Flora d'Italia* di Sandro Pignatti (1982). Il metodo utilizzato per l'indagine vegetazionale è quello fitosociologico proposto da Braun – Blanquet (1932) e successivamente aggiornato da Tuxen (1978), Géhu e Rivas-Martinez (1981).

## 5.2 . PRESENZA, DISTRIBUZIONE E STATO DI CONSERVAZIONE DELLE SPECIE FAUNISTICHE DI INTERESSE COMUNITARIO

### 5.2.1 . ITTIOFAUNA

#### INTRODUZIONE E ANALISI DELLE PRESENZE

I dati più recenti sulla fauna ittica presente nel lago di Bolsena e nei corsi d'acqua del bacino idrografico, sono relativi ad uno studio condotto nel 1998-1999 dalla Lynx Natura e Ambiente srl per conto del Museo Territoriale del Lago di Bolsena e finanziato dalla Comunità Europea.

Tale indagine svolta nell'ambito del bacino idrografico del Lago di Bolsena, di cui i SIC e la ZPS in oggetto fanno parte, ha interessato non solo il bacino lacustre, ma anche i fossi immissari. I dati ottenuti sono stati raccolti sia con la collaborazione di alcuni pescatori di Bolsena e di Marta sia tramite campionamenti diretti, utilizzando un'elettrostorditore fornito dall'Amministrazione Provinciale di Viterbo, impiegato in alcuni ambienti di risorgiva in prossimità del lago, lungo alcuni piccoli fossi immissari e in un breve tratto del fiume Marta.

Nell'area in esame è stata accertata la presenza di 21 specie di Teleostei, di cui 16 dulcicole, 2 migratrici e 3 presenti in Italia con popolazioni sia d'acqua dolce che marine.

Nella tabella 5.2.1 viene riportato l'elenco delle specie rilevate, indicando per ciascuna la posizione sistematica, l'origine e dati sulla presenza delle popolazioni negli ambienti acquatici esaminati (Taddei et al, 1999). Sono anche indicate le specie ittiche sottoposte a tutela dalla Direttiva Habitat (92/43/CEE), ovvero rientranti tra gli elenchi di specie animali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione".

Tra le specie di particolare interesse comunitario rilevate nello studio in esame, sono risultate presenti la rovello (*Rutilus rubilio*), il ghiozzetto di laguna (*Knipowitschia panizzae*), il cobite (*Cobitis tenia*), il barbo (*Barbus plebejus*) ed il vairone (*Leuciscus souffia muticellus*).

La rovello è presente nei fossi di Arlena e di Montefiascone, ma può essere rinvenuta anche nelle acque del lago. Il vairone invece è localizzato soltanto nel tratto alto del Fosso del Ponticello. Nelle acque del fiume Marta si può trovare il barbo, altro ciprinide che preferisce le acque lotiche; questa specie si può rinvenire, anche se con minore frequenza, nelle acque del lago. Nel lago e nel primo tratto del fiume Marta è stato osservato il cobite, un piccolo pesce che vive sul fondo, adagiato su fondali preferibilmente sabbiosi sui quali va alla ricerca di cibo con i barbigli che circondano la bocca.

**Tabella 5.2.1** – Elenco sistematico delle specie ittiche rilevate nel bacino idrografico del lago di Bolsena nel 1998-1999.

Specie	Nome comune	Origine nel bacino idrografico	Distribuzione			Dir. Habitat
			lago	affluenti	F.Marta	
<b>Anguillidae</b>						
<i>Anguilla anguilla</i>	anguilla	°	X	X	X	
<b>Cyprinidae</b>						
<i>Rutilus rubilio</i>	rovella	°	X	X		All. II
<i>Leuciscus cephalus cabeda</i>	cavedano	°	X	X	X	
<i>Leuciscus souffia</i>	vairone	°		X		All. II
<i>Tinca tinca</i>	tinca	°	X		X	
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	scardola	°	X		X	
<i>Barbus barbus plebejus</i>	barbo	°			X	All. II
<i>Carassius auratus</i>	carassio d'orato	***	X	X	X	
<i>Cyprinus carpio</i>	carpa	*	X	X	X	
<b>Cobitidae</b>						
<i>Cobitis taenia</i>	cobite	°	X		X	All. II
<b>Ictaluridae</b>						
<i>Ictalurus melas</i>	pesce gatto	***	X			
<b>Esocidae</b>						
<i>Esox lucius</i>	luccio	°	X		X	
<b>Salmonidae</b>						
<i>Coregonus lavaretus</i>	coregone	**	X			
<b>Poeciliidae</b>						
<i>Gambusia holbroki</i>	gambusia	**	X	X		
<b>Atherinidae</b>						
<i>Atherina boyeri</i>	latterino	**	X	X		
<b>Gasterosteidae</b>						
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	spinarello	°	X	X		
<b>Centrarchidae</b>						
<i>Micropterus salmoides</i>	persico trota	***	X			
<i>Lepomis gibbosus</i>	persico sole	***	X		X	
<b>Percidae</b>						
<i>Perca fluviatilis</i>	persico reale	**	X			
<b>Mugilidae</b>						
<i>Mugil cephalus</i>	cefalo	#	X			
<b>Gobiidae</b>						
<i>Knipowitschia panizzae</i>	ghiozzetto di laguna	***	X	X		All. II

° Specie indigena

\* Specie introdotta prima del 1900 e acclimatata

\*\* Specie introdotta all'inizio del secolo e acclimatata

\*\*\* Specie introdotta dopo la seconda metà del secolo e acclimatata

# Specie introdotta in tempi diversi e non acclimatata

NB. Per la nomenclatura scientifica è stato fatto riferimento al lavoro di Gandolfi et al.(1991).

Il fiume Marta, corso d'acqua emissario del lago, è di fondamentale importanza per l'anguilla, una specie catadroma. I pescatori raccontano di un tempo in cui si assisteva alla migrazione riproduttiva delle anguille verso il mare e della risalita nelle acque lacustri

delle giovani anguille, denominate cieche. A causa degli sbarramenti e di alterazioni della qualità dell'acqua, attualmente la presenza delle anguille nel lago dipende essenzialmente da azioni di ripopolamento. Nelle zone delle risorgive limitrofe al lago, caratterizzate da acque calme, fresche, con fondo sabbioso e ricche di vegetazione acquatica, è stato rilevato lo spinarello, un piccolo pesce caratteristico per il comportamento riproduttivo e che si pensava fosse estinto a livello locale.

Dal confronto con la bibliografia esistente (Chiappi, 1927) e da considerazioni di tipo ecologico e zoogeografico, dallo studio è emerso che soltanto 10 delle specie ittiche rilevate sono indigene, mentre le altre (52%) non sono originarie del bacino idrografico.

Le introduzioni di specie alloctone nel lago di Bolsena sono state effettuate in tempi diversi e sono avvenute sia volontariamente, a scopo economico e per la lotta biologica, sia accidentalmente o in seguito a semine programmate da parte dell'uomo.

Tra le specie alloctone, degna di nota è la presenza del coregone (introdotto nel 1891, ad opera del Ministero dell'Agricoltura, utilizzando avannotti, le cui uova provenienti dal lago di Costanza vennero incubate nella reale Stazione di Roma), specie di rilevanza per la pesca locale in quanto rappresenta oltre la metà dell'intero pescato annuo (60-65%).

Intorno agli anni '70, sono stati introdotti nel lago altri pesci, quali il carassio dorato ed il persico trota, quest'ultima specie è originaria dell'America del Nord e si è ben adattata nelle acque lacustri. Anche il pesce gatto è stato introdotto nelle acque del lago intorno alla metà degli anni '70, probabilmente l'immissione venne fatta dagli stessi pescatori che lo avevano pescato nelle acque del vicino lago artificiale di Corbara.

Il persico sole fu invece immesso alla fine degli anni '60, quando accidentalmente vennero seminati giovani di persico sole anziché di persico reale.

La presenza del cefalo è da collegarsi esclusivamente ai ripopolamenti ittici che in passato erano più rilevanti. Stesso discorso vale per la trota lacustre, altra specie non acclimatata, che un tempo veniva seminata nel lago di Bolsena. Importante per la pesca è il persico reale, altra specie introdotta ma acclimatata.

Anche il ghiozzetto di laguna, specie di interesse comunitario, risulterebbe introdotta nel lago di Bolsena (Zerunian e Zerunian, 1990).

Recentemente, sembra sia stata introdotta la carpa erbivora a fronte della pratica di carpfishing, tecnica di pesca sportiva che contempla il rilascio delle prede (catch and release) quali la carpa (*Cyprinus carpio*) e il cosiddetto Amur o carpa erbivora (*Ctenopharyngodon idellus*); quest'ultima specie sembra che "dia una maggiore soddisfazione nella cattura" e pertanto è più ambita (cfr. S. Di Cesare nel sito internet [www.carpfishingonline](http://www.carpfishingonline)).

L'indagine condotta nel 1998-1999 non ha confermato la presenza del ghiozzo di ruscello, specie che era stata segnalata ed inserita nel Formulario Standard "Natura 2000".

A tal proposito, il Formulário Standard “Natura 2000” riporta per il SIC “Lago di Bolsena” (cod. IT6010007) e la ZPS “Lago di Bolsena – Is. Bisentina e Martana” (cod. IT6010055) le seguenti specie di interesse comunitario: la rovella (*Rutilus rubilio*), il ghiozzo di ruscello (*Padogobius nigricans*) ed il barbo (*Barbus plebejus*).

I risultati dell’indagine faunistica hanno permesso di definire con maggior precisione il quadro conoscitivo delle specie ittiche presenti ed, in particolare, hanno aggiornato l’elenco delle specie ittiche di interesse comunitario riportato dal Formulário Standard “Natura 2000”. Sono infatti state rilevate altre specie, quali il ghiozzetto di laguna (*Knipowitschia panizzae*) ed il cobite (*Cobitis tenia*).

Per quanto riguarda il vairone, nel bacino idrografico del Lago di Bolsena, la sua presenza è stata rilevata soltanto nel Fosso del Ponticello, non compreso nel SIC/ZPS in esame. Peraltro, le esigenze ecologiche di tale specie (reofila obbligata, moderatamente frigofila, abita le acque limpide ed ossigenate di ruscelli e torrenti dalla corrente vivace), non sono compatibili con la vita in acque lentiche, quali quelle del lago in esame. Ai fini del seguente Piano, è stato pertanto ritenuto non pertinente l’approfondimento di tale specie ittica.

Per ognuna delle specie ittiche d’interesse comunitario presenti nel SIC/ZPS si fornisce di seguito una scheda di dettaglio relativa alle caratteristiche della specie, distribuzione nell’areale e stato di conservazione in Italia.

## SPECIE DI INTERESSE COMUNITARIO

Tab. 5.2.2 Pesci elencati nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

Cod.	Nome	Popolazione				Valutazione sito			
		Riprod.	Migratoria			Popol.	Conserv.	Isolam.	Glob.
			Riprod.	Svern.	Stazion.				
1136	<i>Rutilus rubilio</i>	P				C	B	C	B
1156	<i>Padogobius nigricans</i>	P				B	B	B	B
1137	<i>Barbus plebejus</i>	P				C	B	C	B

LEGENDA: POPOLAZIONE: P=presente nel sito (mancanza di informazioni numeriche)A; p=n. coppie; i=n. esemplari; C=comune; R=rara; V=molto rara. VALUTAZIONE SITO: Popolazione: A=% compresa tra il 15,1% e il 100% della popolazione nazionale; B=% compresa tra il 2,1% e il 15% della popolazione nazionale; C=% compresa tra lo 0% e il 2% della popolazione nazionale; D=non significativa. Conservazione: A= eccellente, B=buona, C= media o ridotta. Isolamento: A=popolazione (in gran parte) isolata; B=popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione; C=popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione. Valutazione globale: A= eccellente, B= buono, C= medio.

### Rovella - *Rutilus rubilio* (Bonaparte, 1837)

**Categoria ecologica:** forma primaria, reofila preferenziale, termofila. Poliandrica e poligimnica, a riproduzione ripetitiva: specie altamente adattabile, pioniera (Bianco e Santoro, on line).

**Note ecologiche:** Per la sua discreta valenza ecologica, questo Ciprinide riesce a tollerare modesti incrementi di eutrofizzazione dovuti ad inquinamento da scarichi urbani, mentre è più sensibile alle alterazione del proprio habitat. In genere tutti gli interventi sull'alveo, quali le canalizzazioni, il prelievi di inerti, ecc. producono effetti negativi su questa specie poiché compromettono il substrato riproduttivo con la conseguente diminuzione delle aree di frega. Può entrare in competizione con altri ciprinidi alloctoni, quali il Triotto (*Rutilus erythrophthalmus*).

**Origini:** endemica della Regione Italicopenninsulare.

**Status di conservazione:** Allegato II della Direttiva 92/43/CEE. Allegato III della Convenzione di Berna. Tra le categorie di minaccia della Lista rossa dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia, la Rovella viene considerata "a più basso rischio".

**Distribuzione in Italia:** distretto tosco-laziale allargato fino alle regioni centro-meridionali. In seguito ad immissioni accidentali legate a ripopolamenti per la pesca sportiva, questa specie ittica è attualmente presente anche in alcuni corsi d'acqua dell'Appennino romagnolo e della Sicilia.

**Presenza nel Lazio:** specie ad ampia valenza ecologica è presente nei corsi d'acqua dalla zona dei ciprinidi a deposizione liofila fino alla foce, nei laghi interni ed, in qualche caso, nei laghi costieri.

**Presenza nel Sito:** presente nel lago e con comunità ben strutturate in alcuni corsi d'acqua affluenti, quali il Fosso Valle ed il Fosso di Arlena. Le popolazioni in questi fossi non raggiungono una elevata consistenza numerica. Presenza confermata con campionamenti svolti dalla Lynx srl anche nel 2004. Non rilevata nel Fiume Marta nell'indagine del 1998/99.

**Barbo - *Barbus plebejus* (Valenciennes 1842)**

**Categoria ecologica:** forma primaria, reofila preferenziale, da moderatamente frigofilo a termofilo, specie gregaria nella fase giovanile; adulto solitario. Specie tipica di fondo, che occupa i tratti medio superiori dei fiumi planiziali ed anche in quelli di piccole dimensioni, purché con acque ben ossigenate; vive anche nelle zone litorali dei laghi profondi.

**Note ecologiche:** E' una delle specie tipiche della Zona dei Ciprinidi a deposizione litofila con acque limpide, veloci ed ossigenate e substrato ciottoloso e ghiaioso, ma talora si rinviene anche più a valle. Negli ambienti di pianura, insieme al Cavedano, può rappresentare la componente più importante in biomassa.

**Origini:** autoctona.

**Status di conservazione:** Allegato II della Direttiva 92/43/CEE. Allegato III della Convenzione di Berna. Tra le categorie di minaccia della Lista rossa dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia, il barbo viene considerato LR, "a basso rischio".

**Distribuzione in Italia:** È endemica del distretto Padano-Veneto. L'areale della specie interessa oltre la Regione Padana (Dalmazia compresa) anche la gran parte della Regione Italo-peninsulare. Nel nostro paese rappresenta quindi un subendemita. Diffusa in buona parte d'Italia, con la sola esclusione delle Isole.

**Presenza nel Lazio:** nel Lazio il barbo è presente in tutte le province, talvolta con popolazioni piuttosto consistenti.

**Presenza nel Sito:** presente solo occasionalmente nel lago. Presenza nel Fiume Marta sulla base dei campionamenti svolti nel 1998/99.

**Ghiozzo di ruscello - *Padogobius nigricans* (Canestrini, 1867)**

**Categoria ecologica:** forma primario-simile, reofila preferenziale, termofila. Specie stenoecia.

**Note:** specie bentonica e di piccole dimensioni, non è dotata di grandi capacità di spostamento ed è quindi incapace di ricercare zone del fiume con migliori condizioni idriche. Può entrare in competizione con specie alloctone introdotte in seguito ad irrazionali metodi di ripopolamento delle acque, come *Padogobius martensii*.

**Origine:** autoctona.

**Status di conservazione:** Allegato II della Direttiva 92/43/CEE. Allegato III della Convenzione di Berna. Tra le categorie di minaccia della Lista rossa dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia, il ghiozzo di ruscello viene considerato VU "vulnerabile".

**Distribuzione in Italia:** Il ghiozzo di ruscello è endemico nel versante tirrenico dell'Italia centrale: l'areale di distribuzione della specie comprende alcuni bacini idrografici della Toscana, dell'Umbria e del Lazio (Gandolfi e Tongiorgi, 1974). Solo nella parte alta del bacino del Tevere è però ancora presente una certa continuità nella distribuzione; nella maggior parte dell'areale le popolazioni risultano fortemente localizzate perché, in seguito a vari tipi di alterazione degli habitat, ci sono state negli ultimi decenni numerose estinzioni locali. Il limite meridionale di distribuzione è rappresentato dal Fiume Amaseno, nel Lazio (Zerunian, 1984).

**Presenza nel Lazio:** Nel Lazio sono presenti poche popolazioni isolate e costituite da un modesto numero di individui; la popolazione del Fiume Amaseno è la più meridionale della specie.

**Presenza nel Sito:** Assente sulla base dei più recenti campionamenti. La segnalazione che ha portato all'inserimento della specie nel Formulario Standard "Natura 2000" per il SIC "Lago di Bolsena" (cod. IT6010007) e la ZPS "Lago di Bolsena – Is. Bisentina e Martana" (cod. IT6010055) non ha trovato conferme nei campionamenti svolti nel 1998/99 e neanche in quelli successivi del 2004. Il ghiozzo di ruscello era stato inoltre segnalato nel fiume Marta (AA.VV., 1989), la cui presenza non è stata confermata nei campionamenti condotti dallo studio della Lynx Natura e Ambiente srl.

A tal proposito si propone una revisione dell'elenco delle specie riportate nel Formulario Standard "Natura 2000" per il SIC/ZPS in esame, come verrà approfondito più avanti.



## *MINACCE PER I PESCI NEL SIC/ZPS*

Le specie ittiche di interesse comunitario sopra riportate sono sensibili alle modificazioni dei corsi d'acqua, che portano ad alterazioni degli habitat, soprattutto per ciò che concerne i substrati per la riproduzione.

La rovello, infatti, risente negativamente di interventi sugli alvei che possano causare la riduzione di idonee aree di frega: tale fatto può favorire la conseguente rarefazione della specie nel sistema idrografico.

Il cobite e lo spinarello sono i più esigenti per quanto riguarda la qualità ambientale; risentono particolarmente delle artificializzazioni degli alvei e sono danneggiati dagli eccessivi prelievi idrici.

Altra eventuale interferenza sulla fauna autoctona di interesse comunitario, e sull'ecosistema visto nel complesso, è legata all'introduzione di specie alloctone. Ad esempio l'introduzione di alcune specie come la carpa erbivora, potrebbe determinare una riduzione delle macrofite acquatiche ed avere, di conseguenza, effetti negativi sull'intero ecosistema.

Le attività che a livello locale risultano particolarmente dannose riguardano:

- a) *le sistemazioni idrauliche;*
- b) *la distruzione della fascia di vegetazione ripariale;*
- c) *l'inquinamento;*
- d) *le captazioni idriche;*
- e) *l'introduzione di specie alloctone.*

### **Sistemazioni idrauliche**

E' ormai noto che gli interventi di sistemazione idraulica, realizzati per la difesa delle sponde dalla naturale erosione delle acque, alterano la morfologia dell'alveo compromettendone la naturalità.

Tali interventi possono diminuire la capacità dei fossi e dei corsi d'acqua affluenti al lago di ospitare le specie ittiche di interesse comunitario e, di conseguenza, avere ripercussioni negative sulla consistenza delle popolazioni che frequentano sia i corsi d'acqua che lo stesso lago di Bolsena.

Ad esempio, è da segnalare, relativamente all'intero bacino idrografico del lago di Bolsena, l'opera di cementificazione, realizzata in passato solo sul Fosso del Ponticello, per fortuna limitatamente ad un breve tratto, che ha portato alla compromissione della naturalità di questo corso d'acqua, che per gli aspetti vegetazionali e faunistici e per il buono stato di conservazione degli habitat risulta il più interessante tra i corsi d'acqua affluenti al lago.

Altri interventi di sistemazione idraulica sono le difese spondali in gabbioni per la difesa delle sponde dalla naturale erosione delle acque, come quelle sul Fosso di Melona in un tratto a valle del ponte sulla Via Cassia. Questi interventi portano ad alterazioni dell'alveo naturale, alla soppressione delle fasce di vegetazione riparia ed alla perdita dei ripari in acqua, creati dalle radici degli alberi.

In alcuni casi sono state compiute vere e proprie opere di "rimodellamento" del corso d'acqua, con creazione di nuovi piccoli canali per facilitare ad esempio l'apporto di acqua ai campi coltivati e la successiva captazione. Queste attività hanno sicuramente comportato delle alterazioni al corso d'acqua compromettendone la naturalità e portando alla diminuzione della portata stessa.

Tali variazioni di portata, potrebbero avere delle conseguenze sulla capacità ittiogenica dei singoli corsi d'acqua e, di conseguenza, del lago di Bolsena.

Inoltre si possono verificare dei fenomeni di alterazione della seriazione vegetazionale a causa degli interventi di artificializzazione delle rive del lago, nonché al taglio incontrollato della vegetazione spondale, con conseguente ingressione di specie alloctone o invasive.

### **Distruzione della fascia di vegetazione ripariale**

Un aspetto molto importante da considerare nel Piano di gestione è il mantenimento della fascia di vegetazione acquatica e ripariale sia lacustre, sia lungo i corsi d'acqua affluenti al lago.

Gli interventi di "manutenzione" o meglio di ripulitura della vegetazione arbustiva ed arborea dagli alvei nella maggior parte dei casi mirano unicamente a garantire un drenaggio e non rispettano il valore naturalistico del corso d'acqua.

A seguito alla ripulitura meccanica dei fossi in prossimità delle rive si possono verificare fenomeni di eliminazione e disturbo delle comunità a pleustofite (*Lemna minor* e *Utricularia australis*).

Inoltre, con la distruzione della fascia di vegetazione ripariale, non essendo più trattenuti in modo naturale gli inquinanti ed i nutrienti, viene potenzialmente alimentata l'eutrofizzazione (in particolare di composti di azoto e fosforo) del lago di Bolsena.

## **Inquinamento**

Da tenere sotto controllo anche le possibili forme di inquinamento ed eutrofizzazione derivanti dall'agricoltura intensiva, dagli scarichi civili non depurati e dalla presenza di discariche abusive.

Questi processi in genere determinano la scomparsa delle specie più sensibili e rare, favorendo al contrario le specie più tolleranti ed euriecie, con un drastico decremento complessivo del numero di specie.

Ad esempio nel Fosso il Fiume, altro affluente del lago di Bolsena, dove è stato rilevato lo spinarello alla confluenza, presenta un peggioramento delle condizioni ambientali risalendo verso l'altro corso, a fronte della presenza di piccoli scoli da tubature nascoste che emanano cattivo odore e per la presenza soprattutto sugli argini di limo con forte odore di zolfo; di conseguenza, in tali tratti a monte della confluenza, non si rileva la presenza dello spinarello.

Tra le specie che maggiormente possono risentire negativamente dell'inquinamento chimico, come quello provocato dai pesticidi, c'è il cobite, specie che potrebbe subire drastiche riduzioni nelle popolazioni a seguito di tale fatto.

## **Il prelievo idrico**

Il livello del lago è sceso fino alla soglia di allarme, la portata dell'emissario è quasi nulla, le precipitazioni sono scarse. Malgrado questi segnali forti, i dati relativi alle captazioni idriche ci dicono che si continua a prelevare dal lago e dal suo bacino 35 milioni di m<sup>3</sup>/anno di acqua, quasi ignorando la situazione di criticità che si sta manifestando.

Peraltro, prelievi idrici a scopo irriguo vengono fatti in diversi corsi d'acqua affluenti al lago. Tra questi, ad esempio c'è il prelievo alla sorgente del Fosso del Ponticello, prelievo che potrebbe compromettere la portata del corso stesso.

Un'ultima considerazione va fatta sugli ambienti di risorgiva presenti in prossimità del lago, habitat ideali per lo Spinarello. Alcuni di essi sono proprio adiacenti ad abitazioni o all'interno di vivai e vengono utilizzati per prelievo idrico.

## **Introduzione di specie alloctone**

A fronte delle opere di ripopolamento ittico o da introduzioni accidentali e causate dalle semine di pesce non selezionato, nel lago di Bolsena sono state effettuate diverse introduzioni di specie alloctone, le quali hanno alterato completamente la distribuzione originaria delle specie ittiche autoctone ed endemiche dello stesso, determinando una condizione estremamente confusa e degradata dal punto di vista biologico e ecologico.

L'eventuale azione negativa di una specie alloctona nei riguardi delle specie preesistenti può esplicarsi mediante i più vari meccanismi: predazione, competizione, ibridazione, modificazioni ambientali, introduzione di parassiti e agenti patogeni.

Diversi sono gli esempi di gravi complicazioni ecologiche legate all'introduzione di specie alloctone in ambienti dove l'assenza di specie competitive naturali ne consente una propagazione tale da modificare drasticamente gli equilibri e i rapporti interspecifici all'interno della comunità ittica minacciando l'integrità e la sopravvivenza delle specie autoctone. La scomparsa dell'agone, specie ittica dei laghi grandi laghi prealpini, introdotta in diversi laghi dell'Italia Centrale tra cui Bolsena, sembra da attribuirsi all'introduzione del coregone, altro alloctono con il quale è probabilmente entrato in competizione.

Oltre alle interferenze sulla fauna ittica preesistente, l'introduzione di alcune specie alloctone potrebbero determinare una riduzione delle macrofite acquatiche ed avere, di conseguenza, effetti negativi sull'intero ecosistema. Ad esempio si potrebbero verificare fenomeni di diradamento/eliminazione di vegetazione a macrofite acquatiche in seguito all'attività trofica operata dalle carpe erbivore.

## 5.2.2 . ERPETOFAUNA

**Tab. 5.2.2.1.** Anfibi e rettili elencati nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE per il SIC "Lago di Bolsena" (cod. IT6010007) e la ZPS "Lago di Bolsena – Is. Bisentina e Martana" (cod. IT6010055).

Fonte: Formulario Standard - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio

Cod.	Nome	Popolazione				Valutazione sito			
		Riprod.	Migratoria			Popol.	Conserv	Isolam	Glob.
			Riprod	Svern.	Stazion.				
1167	<i>Triturus carnifex</i>	V				C	B	C	B
1220	<i>Emys orbicularis</i>	P				C	B	B	B

LEGENDA: POPOLAZIONE: P=presente nel sito (mancanza di informazioni numeriche)A; p=n. coppie; i=n. esemplari; C=comune; R=rara; V=molto rara. VALUTAZIONE SITO: Popolazione: A=% compresa tra il 15,1% e il 100% della popolazione nazionale; B=% compresa tra il 2,1% e il 15% della popolazione nazionale; C=% compresa tra lo 0% e il 2% della popolazione nazionale; D=non significativa. Conservazione: A= eccellente, B=buona, C= media o ridotta. Isolamento: A=popolazione (in gran parte) isolata; B=popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione; C=popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione. Valutazione globale: A= eccellente, B= buono, C= medio.

Lo studio dell'erpetofauna rappresenta uno dei temi più significativi nelle ricerche di zoologia applicata alla conoscenza degli ecosistemi ed alla conservazione della biodiversità. Il declino che molte popolazioni di Anfibi e Rettili hanno subito negli ultimi decenni in diverse aree del pianeta, in particolare quella degli Anfibi nei paesi industrializzati, ha determinato un rinnovato interesse per gli studi faunistici finalizzati alla conservazione degli ecosistemi.

In Italia, come in tutti gli altri paesi europei, le alterate condizioni degli ambienti d'acqua dolce e la scomparsa delle zone umide in seguito a bonifiche, sviluppo rurale intensivo, abbandono dei pascoli e dei relativi punti di abbeverata del bestiame, insieme con altri fattori, hanno provocato la rarefazione della maggior parte degli Anfibi e di alcune specie di Rettili come le bisce d'acqua (*Natrix* spp.) e la testuggine d'acqua (*Emys orbicularis*).

Le attuali conoscenze sull'erpetofauna del Lago di Bolsena si devono in gran parte alle informazioni raccolte da ricercatori e appassionati nell'ambito del "Progetto Atlante degli Anfibi e Rettili del Lazio" (Bologna *et al.*, 2000), in cui figurano un centinaio di dati relativi a diverse specie di Anfibi e Rettili.

Dai suddetti dati bibliografici la batracofauna del comprensorio di area vasta in cui ricade il Lago risulta composta di 7 specie di Anfibi (1 Bufonide, 1 Ilide, 3 Ranidi, 2 Salamandridi) e 14 specie di Rettili (1 Anguide, 4 Colubridi, 1 Emidide, 2 Gekkonidi, 3 Lacertidi, 1 Scincide, 1 Testudinide e 1 Viperide)

Tra gli obiettivi del presente lavoro figura la verifica dell'attuale presenza all'interno del SIC di queste specie, che sembrano essere in rarefazione/estinzione in molti ambienti planiziari e collinari del Lazio. Tale indagine è stata condotta individuando i possibili habitat residui delle suddette specie, ricontrollando le stazioni in cui sono state osservate in passato e cercando di comprendere i fattori ambientali sfavorevoli che potrebbero aver determinato la loro scomparsa.

Durante i sopralluoghi effettuati all'interno del SIC per il presente Piano di Gestione nei mesi di Giugno, Luglio e Agosto 2008, è stata rilevata la presenza delle seguenti specie.

**Rospo comune (*Bufo bufo*):** 1 individuo (femmina adulta) vicino alla foce del Torrente Sainetto.

**Rana verde (*Rana skl. hispanica*):** abbondanti popolazioni in corrispondenza dei canneti sull'intero perimetro del Lago e di entrambe le Isole e nei fossi: Sainetto, Scopia, il Fiume, Turona, del Lavatore, della Valle, Arlena, del Ponticello.

**Tritone**, specie non identificata (*Triturus sp.*): abbondanti larve all'interno della sorgente situata in corrispondenza del Vivaio vicino Bolsena.

**Lucertola campestre e Lucertola muraiola (*Podarcis sicula* e *P. muralis*):** comuni e abbondanti lungo tutto il perimetro del lago e su entrambe le Isole.

**Ramarro (*Lacerta bilineata*):** vicino alla foce del Torrente Sainetto e sulla strada sterrata nei pressi di S.Lorenzo Nuovo.

**Biscia dal collare (*Natrix natrix*):** comune lungo tutto il perimetro del lago e su entrambe le Isole.

**Geco verrucoso (*Tarentola mauritanica*):** Bolsena paese.

Naturalmente la presenza di molte delle specie segnalate in bibliografia e non rilevate durante i sopralluoghi (Raganella, Rane dalmatina e Rana agile, Testuggine di Hermann, Orbettino, Luscengola, Saettone, Cervone, Vipera) non è da escludersi, semplicemente queste non sono state osservate a causa dell'elusività o dell'*habitus* notturno.

Discorso a parte merita la Testuggine palustre europea *Emys orbicularis*, segnalata nel Formulario Standard Natura 2000, ma non osservata durante i sopralluoghi.

Di questa specie è infatti disponibile un'unica segnalazione, risalente al 1996, e relativa ad un animale investito e ucciso (custodito tra i reperti del Museo Civico di Zoologia di Roma), ritrovato presso una strada secondaria per Bolsena all'altezza del Fosso Buonvicino (Calvario e Venchi vid.), all'interno del SIC "Monti Vulsini", nel comune di Montefiascone. Altre fonti attendibili ne segnalano inoltre la presenza all'interno del SIC Monti Vulsini, al km 110 della S.S. Cassia, nel Fosso d'Arlena che si immette nel Lago di Bolsena, probabilmente nel 2003. Durante i campionamenti la presenza della specie in esame non è stata confermata

I dati ottenuti dalle indagini fanno ipotizzare che la testuggine palustre, rinvenuta in due località negli anni precedenti a questa ricerca, sia presente nell'area indagata, vista l'attendibilità dei rilevatori e l'estrema idoneità ambientale del bacino del Lago di Bolsena.

È necessario però tenere in considerazione che la mancanza di studi specifici, ad eccezione dei dati provenienti da indagini erpetofaunistiche generiche (Atlante Anfibi e Rettili del Lazio), non consente di avere un quadro puntuale ed esaustivo sulla consistenza numerica e la struttura di popolazione della specie. Da segnalare inoltre che tale specie non risulta però conosciuta ai pescatori professionali locali che non l'hanno mai reperita nelle reti da pesca.

### 5.2.3 . AVIFAUNA

Il Formulario Standard "Natura 2000" riporta per il SIC-ZPS le seguenti specie:

**Tab. 5.2.3.1** Uccelli migratori abituali elencati nell'allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE

Cod.	Nome	Popolazione				Valutazione sito			
		Riprod.	Migratoria			Popol.	Conserv.	Isolam.	Glob.
			Riprod.	Svern.	Stazion.				
A197	<i>Clidonias niger</i>				P	C	B	C	B
A060	<i>Aythya nyroca</i>			0-1i	P	C	B	C	C
A229	<i>Alcedo atthis</i>		C	C	P	C	A	C	B
A002	<i>Gavia arctica</i>			4-23i	P	C	A	C	A
A022	<i>Ixobrychus minutus</i>		20-30p		P	C	B	C	B
A073	<i>Milvus migrans</i>		12p		P	C	B	C	B
A026	<i>Egretta garzetta</i>				P	C	B	C	C
A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>		P		P	D			
A103	<i>Falco peregrinus</i>	2p				C	B	C	B

LEGENDA: POPOLAZIONE: P=presente nel sito (mancanza di informazioni numeriche)A; p=n. coppie; i=n. esemplari; C=comune; R=rara; V=molto rara. VALUTAZIONE SITO: Popolazione: A=% compresa tra il 15,1% e il 100% della popolazione nazionale; B=% compresa tra il 2,1% e il 15% della popolazione nazionale; C=% compresa tra lo 0% e il 2% della popolazione nazionale; D=non significativa. Conservazione: A= eccellente, B=buona, C= media o ridotta. Isolamento: A=popolazione (in gran parte) isolata; B=popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione; C=popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione. Valutazione globale: A= eccellente, B= buono, C= medio.

L'analisi svolta nei confronti dell'avifauna è stata condotta prendendo in considerazione sia le specie a fenologia svernante sia nidificante, con una particolare attenzione per quei taxa presenti nel sito che di forte valenza conservazionistica, in quanto specie minacciate o di interesse ornitologico.

L'avifauna acquatica è stata analizzata con maggiore dettaglio rispetto alle altre specie segnalate nel sito sia in riferimento alla tipologia di appartenenza della ZPS (zone umide), sia alla disponibilità dei dati in quanto la zona umida lacustre è da circa un ventennio monitorata nell'ambito dell'*International Waterbirds Census* (IWC).

Ulteriori fonti di informazioni consultate sono gli archivi del nuovo progetto regionale delle specie nidificanti (PAUNIL) in corso di completamento.

Il quadro delle conoscenze acquisito e lo scambio di informazioni avuto con altri specialisti di settore, soprattutto con gli idrogeologi, i botanici e gli ittiologi, hanno permesso successivamente di individuare alcuni fattori limitanti per il popolamento ornitologico e proporre delle misure di conservazione per questa componente faunistica.



## L'AVIFAUNA ACQUATICA SVERNANTE CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLA STROLAGA MEZZANA

### Metodologia utilizzata nell'analisi

#### *L'avifauna acquatica svernante*

I dati presentati sull'avifauna acquatica svernante nel sito sono stati raccolti nell'ambito del programma di ricerca internazionale sugli uccelli acquatici, *International Waterbirds Census* (IWC). I censimenti invernali degli uccelli acquatici costituiscono una delle più continue e regolari forme di monitoraggio ornitologico in Italia. I dati raccolti nell'ambito del programma di ricerca confluiscono in un unico archivio che copre il Palearctico Occidentale, gestito da *Wetlands International*, organismo tecnico con sede in Olanda.

L'attività svolta in Italia è coordinata dall'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (ISPRA) (cfr. Baccetti et al., 2002).

Il progetto internazionale IWC mira a:

- stimare le dimensioni delle popolazioni delle varie specie di uccelli acquatici;
- descrivere le variazioni numeriche e distributive di queste popolazioni;
- stabilire l'importanza dei singoli siti di sosta, nel contesto generale dell'areale di svernamento.

Sono oggetto dei censimenti svolti annualmente sull'intero territorio italiano tutte le specie di uccelli acquatici ed alcuni rapaci legati alle zone umide.

La distribuzione delle presenze e le variazioni numeriche osservate rappresentano un indice tra i più idonei ad informare circa lo stato di conservazione delle popolazioni di locali ed a determinare il valore delle singole zone umide come aree di sosta delle diverse specie. Sulla base dei dati raccolti a livello nazionale vengono predisposte delle liste per l'identificazione dei siti di importanza nazionale e internazionale.

Nell'ambito del monitoraggio europeo sull'avifauna acquatica svernante vengono svolti conteggi regolari di metà inverno nel sito a partire dai primi anni '90 analogamente con le altre zone umide della regione (cfr. Brunelli *et al.*, 2004). Nel presente rapporto sono stati analizzati gli andamenti del popolamento svernante nell'arco di 18 anni (1991-2008).

I dati vengono acquisiti in inverno: il periodo del conteggio è fissato ogni anno, ma in ogni caso comprende sempre le due settimane centrali del mese di gennaio, in cui le popolazioni svernanti presentano una maggiore sedentarietà. Si tratta di conteggi diretti svolti attraverso l'ausilio di strumenti ottici, cannocchiali e binocoli, eseguiti da postazioni fisse, e ripetuti negli anni.

La lista delle specie interessate dal conteggio a livello nazionale ed internazionale comprende gli uccelli acquatici, intesi come gruppo polifiletico di specie strettamente

legate alle zone umide, appartenenti alle famiglie dei Gaviidae, Podicipedidae, Pelecanidae, Phalacrocoracidae, Ardeidae, Ciconiidae, Threskiornithidae, Phoenicopteridae, Anatidae, Gruidae, Rallidae, Haematopodidae, Recurvirostridae, Burhinidae, Glareolidae, Charadriidae, Scolopacidae, Laridae e Sternidae, a cui si aggiungono quattro specie di Accipitridae (*Pandion haliaetus*, *Haliaeetus albicilla*, *Circus aeruginosus*, *Aquila clanga*) e uno Strigidae (*Asio flammeus*).

### Analisi degli andamenti

L'analisi della tendenza del popolamento totale svernante è stata svolta con l'ausilio del software TRIM, *Trends and Indices for Monitoring data*, (Pannekoek & Van Strien 2001) che analizza i dati con regressioni log-lineari o di Poisson, attraverso una forma di GLM (Generalised Linear Modelling). La dimensione della popolazione viene espressa attraverso un indice che permette di visualizzare le variazioni negli anni rispetto ad un anno base individuato a cui viene assegnato valore 1. TRIM permette inoltre di stimare utilizzando i tre modelli proposti i valori da attribuire agli anni mancanti (nel caso di Bolsena si tratta del 1992 anno in cui non sono stati svolti i censimenti), calcolando sia una stima del valore atteso che il relativo indice.

L'obiettivo di TRIM non è solo di produrre delle stime dell'indice di popolazione ma anche di analizzare l'andamento di questo indice per determinare se una specie o un complesso di specie è in incremento o in decremento. TRIM può utilizzare tre modelli: il modello 1) *no time-effects*, che implica che i conteggi variano solo attraverso i siti campionati; il modello 2) *linear trend*, con effetto per sito ed effetto lineare di tempo; il modello 3) *Effects for each time-point*, in cui viene considerato un effetto sito e tempo per ciascun anno considerato. Nel caso specifico TRIM è stato utilizzato per valutare gli andamenti delle presenze complessive degli svernanti e della Strolaga mezzana, assegnando il valore base al 1991. È stato utilizzato il modello ad andamento lineare 2), con *change-points* per ogni anno considerato.

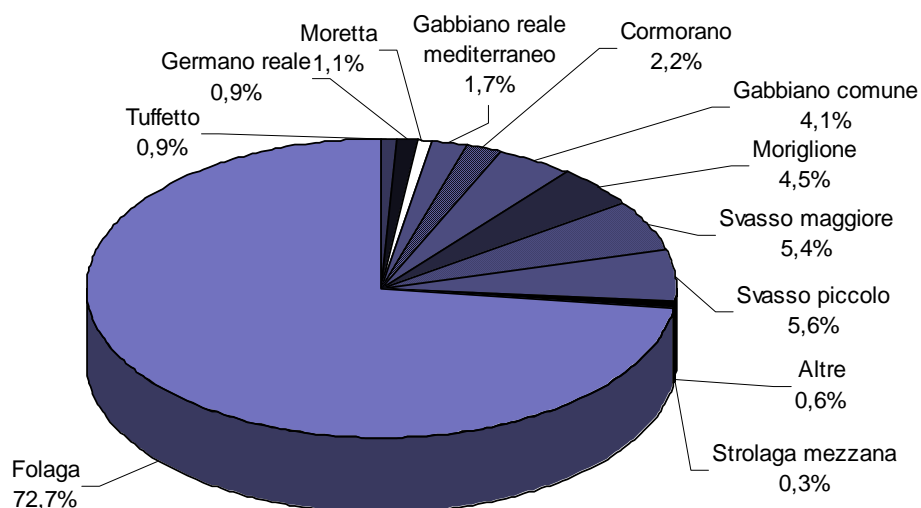
Per alcune serie analizzate una linea di tendenza, curvilinea, accompagna alcuni dei grafici per migliorare l'interpretazione dei dati; dal momento che l'andamento delle serie temporali considerate presentavano dei valori marcatamente fluttuanti si è scelto di utilizzare una linea di tendenza polinomiale. Il valore di  $R^2$  dà un'indicazione del grado di corrispondenza tra i valori stimati per la linea di tendenza ed i valori registrati (la linea di tendenza risulta più affidabile quanto più il valore di  $R^2$  è uguale o prossimo ad 1).

## Risultati ottenuti

### *L'avifauna acquatica svernante*

In Tabella 5.2.3.2 sono riportati i dati raccolti nel sito nel corso dei censimenti IWC, dal 1991 al 2008. All'interno di questa serie di dati è mancante il 1992, in cui non sono stati effettuati i censimenti invernali.

Nei 18 anni analizzati sono state rilevate un totale di 25 taxa, due di questi si riferiscono alla medesima specie, Germano reale e la sua forma domestica. In media sono stati rilevati 6477,9 individui per anno e 12 specie. Una quota consistente degli individui appartiene alla Folaga (72,7%) a cui seguono lo Svasso piccolo (5,4%) e lo Svasso maggiore (5,4%). Le anatre tuffatrici del genere *Aythya*, Moriglione e Moretta, rappresentano rispettivamente il 4,5 e l'1,1%. La Strolaga mezzana, specie di interesse comunitario, rappresenta lo 0,3% del popolamento svernante (figura 5.2.3.1).

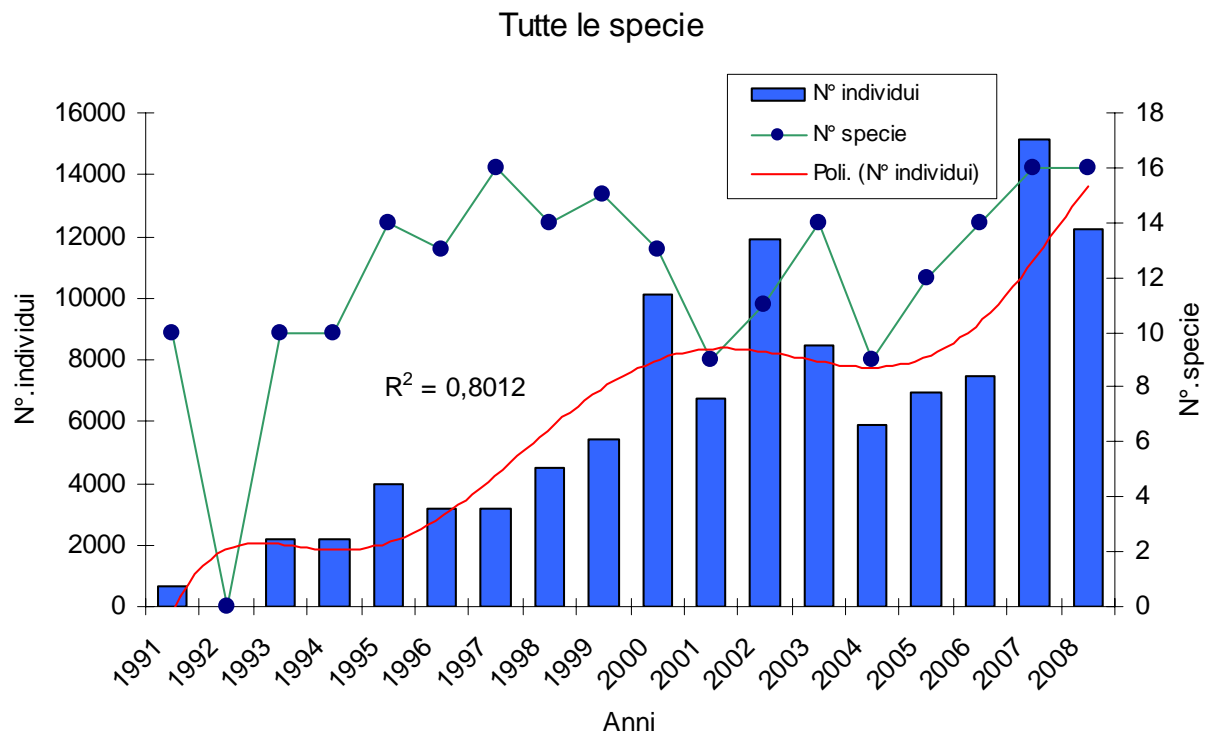


**Figura 5.2.3.1** - Composizione percentuale della media delle specie ottenuta nei 18 anni. Nella categoria *altre* sono comprese le specie con valori medi minori di 10 ind./anno.

Specie (nome italiano)	Specie (nome scientifico)	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Media	DS
Airone cenerino	Ardea cinerea	0	-	0	0	2	0	1	15	10	16	0	0	2	0	0	0	25	15	5,1	7,9
Alzavola	Anas crecca	0	-	4	0	4	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	1,7	3,1
Canapiglia	Anas strepera	0	-	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	1	0	0	67	4,3	16,2
Cigno reale	Cygnus olor	0	-	0	0	0	0	0	0	13	4	15	10	7	0	0	0	0	2	3,0	5,1
Cormorano	Phalacrocorax carbo	73	-	150	61	57	80	158	120	400	381	0	0	20	0	35	24	332	516	141,6	162,7
Fischione	Anas penelope	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0,2	0,5
Fistione turco	Netta rufina	0	-	0	0	0	2	0	3	1	0	0	1	0	3	0	0	0	30	2,4	7,2
Folaga	Fulica atra	160	-	800	851	2507	1907	1602	2915	3484	7033	5619	10411	6349	5300	5067	5586	10682	9772	4708,5	3371,9
Forme domestiche di Germano reale	Anas platyrhynchos f. domestica	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	89	7,6	23,1
Gabbiano comune	Larus ridibundus	185	-	0	165	205	120	448	95	295	801	0	0	381	0	409	236	746	426	265,4	245,6
Gabbiano reale mediterraneo	Larus michahellis	0	-	0	239	175	45	69	16	0	0	0	0	510	0	0	403	403	0	109,4	172,5
Gallinella d'acqua	Gallinula chloropus	3	-	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,9
Gavina	Larus canus	0	-	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	-
Germano reale	Anas platyrhynchos	0	-	20	0	0	5	7	25	64	80	0	74	0	0	143	37	294	262	59,5	91,5
Mestolone	Anas clypeata	0	-	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	-
Moretta	Aythya fuligula	70	-	150	50	102	65	45	70	57	69	45	102	26	69	40	80	127	50	71,6	32,4
Moretta tabaccata	Aythya nyroca	0	-	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	-
Moriglione	Aythya ferina	25	-	170	144	337	302	74	375	227	113	366	495	302	143	488	358	741	309	292,3	179,3
Oca del Canada	Branta canadensis	0	-	0	0	0	0	0	0	17	0	22	14	18	22	0	17	32	22	9,6	11,2
Orco marino	Melanitta fusca	0	-	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	-
Pavoncella	Vanellus vanellus	0	-	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	21	21	0	6,0	15,6
Porciglione	Rallus aquaticus	0	-	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	-
Strolaga mezzana	Gavia arctica	4	-	8	23	15	12	13	9	10	15	11	36	22	3	33	23	61	78	22,1	20,3
Svasso maggiore	Podiceps cristatus	130	-	611	255	171	190	242	225	239	910	192	445	399	186	408	259	771	286	348,2	222,6
Svasso piccolo	Podiceps nigricollis	8	-	251	313	318	375	430	537	514	588	375	236	356	137	308	374	789	230	361,1	180,5
Tuffetto	Tachybaptus ruficollis	5	-	33	56	84	98	38	110	107	99	71	55	38	9	35	16	64	63	57,7	33,8
<b>N° individui</b>		<b>663</b>	<b>-</b>	<b>2197</b>	<b>2157</b>	<b>3979</b>	<b>3202</b>	<b>3201</b>	<b>4516</b>	<b>5439</b>	<b>10114</b>	<b>6716</b>	<b>11879</b>	<b>8431</b>	<b>5872</b>	<b>6969</b>	<b>7439</b>	<b>15133</b>	<b>12217</b>	<b>6477,9</b>	<b>4024,1</b>
<b>N° specie</b>		<b>10</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>12,0</b>	<b>3,8</b>

Tabella 5.2.3.2 - Check list delle specie osservate nel corso dei censimenti di metà inverno IWC dal 1991 al 2008 Mancano i dati all'inverno 1992 .

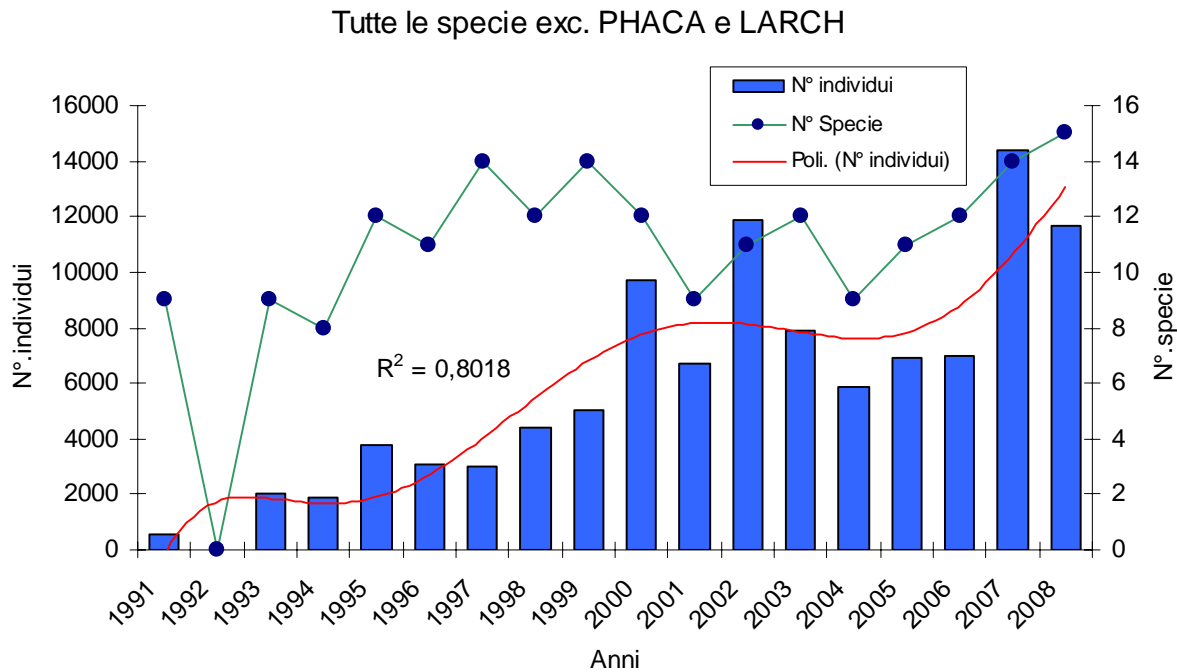
Negli istogrammi successivi sono riportati i valori presentati nella tabella 5.2.3.1 Nella figura 5.2.3.2 gli istogrammi si riferiscono a tutti gli individui delle specie registrate e la linea spezzata al numero di specie. Va ricordato che in questa categoria sono comprese, separatamente, le due forme del Germano reale, selvatica e domestica. La figura evidenzia un massimo delle presenze registrato nel 2007, con 15.133 individui, ed un minimo di 663 individui nel 1991. Il numero di specie è compreso tra le 9 del 2004 e le 16 registrate in più anni. La linea di tendenza in questo caso descrive un popolamento svernante crescente, ben marcato nei periodi 97-2000 e 2006-2008.



**Figura 5.2.3.2** - Numero di individui totali registrati nel periodo 1991-2008 nell’ambito dei censimenti dell’avifauna acquatica svernante (IWC), istogrammi, e relativo numero di specie, linea spezzata. Mancano i dati all’inverno 1992 .

Nella figura successiva, figura 5.2.3.3, sono stati esclusi dagli istogrammi il Cormorano ed Gabbiano reale mediterraneo in quanto i censimenti effettuati risultano in alcuni anni incompleti. Gran parte degli individui delle due specie è infatti registrabile solo raggiungendo le due isole lacustri, Bisentina e Martana.

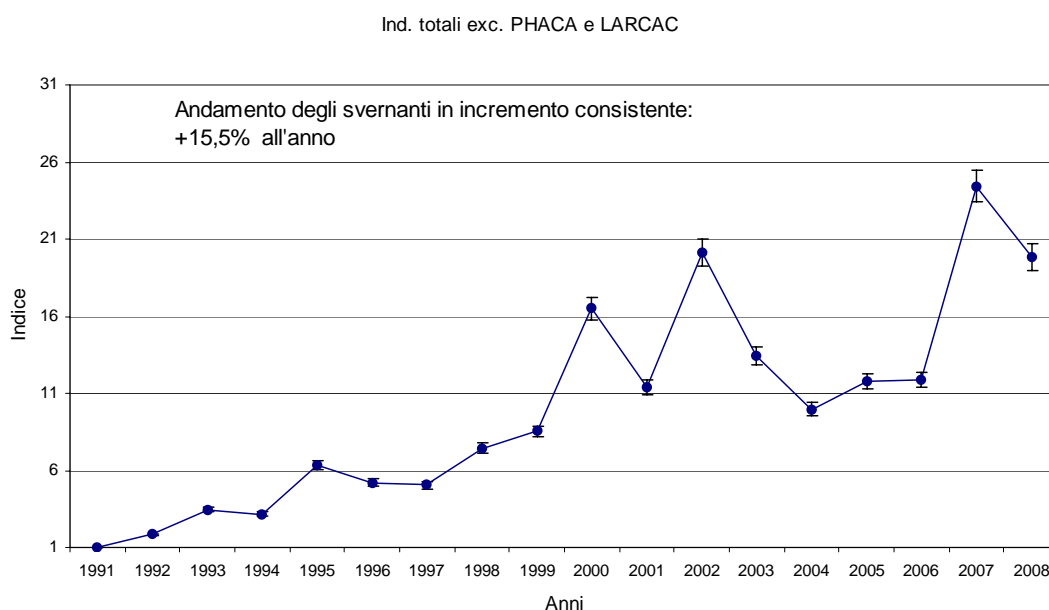
Anche considerando le sole specie censite con regolarità, l'andamento si mostra positivo con analoghe fasi di aumento come descritto nella figura 5.2.3.2



**Figura 5.2.3.3** - Numero di individui totali registrati nel periodo 1991-2008 nell'ambito dei censimenti dell'avifauna acquatica svernante (IWC), istogrammi, e relativo numero di specie, linea spezzata. Gli istogrammi non includono il Gabbiano reale mediterraneo ed il Cormorano. Mancano i dati per l'inverno 1992. La linea di tendenza è riportata in rosso e nel grafico è stato inserito il relativo valore di  $R^2$ .

Analizzando i dati rappresentati nella figura 5.2.3.4 con il software TRIM, ne risulta un andamento degli svernanti in incremento consistente, con un valore annuo positivo del 15,5%.

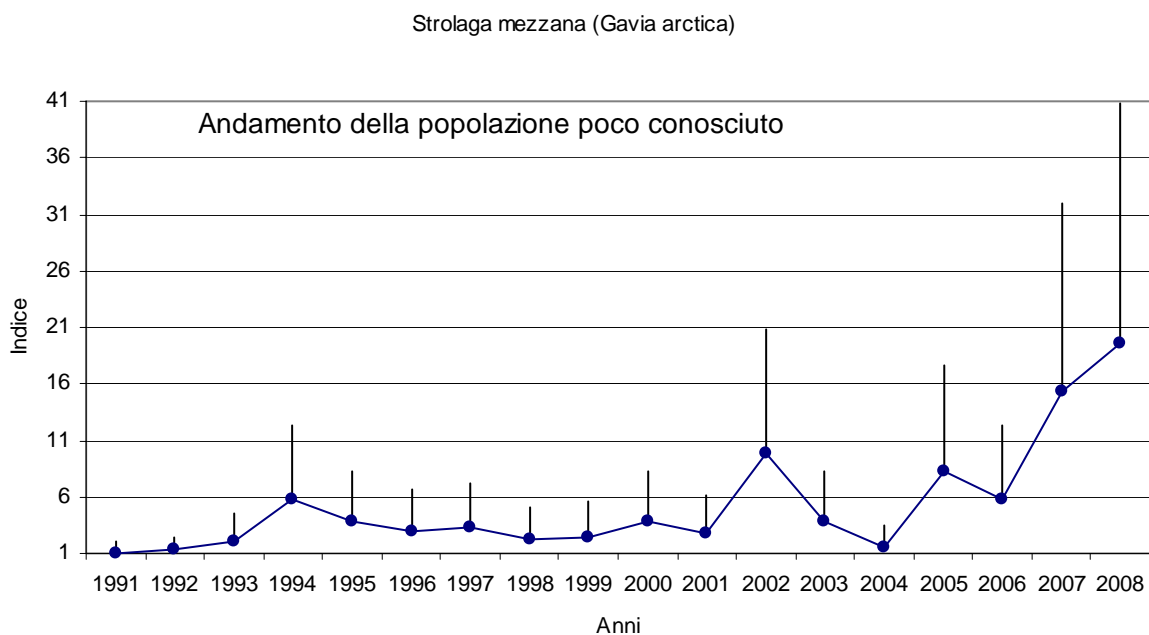
L'incremento degli individui cresce in modo più o meno costante fino al 1999, per seguire successivamente un andamento alquanto discontinuo, anche se positivo, con massimi concentrati negli ultimi due anni.



**Figura 5.2.3.4** - Andamento della tendenza del popolamento svernante del Lago di Bolsena, analizzato con il software TRIM. Le barre di errore rappresentano l'errore standard.

### *La Strolaga mezzana (Gavia arctica)*

La specie è uno svernante regolare nel Lazio. I Laghi Pontini ed il Lago di Bolsena, entrambi siti d'importanza nazionale (Baccetti et al., 2002), ospitano la totalità della popolazione regionale, mentre sono occasionali le presenze di singoli individui in altri siti. In tutte e due le aree è stato registrato un incremento tra il 1993-98 e il 1999-04, più modesto ai Laghi Pontini (1,5%), più evidente nel Lago di Bolsena (21,3%). Oltre a confermare un andamento tendenzialmente positivo sia a livello locale sia regionale (Brunelli et al., 1998; Corbi, 2003), si conferma una presenza periodica, con presenze massime ogni 3-5 anni (Fig. 5.2.3.5). A livello nazionale molti siti potenziali risultano solo parzialmente monitorati o del tutto scoperti (Baccetti et al., 2002).



**Figura 5.2.3.5** - Andamento della tendenza della Strolaga mezzana svernante nel Lago di Bolsena, analizzato con il software TRIM. Le barre di errore rappresentano l'errore standard. A livello del sito l'analisi con TRIM non risulta significativo e l'andamento, anche se positivo, non risulta ben definito.

### Criticità

Per l'avifauna acquatica svernante (Strolaga mezzana compresa), il principale fattore di criticità è da attribuire all'attività venatoria (cfr. apposito paragrafo). Dall'analisi di circa 20 anni di dati appare infatti evidente la maggior concentrazione di uccelli acquatici nei settori lacustri nei quali tale attività, per vicinanza di strada e/o abitazioni; non è consentita (cfr. paragrafo su attività venatoria).

Anche il cattivo stato di conservazione dei canneti a Cannuccia di palude, che solo in poche località si spingono in modo significativo in acqua potendo così svolgere una



funzione di rifugio (notturno o in caso di condizioni climatiche avverse), costituisce un fattore di criticità.

L'attuale divieto di navigazione a scopo di diporto durante i mesi invernali, a seguito dell'emanazione del regolamento provinciale sulla navigazione, costituisce un' importante misura di gestione che riduce in modo significativo il disturbo diretto a carico di questa componente.

## - L'AVIFAUNA NIDIFICANTE DI INTERESSE COMUNITARIO

### - Colonia di Ardeidi e Cormorano

In Italia la Nitticora *Nycticorax nycticorax* e la Garzetta *Egretta garzetta* sono ampiamente distribuite come nidificanti, principalmente nelle zone umide del nord (Fasola et al., 2007).

Nel Lazio la Nitticora è stata rinvenuta nidificante in modo occasionale e con coppie isolate in varie zone umide della Regione, da alcuni anni sono invece note due garzaie monospecifiche stabili, una nella R.N. dei Laghi Lungo e Ripasottile (RI), composta da 18-20 coppie e una lungo il Fiume Sacco (FR), composta da 50-60 coppie (Brunelli & Sarrocco, 2001; Roma & Rossetti, 2003). La Garzetta è stata rinvenuta nidificante per la prima volta nel 2001 presso la Saline di Tarquinia (VT) in una garzaia monospecifica composta da circa 25 coppie (Rigoli et al., 2001).

In seguito a ripetute osservazioni di giovani nitticore, ancorché volanti, effettuate negli anni scorsi durante il mese di luglio presso le isole Martana e Bisentina nel Lago di Bolsena (VT), si è ritenuto opportuno effettuare un sopralluogo (29 aprile 2007) diretto ad accertare la presenza di coppie nidificanti. In corrispondenza di una delle scarpate presenti sull'isola Bisentina, in prossimità del Monte Tabor è stata rilevata la presenza di nitticore adulte impegnate in attività riproduttiva, cova e trasporto di rami. La colonia è costituita da circa 5-6 coppie nidificanti.

Durante le osservazioni è stata anche rilevato la presenza di circa una decina di garzette, alcune delle quali trasportavano rami. Ad una più attenta osservazione abbiamo rinvenuto almeno due nidi di questa specie occupati da individui in cova. La stima per questa specie è di 4-5 coppie nidificanti.

Dalla primavera del 2008, la colonia si è inoltre arricchita di Airone guardabuoi *Bubulcus ibis* (almeno 2 coppie) e Cormorano *Phalacrocorax carbo sinensis*, (almeno 4 coppie) che fa aumentare il valore naturalistico dell'area. I nidi sono costruiti su esemplari di Leccio *Quercus ilex* posti sulla strapiombante falesia dell'isola Bisentina in prossimità del Monte Tabor e sono osservabili solo da imbarcazione; ciò rende difficoltoso compiere osservazioni prolungate e stabilire con precisione il numero dei nidi presenti per le quattro specie. La garzaia più vicina, anch'essa composta da nitticore e garzette, è situata alle Saline di Tarquinia.

Il principale fattore di criticità nella ZPS è da attribuire al possibile disturbo indotto dalle imbarcazioni che per scopo diportistico transitano o sostano nei pressi della parete in cui si trova la colonia. Si ritengono necessarie ed urgenti misure di conservazione specifiche quale l'istituzione di un "Monumento Naturale" con la delimitazione di una fascia di rispetto segnalata da boe e l'interdizione dalla navigazione ad una distanza di 100 metri dalla parete interessata dalla colonia, almeno durante il periodo riproduttivo (aprile-luglio).

### Falco pellegrino *Falco peregrinus*

Nel Lazio la specie è presente in modo diffuso. Le aree riproduttive elettive sono costituite dai massicci calcarei dell'Appennino, dell'Antiappennino meridionale, e dalle Isole Pontine; più rarefatta la presenza nelle aree collinari del Lazio centrale e settentrionale; recentemente si è insediato come nidificante anche all'interno dell'area urbana di Roma. Nei siti Natura 2000 del Lazio il Pellegrino è stato segnalato in 26 SIC, 7 ZPS e 3 SIC-ZPS (Calvario et. al., 2008).

Nel Lazio la specie è sostanzialmente sedentaria, gli adulti fuori dal periodo riproduttivo possono compiere spostamenti di modesta entità, i giovani sono invece più erratici. In inverno vi è un incremento della popolazione dovuto all'arrivo di individui provenienti da regioni poste più a nord.

Nel Lazio il Pellegrino nidifica in vari ambienti: dalle falesie costiere alle pareti rocciose in zone montane, dalle scarpate tufacee a quelle di arenaria, nonché su edifici in aree urbane e industriali.

La quota dei siti di nidificazione va dal livello del mare ai 1300 metri. Il nido è costituito da cavità o cenge poste nelle parti sommitali o mediane delle pareti direttamente sulla roccia oppure all'interno di nidi abbandonati di Aquila reale *Aquila chrysaetos* e Corvo imperiale *Corvus corax*. Gli adulti occupano il sito riproduttivo già in gennaio-febbraio e la deposizione avviene in marzo-aprile. Le covate sono formate da 3-4 uova che vengono incubate principalmente dalla femmina per un periodo di 28-33 giorni. L'allevamento della prole dura circa 40 giorni dopo i quali avviene l'involo, evento che si verifica generalmente nei mesi di maggio e giugno. Il successo riproduttivo medio è di 2,3 giovani involati per coppia che ha allevato giovani (Calvario et. al., 2008).

La dieta è costituita quasi esclusivamente da uccelli, anche di taglia medio-grande, che cattura in volo, occasionalmente può catturare anche Chiroteri (Calvario et. al., 2008).

Nella Lista rossa regionale è inserita tra le specie rare (Calvario et. al., 2008), ma negli ultimi venti anni la specie ha fatto registrare un forte incremento, sia a livello regionale che nazionale (Calvario et. al., 2008). Attualmente la popolazione laziale è stimata in 70-80 coppie, ciò pone la specie in uno stato di conservazione favorevole (Calvario et. al., 2008).

Nella ZPS sono presenti 2 coppie nidificanti con siti riproduttivi localizzati sulle isole (1 coppia per isola). La nidificazione non sembra essere continua, almeno sull'isola Martana dove un sito riproduttivo particolarmente evidente, esposto al disturbo e vicino alla superficie dell'acqua, occupato nel 2006, è stato abbandonato nel 2007 e nel 2008. Più regolare la nidificazione sull'Isola Bisentina, dove una coppia è stata registrata in periodo riproduttivo negli anni 2006-2008. Durante i controlli invernali (mesi di dicembre-gennaio) le coppie sono invece risultate presenti su entrambe le isole nel periodo 2006-2009. A livello locale il principale fattore di criticità può essere costituito dagli occasionali

fattori di disturbo diretto ai siti riproduttivi (indotti dalla sosta e/o dal transito reiterato di imbarcazioni) che, data la limitata estensione delle pareti, non possono facilmente essere sostituiti. Si ritengono necessarie ed urgenti misure di conservazione specifiche quale l'istituzione di un "Monumento Naturale" per entrambe le isole con la delimitazione di una fascia di rispetto segnalata da boe e l'interdizione dalla navigazione ad una distanza di 100 metri dalla pareti rocciose", almeno durante il periodo riproduttivo (febbraio-giugno).

### **Nibbio bruno *Milvus migrans***

La specie è migratrice e nidificante nel Lazio, dove occupa prevalentemente la fascia tirrenica della provincia di Roma e Viterbo. È presente anche in aree più interne della regione, fascia pre-appenninica ed in particolare lungo la valle del Tevere (Calvario et. al., 2008), dove però raramente forma colonie superiori alle 5 coppie. È nella provincia di Roma che sono presenti le colonie più numerose, concentrate prevalentemente in quattro aree: Anguillara Sabazia, Castelporziano, Tenuta dei Massimi e Castel di Guido (Calvario et. al., 2008). È localizzato prevalentemente in zone di pianura, collina ed aree pedemontane dove può nidificare su albero e, più raramente, su pareti rocciose. Forma colonie in vicinanza delle principali aree trofiche, solitamente costituite da discariche a cielo aperto, zone umide, laghi, grossi fiumi o piscicoltura. Le popolazioni lontane da queste grandi aree trofiche presentano generalmente densità molto basse ed occupano anche piccoli frammenti forestali spesso inseriti in una matrice agricola di tipo estensivo o all'interno di estesi pascoli allo stato brado, in ambienti pseudosteppici. Presenta un sistema territoriale assai plastico e può nidificare con coppie solitarie ben distanziate tra loro o in colonie lasse (Calvario et. al., 2008). Attualmente, in Europa, la specie versa in uno stato sfavorevole di conservazione (SPEC 3), difatti in quasi tutti i paesi le popolazioni sono in declino (BirdLife International 2004). In Italia la tendenza è al decremento ma con fluttuazioni anche importanti (Brichetti & Fracasso 2003). Anche la popolazione laziale si trova in declino, e mentre a metà anni '90 veniva stimata una popolazione di 100-200 coppie, ma una stima più recente le porta a 80-109 coppie (Calvario et. al., 2008). Nel Lazio il declino potrebbe essere parzialmente imputabile alla gestione problematica a cui sono sottoposti i sistemi forestali e alla riduzione delle risorse trofiche rappresentate per lo più dalle discariche a cielo aperto. La popolazione romana è fortemente minacciata a causa dell'imminente chiusura della discarica di Malagrotta (Rm) e dei piani di taglio previsti per il bosco di Macchia Grande di Galeria (Rm) dove è insediata la colonia di Castel di Guido. Anche il sistema forestale in cui è insediata la colonia di Tenuta dei Massimi (Rm) è soggetta a tagli senza nessun particolare vincolo. L'insufficiente presenza di pesci in alcuni fiumi e bacini lacustri, la chiusura di molte discariche a cielo aperto, i cambiamenti delle pratiche agricole e il sovrasfruttamento dei sistemi forestali, soprattutto in vicinanza di aree agricole di pianura, costituiscono i maggiori fattori di minaccia. Per le popolazioni del Lazio risulta prioritario salvaguardare i siti di nidificazione prescrivendo per i tagli misure restrittive e compatibili con l'ecologia della specie. Riguardo le

conseguenze della prevista chiusura delle maggior parte delle discariche a cielo aperto possono aprirsi diversi scenari, che vanno da un declino delle popolazioni a un cambiamento delle modalità di occupazione del territorio: aumento della distanza tra i nidi e scomparsa dei sistemi coloniali. Si rende per tanto necessario un monitoraggio che abbia come obiettivo principale quello di studiare il fenomeno e nel caso sviluppare misure di conservazione ad hoc.

Nella ZPS la consistenza di 12 coppie nidificanti indicata nel Formulario Standard deve essere intesa come riferita all'intero bacino idrogeologico ed in ogni caso anche in tal senso costituisce sicuramente una sovrastima, anche se riferita a circa 13 anni fa.

In riferimento all'attuale perimetrazione della ZPS tenendo conto dei numerosi monitoraggi svolti (almeno 13 giornate di campo finalizzate all'ornitofauna lacustre), la specie non risulta nidificare nel sito, mentre una stima a livello di bacino (SIC-ZPS dei Monti Vulsini compreso) fa ipotizzare una consistenza complessiva di 2-3 coppie potenzialmente nidificanti.

Sicuramente i fattori generali di declino della specie si ripercuotono anche a livello locale (in particolare la chiusura delle discariche a cielo aperto) e a ciò si deve aggiungere che da 13 anni a questa parte la naturalità della fascia ripariale della ZPS è andata in ogni caso diminuendo a causa dell'aumentata raggiungibilità via terra di ogni zona del lago a causa dell'incremento della presenza di piccole strutture a carattere turistico-balneare con aumentata presenza antropica e conseguente azione di disturbo.

La ricostituzione di una fascia arboreo – ripariale unitamente a misure di salvaguardia volte a identificare ambiti territoriali di massima tutela potrebbero in qualche modo favorire la presenza di alcune coppie nidificanti.

### **Tarabusino *Ixobrychus minutus***

Nel Lazio la specie, migratrice e nidificante regolare, presenta una distribuzione per lo più associata alle principali zone umide, sia lentiche che lotiche (Calvario et. al., 2008); è infatti segnalata come nidificante in otto ZPS (Lago di Bolsena - Is. Bisentina e Martana, Lago di Vico - Monte Venere – M. Fogliano, Laghi Lungo e Ripasottile, Comprensorio Bracciano - Martignano, Riserva Naturale Tevere Farfa, Lago di Fondi, Parco Nazionale del Circeo, Lago di Posta Fibreno) e in cinque SIC (Lago di Mezzano, Lago di Monterosi, Lago di Ventina, Tor Caldara, Zone Umide a W del Fiume Astura), con un totale stimato, in base ai dati contenuti nel Formulario Standard, in circa 48-68 coppie nidificanti. E' segnalato inoltre come nidificante nelle Vasche di Maccarese, nel Lago di Alviano, nel Lago Lungo e nel medio-basso corso del Tevere, compreso il tratto urbano, anche se con un basso numero di coppie (3-5) (Calvario et. al., 2008). Nidifica in coppie isolate (rari i fenomeni di colonialismo), soprattutto nelle zone umide d'acqua dolce (lentiche o lotiche), ove si riproduce su fragmiteti e cespuglieti ripari. La deposizione delle uova avviene in maggio-giugno, raramente nel mese di luglio; le uova (4-6) vengono incubate da entrambi i sessi, la

schiusa è asincrona e avviene dopo 16-21 giorni di cova, mentre l'involò avviene dopo 25-30 giorni dalla schiusa (Brichetti e Fracasso, 2003).. In Italia le densità variano da 1 cp/1,5-2 ha a 1 cp/23-70 ha (Brichetti e Fracasso, 2003) mentre per il Lazio si hanno dati per la Piana Reatina con valori di 1cp/8,3-25 ha (Calvario et. al., 2008).

Nella ZPS la consistenza di 20-30 coppie nidificanti indicata nel Formulário Standard costituisce sicuramente una sovrastima, anche se, riferita a circa 13 anni fa. L'estensione lineare complessiva dei canneti a Cannuccia di palude (habitat riproduttivo), comprendendo anche in cui si presenta in frammenti ed in nuclei isolati può essere stimata intorno ai 15.660 metri complessivi, pari a circa il 35% dell'intero perimetro del lago, ma riferendola invece ai soli tratti maggiormente continui ed in migliore stato di conservazione (habitat effettivamente idonei per la specie) la stima scende a circa 6.000 metri lineari. Tenendo conto dei numerosi monitoraggi svolti (almeno 13 giornate di campo finalizzate all'ornitofauna lacustre), la specie sembra attualmente presente nel sito con 1-2 coppie nidificanti (1 sola coppia osservata) con una potenzialità di circa 5-6 coppie. Sicuramente la costituzione di fasce continue di canneto a Cannuccia di palude unitamente a misure di salvaguardia volte a identificare ambiti territoriali di massima tutela, potrebbero in qualche modo favorire l'incremento delle coppie nidificanti.

### **Martin pescatore *Alcedo atthis***

La specie nel Lazio presenta una distribuzione differenziata a seconda della fenologia: piuttosto localizzata come nidificante principalmente in prossimità dei principali corpi idrici, più diffusa come svernante, periodo durante il quale si registra un sensibile incremento (Calvario et. al., 2008). Localizzato prevalentemente in zone di pianura o bassa collina (Bulgarini 1995), è legato a zone umide anche di piccole dimensioni. Si nutre prevalentemente di piccoli pesci ma anche di invertebrati, più occasionalmente di anfibi (Calvario et. al., 2008). Caccia per lo più rimanendo in attesa posato su un ramo sovrastante l'acqua e si lancia in un movimento veloce e preciso sulla preda non appena questa gli passa al di sotto. Nidifica in cavità scavate nel terreno, solitamente lungo argini di fiumi o bacini lacustri, più raramente tra le radici di alberi o su substrati artificiali (Calvario et. al., 2008) ma sempre in vicinanza di corpi idrici, necessari per alimentarsi. Nella ZPS, il Formulário Standard riporta la specie come nidificante e svernante ma non ne quantifica la consistenza. Tenendo conto dei numerosi monitoraggi svolti nell'area sia in periodo invernale che riproduttivo (almeno 13 giornate di campo finalizzate all'ornitofauna lacustre nel solo periodo riproduttivo a cui si aggiunge una frequentazione ventennale in periodo invernale finalizzata ai censimenti degli uccelli acquatici svernanti), si può ragionevolmente ipotizzare la seguente situazione: la specie sembra regolarmente svernante nel sito con una stima di 1-5 individui mentre, per quanto riguarda la nidificazione non sono presenti lungo le rive del lago habitat riproduttivi ottimali costituiti da argini o scarpate nei quali possa essere effettuato lo scavo della cavità. Sono presenti altresì habitat riproduttivi sub-ottimali (radici di alberi e substrati artificiali costituiti da

massicciate) dove la specie potrebbe potenzialmente nidificare. La consistenza della popolazione riproduttiva sembra in ogni caso essere piuttosto limitata con un massimo di 2-3 coppie nidificanti.

#### **Moretta tabaccata *Aythya nyroca***

Questo piccolo Anatide mediterraneo, dal piumaggio marrone e dalle ali bianche e brune, è considerato migratore regolare, svernante e estivante irregolare nel Lazio (Calvario et. al., 2008). La specie ha nidificato con certezza per la prima (e unica) volta nel Lazio nel 2003, nell'area umida del Centro Habitat Mediterraneo della LIPU, ad Ostia (RM), dove cinque piccoli sono stati osservati con la madre nel mese di luglio (Calvario et. al., 2008). Tale evento non si è però ripetuto negli anni successivi (Calvario et. al., 2008). Il monitoraggio costante delle aree umide della Regione in periodo riproduttivo è l'unico metodo possibile per verificare altri futuri tentativi di riproduzione di una specie tra le più minacciate in assoluto a livello europeo. Nella ZPS il Formulario Standard la riporta come svernante con una consistenza molto ridotta: 0-1 individui ad indicarne l'irregolarità della presenza. Questo dato è effettivamente da considerare rappresentativo della situazione della specie a livello locale; solo sporadicamente infatti essa è stata registrata durante i censimenti dell'avifauna acquatica svernante e, sempre, con 1 solo individuo. Durante la stagione riproduttiva 2008 è stato invece osservato 1 maschio estivante in prossimità di un tratto di canneto continuo e ben conservato e ciò è in qualche modo indice della potenzialità del sito.

#### **Mignattino *Chlidonias niger* e Succiacapre *Caprimulgus europaeus***

Così come indicato dal Formulario Standard il Mignattino frequenta la ZPS durante la migrazione primaverile; le segnalazioni sono però del tutto occasionali e l'area non risulta essere significativa per la specie. Per quanto riguarda il Succiacapre la ZPS così come ora perimetrata (ambito lacustre e strettissima fascia ripariale), non include habitat riproduttivi particolarmente idonei e la sua nidificazione deve essere considerata del tutto occasionale. Anche in questo caso, al tempo della compilazione del Formulario Standard si faceva probabilmente riferimento ad una perimetrazione più ampia che andava ad includere una parte significativa del bacino idrogeologico.

### 5.3 . PRESENZA E INDICAZIONI SULLO STATO DI CONSERVAZIONE DI ALTRE SPECIE DI INTERESSE (RARE/MINACCIATE/DI INTERESSE BIOGEOGRAFICO)

Il Formulario Standard "Natura 2000" al paragrafo 3.3 relativo alle "Altre specie importanti di flora e fauna" riporta per la ZPS "Lago di Bolsena – Is. Bisentina e Martana" (cod. IT6010055) e i SIC "Lago di Bolsena" (cod. IT6010007) e "Isole Bisentina e Martana" (cod. IT6010041) le seguenti specie:

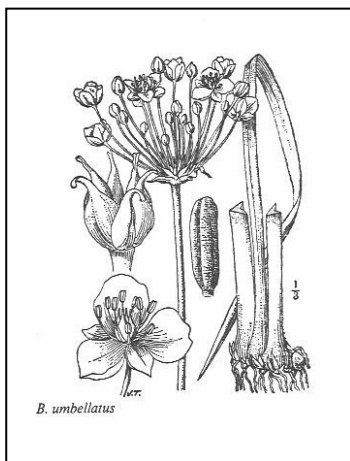
Tab. 5.3.1 - Altre specie importanti di Flora e Fauna

GRUPPO	NOME SCIENTIFICO	POPOLAZIONE	MOTIVAZIONE
V	<i>Butomus umbellatus</i>	P	D
V	<i>Najas minor</i>	200	D
V	<i>Nuphar lutea</i>	P	D
P	<i>Salaria fluviatilis</i>	V	A
A	<i>Triturus vulgaris</i>	C	C

LEGENDA: Gruppo: I= Invertebrati; P=Pesci A=Anfibi; R=Rettili; U=uccelli; M=Mammiferi; V=Piante; Popolazione: P=presente nel sito; C=comune; R=rara; V=molto rara; Motivazione: A=Elenco del Libro rosso nazionale; B=specie endemiche; C=convenzioni internazionali (incluse quella di Berna, quella di Bonn e quella sulla biodiversità); D=altri motivi.

#### 5.3.1 . FLORA

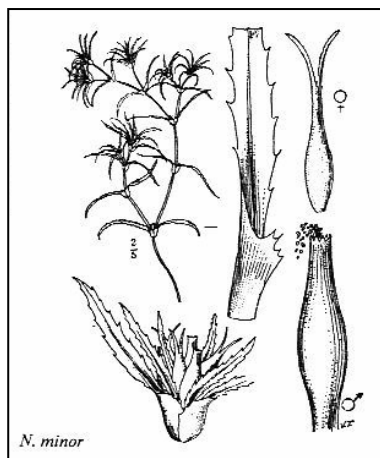
##### *Butomus umbellatus* L. (giunco fiorito) – BUTOMACEAE



Idrofita radicante, con fusto eretto, cilindrico, nudo, diametro alla base fino a 12 mm alta fino 150 cm, con grosso rizoma strisciante. Foglie con base semiguainante e lamina di consistenza spugnosa, a sezione trigona lunghe circa 50-100 cm larghe di norma 1 cm circa. I fiori numerosi, riuniti in ombrella che si origina all'ascella di 2 brattee ovali al termine di un lungo gambo, hanno 6 tepali petaloidi bianco-rosei, venati di un rosso violaceo, 9 stami e 6 carpelli. Vegeta nei pressi di fossi, canali, paludi e risaie, da 0 a 1.000 m di quota. Specie eurasiatica, è presente in Italia prevalentemente al nord e lungo il versante tirrenico fino alla Campania; Rara in Italia (Pignatti, 1982), rara (Anzalone, 1994) e vulnerabile (Lista rossa WWF, SBI 1997) per il Lazio.

Segnalata da Iberite nel 1988 nei pressi dell'abitato di Capodimonte, durante i sopralluoghi effettuati per la realizzazione del presente Piano questa specie non è stata trovata.

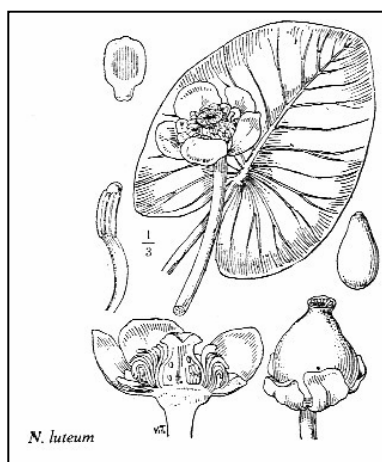


***Najas minor* All. (ranocchina minore) - NAJADACEAE**

Idrofita radicante, di circa 5-25 cm di altezza, foglie verticillate a 3, con dentatura ben evidente anche nel secco; fiori solitari; frutto è una nuchula con 12-15 strie longitudinali separate da rughe molto più larghe di queste.

Vive in acque lente e stagnanti da 0 a 300 m . Specie ad areale paleotemperato e sub-tropivale; specie rara in Italia (Pignatti, 1982), rarissima (Anzalone, 1994) e “a minor rischio” (LR) (Lista rossa WWF, SBI 1997) per il Lazio, si distribuisce prevalentemente nell’Italia settentrionale, in Toscana, Lazio e Umbria.

Segnalata in passato sia da Iberite (1995) che da Scoppola (1992) per il Lago di Bolsena, dai sopralluoghi effettuati si conferma la presenza di questa specie.

***Nuphar luteum* (L.) S. et S. (ninfea gialla) - NYMPHAEACEAE**

Idrofita radicante con grosso rizoma immerso nella melma di fondo. Foglie alterne, con lamina generalmente sommersa, ovale astata di 8-20 x 15-30 cm, ondulata sul bordo e provvista di nervature che verso il margine si sdoppiano ad angolo acuto. Fiori di 4-5 cm di diametro, isolati e portati su lunghi peduncoli rigidi, 5 sepali gialli, stami molto numerosi. Vive nei pressi di acque stagnanti o lentamente fluenti oligotrofe. E’ specie ad areale eurasiatico, in Italia è presente prevalentemente al nord e lungo le regioni tirreniche e nelle Isole, Per il Lazio è considerata rarissima (Anzalone, 1994) e Vulnerabile (Lista rossa WWF, SBI 1997).

Segnalata da Iberite (1995) per la costa occidentale del Lago di Bolsena, durante i sopralluoghi effettuati questa specie non è stata rilevata.

### 5.3.2 . FAUNA

#### *Lymphophys fluviatilis* / *Salaria fluviatilis* (Asso, 1801) Cagnetta

Categoria ecologica: forma periferica, reofila preferenziale, termofila.

Note: tendenzialmente dulcicola

Origine: autoctona.

Status di conservazione: Allegato III della Convenzione di Berna. Tra le categorie di minaccia della Lista rossa dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia, la cagnetta viene considerata VU "vulnerabile".

Distribuzione in Italia: Ha distribuzione circum-mediterranea e in Italia la specie è segnalata in molte località del versante tirrenico, in ambienti fluviali e lacustri, delle isole e nel lago Maggiore e nel bacino del Ticino.

Presenza nel Lazio: in diversi in ambienti fluviali e lacustri del Lazio.

Presenza nel Sito: marginale. La presenza non è stata confermata durante i campionamenti svolti nel 1998/99 dalla Lynx srl.

#### *Triturus vulgaris* (Linnaeus, 1758) - Tritone punteggiato

Il Tritone punteggiato [*Triturus vulgaris* (Linnaeus, 1758)] è un anfibio della famiglia dei *Salamandridae* diffuso in gran parte dell'Europa, con l'esclusione della penisola iberica e della Francia meridionale. In Italia è presente la sottospecie endemica *T. v. meridionalis*. La distribuzione comprende tutta l'Italia continentale e peninsulare fino alla provincia di Avellino in Campania (Societas Herpetologica Italica, 1996).

Nel Lazio la specie è comune e abbastanza uniformemente distribuita, dal livello del mare fino a 1600 metri di quota (Monte Utero, RI).

Durante il periodo della riproduzione il tritone punteggiato frequenta corpi idrici naturali (stagni, pozze astatiche) e artificiali (fontanili). In genere gli adulti si recano in acqua per la riproduzione a partire dalla fine dell'inverno fino alla primavera. Nella nostra regione la presenza delle larve è stata rilevata nei mesi compresi fra Aprile e l'inizio dell'autunno.

Considerata specie vulnerabile, è minacciata dalla cattiva gestione dei siti riproduttivi. Le operazioni di pulizia dei fontanili appaiono particolarmente deleterie in quanto distruggono uno degli habitat preferiti per la riproduzione. Nel Lazio la specie è protetta dalla LR 18/1988 (Tutela di alcune specie della fauna minore).

Nell'area di Bolsena la specie è segnalata (Dati Progetto Atlante Anfibi e Rettili del Lazio anni 1994-1996) nelle seguenti località:

- Lago di Bolsena, Montefiascone, M. della Valle

- Lago di Bolsena, M. Segnale Fontanile del Podere
- Bolsena, presso Casale Gazette
- Bolsena, vivaio c/o vers. N del lago
- Bolsena, Fonte Turona
- Montefiascone, Loc. Morticini, Poggio Selva

## 5.4. AGGIORNAMENTO DELLE SCHEDE NATURA 2000 A SEGUITO DELLE INDAGINI DI CAMPO CONDOTTE

Vengono di seguito riportate le differenze riscontrate tra i dati riportati nel Formulario Standard Natura 2000 del sito e le risultanze derivate dalle indagini di campo condotte.

### 5.4.1. HABITAT

Tab. 5.4.1 - Aggiornamento degli habitat presenti nei siti e relativa valutazione.

Codice Sito Natura 2000	Codice Natura 2000	% copertura	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado conservazione	Valutazione globale
IT6010 007	3140	20	A	B	A	A
	3150	10	B	C	B	B
IT6010 041	6220*	4-5 (7)	C	C	A	A
	9340	30 (45)	B	C	B	B

LEGENDA: Rappresentatività: A= eccellente, B=buona, C= significativa, D=non significativa. Superficie relativa: A=% compresa tra il 15,1% e il 100% della popolazione nazionale; B=% compresa tra il 2,1% e il 15% della popolazione nazionale; C=% compresa tra lo 0% e il 2% della popolazione nazionale. Stato conservazione: A= eccellente, B=buono, C= medio o ridotto. Valutazione globale: A= eccellente, B= buono, C= medio. \* Habitat prioritario. (Tra parentesi) viene indicato il valore precedente.

#### 3140 - Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di *Chara spp.*

Per quanto riguarda questo habitat, dal confronto tra i rilievi di Iberite nel periodo 1988-89 (Iberite, 1995) con quelli effettuati per la realizzazione del presente Piano, non sono emerse particolari variazioni di distribuzione areale, di copertura e di presenza di specie, pertanto si conferma quanto riferito nel Formulario Standard Natura 2000, in cui per tale habitat si riporta un grado di copertura di circa il 15-20%, una rappresentatività eccellente e un eccellente stato di conservazione.

#### 3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*

Come per l'habitat 3140, in base alle indagini effettuate, per questo habitat non sono state rilevate sostanziali variazioni rispetto a quanto riportato nel Formulario Standard Natura 2000; si conferma pertanto una copertura di circa il 10%, una buona rappresentatività e un buon stato di conservazione.

**6220\* - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea***

Rispetto a quanto riportato nel Formulario Standard Natura 2000, si conferma per questo habitat un buon stato di conservazione e uno stato di bassa rappresentatività nell'area del SIC, mentre si ritiene dover apportare una piccola correzione rispetto al suo grado di copertura, che, sicuramente inferiore al valore del 7% come riportato dal Formulario, si attesta intorno al 4-5%.

**9340 - Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia***

Per questo habitat si confermano la maggior parte delle informazioni presenti nel Formulario (buona rappresentatività e buon stato di conservazione), mentre per quanto riguarda il grado di copertura questo è da collocarsi intorno al 25-30% dell'intera superficie del SIC, rispetto al 45% riportato dal Formulario. Tale discordanza in termini di copertura è da considerarsi come il risultato di una valutazione non corretta durante la fase di compilazione del Formulario, piuttosto che una perdita di superficie in questo intervallo di tempo; tale ipotesi è avvalorata dal confronto tra ortofoto recenti e ortofoto degli ultimi decenni in cui non si evidenziano sostanziali variazioni in tal senso.

## 5.4.2 . SPECIE

**- Ittiofauna**

Tra le specie inserite nel Formulario Standard "Natura 2000" riportate per il SIC "Lago di Bolsena" (cod. IT6010007) e la ZPS "Lago di Bolsena – Is. Bisentina e Martana" (cod. IT6010055) si propone l'aggiunta del Ghiozzetto di laguna (*Knipowitschia panizzae*) e del Cobite (*Cobitis taenia bilineata*), mantenendo invariate le informazioni relative alle altre specie.

**Tab. 5.4.2** Aggiornamento pesci elencati nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

Cod.	Nome	Popolazione				Valutazione sito			
		Riprod.	Migratoria			Popol.	Conserv.	Isolam.	Glob.
			Riprod.	Svern.	Stazion.				
1136	<i>Rutilus rubilio</i>	P				C	B	C	B
1156	<i>Padogobius nigricans</i>	P				B	B	B	B
1137	<i>Barbus plebejus</i>	P				C	B	C	B
<b>1149</b>	<b><i>Cobitis taenia bilineata</i></b>	<b>P</b>				<b>D</b>			
<b>1155</b>	<b><i>Knipowitschia panizzae</i></b>	<b>P</b>				<b>D</b>			

LEGENDA: POPOLAZIONE: P=presente nel sito (mancanza di informazioni numeriche)A; p=n. coppie; i=n. esemplari; C=comune; R=rara; V=molto rara. VALUTAZIONE SITO: Popolazione: A=% compresa tra il 15,1% e il 100% della popolazione nazionale; B=% compresa tra il 2,1% e il 15% della popolazione nazionale; C=% compresa tra lo 0% e il 2% della popolazione nazionale; D=non significativa. Conservazione: A= eccellente, B=buona, C= media o ridotta. Isolamento: A=popolazione (in gran parte) isolata; B=popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione; C=popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione. Valutazione globale: A= eccellente, B= buono, C= medio.

**- Cobite – *Cobitis taenia bilineata* (Canestrini, 1865)**

Categoria ecologica: forma primaria, limnofila e reofila, termofila

Note: è un pesce bentonico di piccola taglia con una discreta valenza ecologica (tranne che per la salinità, essendo strettamente dulcicolo), in grado di occupare vari tratti di un corso d'acqua dalla zona dei Ciprinidi (sia a deposizione litofila che fitofila); vive anche nelle risorgive e nella fascia litorale dei bacini lacustri, in particolare quelli mesotrofici. È in grado di tollerare basse concentrazioni di ossigeno.

Origine: autoctona.

Status di conservazione: Allegato II della Direttiva 92/43/CEE. Tra le categorie di minaccia della Lista rossa dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia, il cobite viene considerato LR "a basso rischio".

Distribuzione in Italia: la sottospecie è endemica in Italia. L'areale naturale comprende tutte le regioni settentrionali e parte di quelle centrali, fino alle Marche nel versante

adriatico e alla Campania in quello tirrenico. In Abruzzo, Basilicata, Calabria e Sardegna esistono popolazioni originatesi da materiale alloctono, che in alcuni bacini risultano numericamente consistenti (ad esempio nei laghi della Sila). È probabile che anche alcune popolazioni lacustri dell'Italia centrale abbiano avuto origine da materiale alloctono.

Presenza nel Lazio: è presente in tutte le province, talvolta con popolazioni discretamente consistenti.

Presenza nel Sito: il cobite è stato rilevato nel lago di Bolsena e nel Fiume Marta durante i campionamenti svolti nel 1998/99 dalla Lynx srl.

#### **- Ghiozzetto di laguna - *Knipowitschia panizzae* (Verga, 1841)**

Categoria ecologica: specie periferica, tendenzialmente limnofila, termofila.

Note: Gobide eurialino di piccola taglia, tipico di acque salmastre e in grado di tollerare ampie variazioni di salinità; utilizza l'ambiente marino come mezzo di dispersione ma è in grado anche di svolgere l'intero ciclo biologico nelle acque dolci. Pur non avendo alcuna importanza economica, la specie risulta di grande interesse eco-etologico e svolge un importante ruolo nelle reti trofiche degli ambienti lagunari ed estuariali.

Origine: alloctona.

Status di conservazione: Allegato II della Direttiva 92/43/CEE. Allegato III della Convenzione di Berna. Tra le categorie di minaccia della Lista rossa dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia, il ghiozzetto di laguna viene considerato LR "a basso rischio".

Distribuzione in Italia: Questo piccolo Gobide è endemico dei bacini dell'alto e medio Adriatico: risulta distribuito nelle acque estuariali e lagunari dal Veneto fino al Delta del Po, nelle lagune prossime al Promontorio del Gargano e nelle zone estuariali dei principali corsi d'acqua della Dalmazia. Questa specie è stata inoltre segnalata in numerosi bacini dell'Italia centrale, dove è stata introdotta accidentalmente: è presente con popolazioni ben acclimatate in acque salmastre e dolci del versante tirrenico, dalla Toscana fino ai laghi costieri del basso Lazio (Gandolfi e Tongiorgi, 1976; Zerunian e Gandolfi, 1986), e in bacini lacustri interni, come il Lago Trasimeno (Borroni, 1976) e il Lago di Bolsena (Zerunian e Zerunian, 1990).

Presenza nel Lazio: è presente in tutti i laghi costieri salati o salmastri; in alcuni casi, come nella Pianura Pontina e nella Piana di Fondi, si spinge anche nei canali interni d'acqua dolce; è presente anche nel Lago di Bolsena.

Presenza nel Sito: la presenza rilevata da Zerunian e Zerunian nel 1990 è stata confermata durante i campionamenti svolti nel 1998/99 dalla Lynx srl.

**- Erpetofauna**

Non si propongono variazioni

**- Ornitofauna**

Si ritiene opportuno proporre alcune variazioni relative a Nibbio bruno e Tarabusino in relazione alla consistenza delle coppie nidificanti in precedenza sicuramente sovrastimate (cfr. capitolo specifico). Si ritiene inoltre necessario aggiornare il Formulário Standard della ZPS aggiungendo le specie di Ardeidi coloniali ed il Cormorano, nidificanti sull'Isola Bisentina.

**Tab. 5.2.4** Aggiornamento Uccelli migratori elencati nell'allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE

Cod.	Nome	Popolazione				Valutazione sito			
		Riprod.	Migratoria			Popol.	Conserv.	Isolam.	Glob.
			Riprod.	Svern.	Stazion.				
A197	<i>Chlidonias niger</i>			P	C	B	C	B	
A060	<i>Aythya nyroca</i>		0-1i	P	C	B	C	C	
A229	<i>Alcedo atthis</i>	C	C	P	C	A	C	B	
A002	<i>Gavia arctica</i>		4-23i	P	C	A	C	A	
A022	<i>Ixobrychus minutus</i>		1-2 p	P	C	B	C	B	
A073	<i>Milvus migrans</i>		2-3 p	P	C	B	C	B	
A026	<i>Egretta garzetta</i>		4-5 p	P	C	B	C	C	
A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>		p	P	D				
A023	<i>Nycticorax nycticorax</i>		5-6 p		C	B	C	B	
	<i>Bubulcus ibis</i>		2 p		C	C	C	B	
A103	<i>Falco peregrinus</i>	2p			C	B	C	B	

**Tab. 5.2.4** Aggiornamento Uccelli migratori non elencati nell'allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE

Cod.	Nome	Popolazione				Valutazione sito			
		Riprod.	Migratoria			Popol.	Conserv.	Isolam.	Glob.
			Riprod.	Svern.	Stazion.				
A391	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>		4 p	57-401 i	P	C	B	C	B

LEGENDA: POPOLAZIONE: P=presente nel sito (mancanza di informazioni numeriche); A=p=n. coppie; i=n. esemplari; C=comune; R=rara; V=molto rara. VALUTAZIONE SITO: Popolazione: A=% compresa tra il 15,1% e il 100% della popolazione nazionale; B=% compresa tra il 2,1% e il 15% della popolazione nazionale; C=% compresa tra lo 0% e il 2% della popolazione nazionale; D=non significativa. Conservazione: A= eccellente, B=buona, C= media o ridotta. Isolamento: A=popolazione (in gran parte) isolata; B=popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione; C=popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione. Valutazione globale: A= eccellente, B= buono, C= medio.



### 5.4.3 . ALTRE SPECIE

In base a quanto emerso dalle indagini effettuate per la realizzazione del presente Piano, di seguito si riporta l'aggiornamento del Formulario Standard Natura 2000 relativo al paragrafo 3.3 "Altre specie importanti di flora e fauna " per la ZPS "Lago di Bolsena – Is. Bisentina e Martana" (cod. IT6010055) e i SIC "Lago di Bolsena" (cod. IT6010007) e "Isole Bisentina e Martana" (cod. IT6010041).

**Tabella 5.4.3** - Aggiornamento § 3.3 "Altre specie importanti di Flora e Fauna"

GRUPPO	NOME SCIENTIFICO	POPOLAZIONE	MOTIVAZIONE
V	<i>Butomus umbellatus</i>	V (P)	D
V	<i>Nuphar luteum</i>	V (P)	D
V	<i>Najas minor</i>	P (200)	D
V	<i>Utricularia australis</i>	R	D
V	<i>Delphinium staphisagria</i>	V	D
P	<i>Salaria fluviatilis</i>	V	A
P	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	V	D
A	<i>Triturus vulgaris</i>	C	C

LEGENDA: Gruppo: I= Invertebrati; P=Pesci A=Anfibi; R=Rettili; U=uccelli; M=Mammiferi; V=Piante; Popolazione: P=presente nel sito; C=comune; R=rara; V=molto rara; Motivazione: A=Elenco del Libro rosso nazionale; B=specie endemiche; C=convenzioni internazionali (incluse quella di Berna, quella di Bonn e quella sulla biodiversità); D=altri motivi. (Tra parentesi) viene indicato il valore precedente; in **neretto** le nuove specie da aggiungere.

#### FLORA

##### ***Butomus umbellatus* L. (giunco fiorito)**

Per quanto riguarda questa specie, Iberite (1995) già alla fine degli anni '80 la segnalava come presente in maniera sporadica esclusivamente lungo la costa occidentale del lago, pertanto, malgrado non sia stata ritrovata durante l'indagine di campo, non si esclude una sua presenza estremamente localizzata, risultando quindi come specie estremamente rara all'interno del sito.

##### ***Nuphar luteum* (L.) S. et S. (ninfea gialla)**

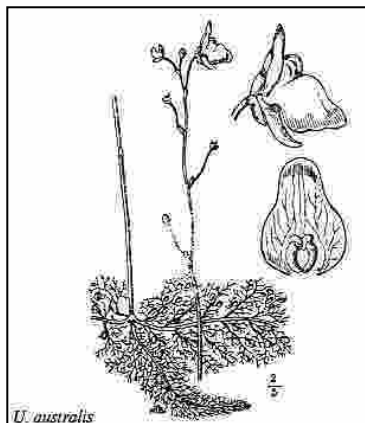
Come per la specie precedente, anche la ninfea gialla era stata segnalata alla fine degli anni '80 da Iberite come presente in un'unica stazione lungo la costa occidentale del lago con un grado di copertura estremamente basso; quindi, pur non avendo ritrovato questa specie durante i sopralluoghi, si ritiene che questa possa essere presente ma estremamente rara.

##### ***Najas minor* All. (ranocchina minore)**

Dalle indagini di campo la specie è risultata essere presente ma poco comune.

Durante i sopralluoghi di campo è stata inoltre rilevata la presenza di due specie vegetali di particolare interesse naturalistico non segnalate in precedenza:

***Utricularia australis* R. Br. (erba vescica delle risaie) - LENTIBULARIACEAE**



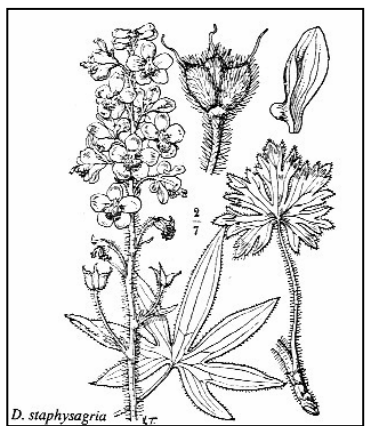
Idrofita radicante, di circa 5-15 dm, foglie per la maggior parte trasformate in vescicole, con cui la pianta si serve per catturare microorganismi. Scapo 3-7 floro, con corolla giallo chiaro e labbro inferiore piano, sperone curvato all'insù.

Vegeta in acque stagnanti, risaie in acque eutrofiche, ricche di sostanze nutritive.

E' specie ad areale europeo, in Italia è presente prevalentemente nelle regioni cento-settentrionali, in Puglia e in Sicilia. Per il Lazio<sup>11</sup> è considerata rarissima (Anzalone, 1994) e minacciata (Lista rossa WWF, SBI 1997).

Durante i sopralluoghi effettuati è stata riscontrata la presenza di questa specie sia liberamente natante in prossimità di vegetazione idrofita sommersa sia presso lo sbocco di un fosso nella porzione settentrionale del lago (cfr. pg. 34).

***Delphinium staphysagria* L. (speronella stafisagria) - RANUNCULACEAE**



Terofita scaposa alta fino a 80 cm. Fusti eretti, cilindrici con peli patenti. Foglie con lamina del diametro di 8-15 cm profondamente palmato-partita. Infiorescenza costituita da una racemo di 20-40 cm con fiori distanziati su peduncoli arcuati lunghi 3-5 cm; petali azzurri; sperone tozzo di circa 6 mm, follicoli pubescenti.

E' specie stenomediterranea, rara in Italia (Pignatti, 1982), è presente in Emilia Romagna (presenza dubbia), Toscana, Lazio (presenza dubbia), Campania (vecchia segnalazione), Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia e Sardegna. Per il Lazio è considerata rarissima (Anzalone, 1994) e "a minor rischio" (LR) (Lista rossa WWF, SBI 1997).

La presenza di questa specie è stata rilevata esclusivamente presso l'Isola Bisentina.

<sup>11</sup> Confusa in passato con *U. vulgaris* (Conti et alii, 2005)

**FAUNA**

Per quanto riguarda le specie animali si propone di aggiungere lo spinarello (*Gasterosteus aculeatus*).

***Gasterosteus aculeatus* (Linnaeus, 1758) Spinarello**

Ecologia: Lo spinarello è uno dei pesci più piccoli presenti nelle nostre acque; raggiunge infatti al massimo gli 8 cm di lunghezza. E' una specie gregaria che necessita di acque con corrente lenta o moderata, limpide e ben ossigenate, ricche di vegetazione. Questa specie è molto sensibile alle alterazioni della qualità ambientale ed in particolare alle artificializzazioni degli alvei; risente anche degli eccessivi prelievi idrici, dell'inquinamento delle acque e della predazione esercitata da specie alloctone (ad esempio da parte delle trote immesse per la pesca sportiva).

Origine: autoctona.

Status di conservazione: Tra le categorie di minaccia della Lista rossa dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia, lo spinarello viene considerato VU "vulnerabile".

Distribuzione in Italia: la sua distribuzione è discontinua e le popolazioni sono fortemente localizzate, sia perché esigente dal punto di vista ambientale, che a seguito delle numerose estinzioni locali. E' presente nella regione Padana, in entrambi i versanti della regione Italo-peninsulare, con una certa continuità fino alla Campania e alle lagune del Gargano, mentre più a sud sono note soltanto un paio di popolazioni isolate; in Sardegna ci sono popolazioni sia in acque dolci che lagunari.

Presenza nel Lazio: per la serie di estinzioni puntiformi delle popolazioni di spinarello verificatesi nel corso degli anni in tutto l'areale, si è registrato una frammentarietà nella distribuzione di questa specie nella regione Lazio.

Presenza nel Sito: Alcuni esemplari di spinarello sono stati rinvenuti durante i campionamenti del 1998 alla confluenza del Fosso il Fiume, ambiente caratterizzato da acque con corrente moderata, limpide, piuttosto fredde e ben ossigenate, e un esemplare in un ambiente di risorgiva presso la Località Barano. Nonostante il basso numero di individui osservati, il ritrovamento di esemplari di Spinarello risulta molto importante poiché questa specie era considerata estinta a livello locale. È presente in altri ambienti di risorgiva in prossimità del lago e nelle acque lacustri stesse (i pescatori hanno segnalato infatti il ritrovamento di rari esemplari negli altavelli, le reti utilizzate per la pesca delle anguille).

## 6. ASPETTI FORESTALI

### 6.1. CARATTERIZZAZIONE FISIONOMICO STRUTTURALE DELL' HABITAT 9340 FORESTE DI QUERCUS ILEX E QUERCUS ROTUNDIFOLIA PRESENTE SULLE ISOLE DEL LAGO DI BOLSENA

I boschi di leccio situati sulle due isole sono molto differenziati fra loro a causa sia del diverso utilizzo effettuato negli anni sia soprattutto delle condizioni edafiche. Queste ultime, infatti, rappresentano il fattore principale di diversità fisionomico strutturale dei boschi in generale e di quelli di e con leccio in particolare. Si parte da aree con rocciosità affiorante fino ad arrivare ad aree con notevole spessore di suolo con una gradualità di situazioni intermedie. Dovendo tuttavia circoscrivere dal punto di vista cartografico le principali tipologie si è operata un confronto ed un'analisi spaziale utilizzando le immagini da fotografie aeree a risoluzione elevata e di recente acquisizione; la morfologia rappresentata dagli strati delle esposizioni e delle pendenze ed i risultati dei rilievi a terra effettuati con il GPS corredati da un buon numero di fotografie.

## 6.1.1 . ISOLA MARTANA

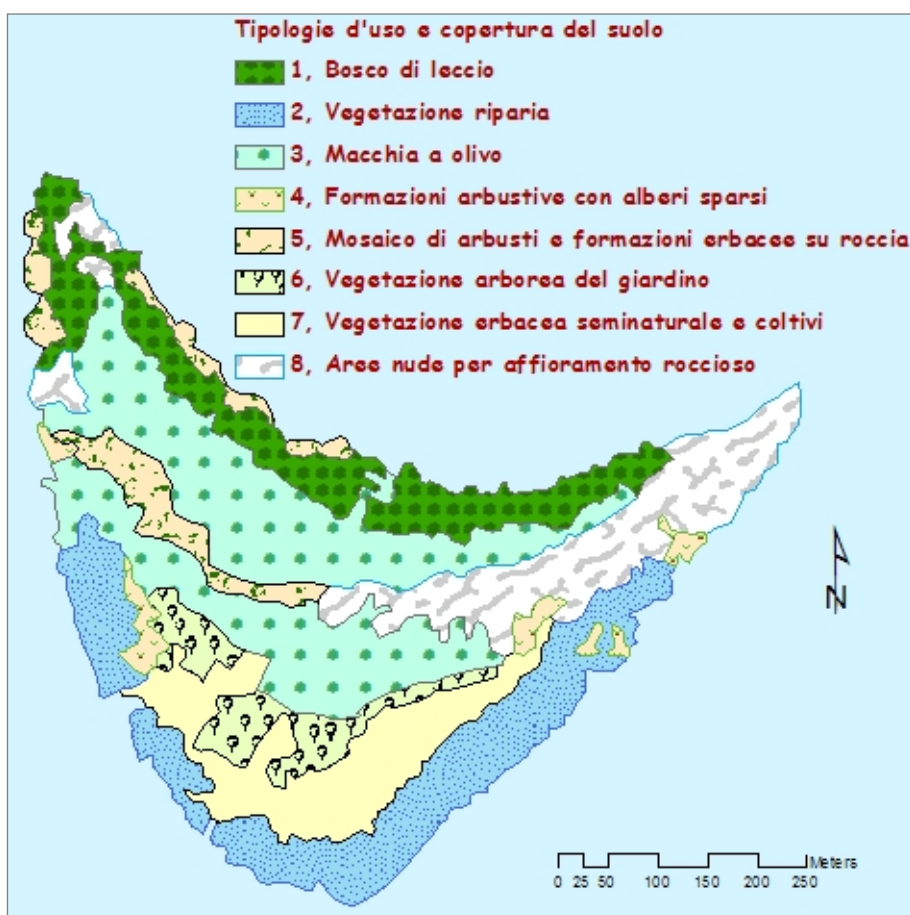


Figura 6.1.1 - Carta d'uso e copertura del suolo dell'isola Martana

Tra le due isole è quella che presenta maggior grado di rocciosità e quindi una ridottissima presenza di cenosi arboree. A differenza della Bisentina, dove le formazioni arboree in cui è presente il leccio ammontano a più del 40% della superficie totale dell'isola, sulla Martana il leccio è presente solo a ridosso della rupe settentrionale e sulla punta di NE dell'isola, giungendo sporadicamente a colonizzare le sacche di suolo lungo la rupe stessa. In termini di superficie esse rappresentano solo il 13% dell'intera isola arrivando al 20% se si considerano le aree aperte e rocciose, dove sporadicamente è presente la specie. Data la difficile condizione dovuta appunto alla ridotta presenza del suolo ed alla elevata acclività si tratta di formazioni a crescita stentata, spesso simili alla boscaglia con contorti e fusti sovente inclinati. Non essendosi riscontrate significative differenze compositivo-strutturali all'interno dei circa 13.000 m<sup>2</sup> di questa formazione e data la difficoltà di raggiungerla a causa della forte pendenza si è ritenuto sufficiente effettuare un solo rilievo i cui risultati sono riportati di seguito.

RIEPILOGO DATI TOTALI			RIEPILOGO DATI LECCIO		
Area basimetrica per ettaro	mq	26.0	Area basimetrica per ettaro	mq	24.0
Area basimetrica media	mq	0.02	Area basimetrica media	mq	0.02
Diametro medio	cm	13.9	Diametro medio	cm	14.5
Piante per ettaro	n	1709	Piante per ettaro	n	1454

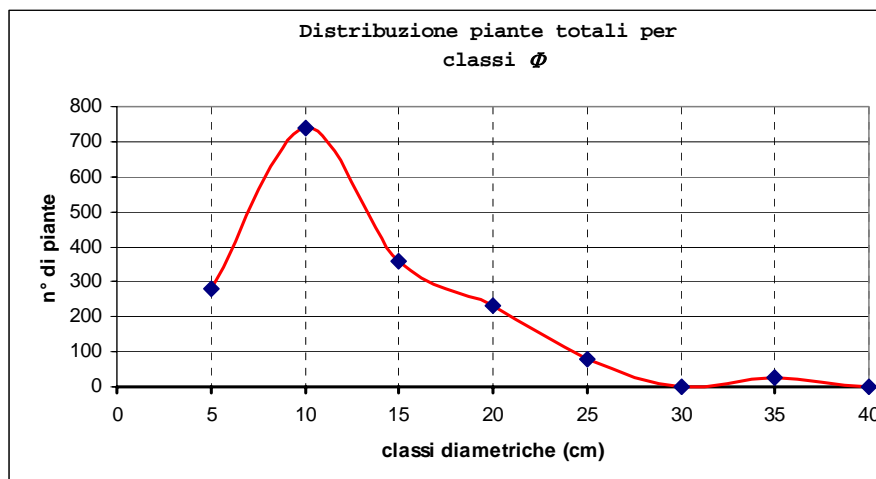


Figura 6.1.2 – Distribuzione piante totali.

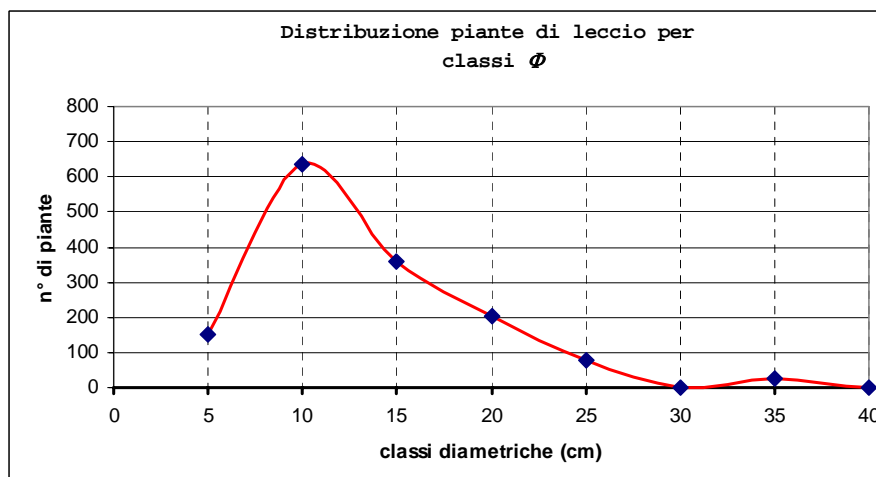


Figura 6.1.3 - Distribuzione piante di leccio.

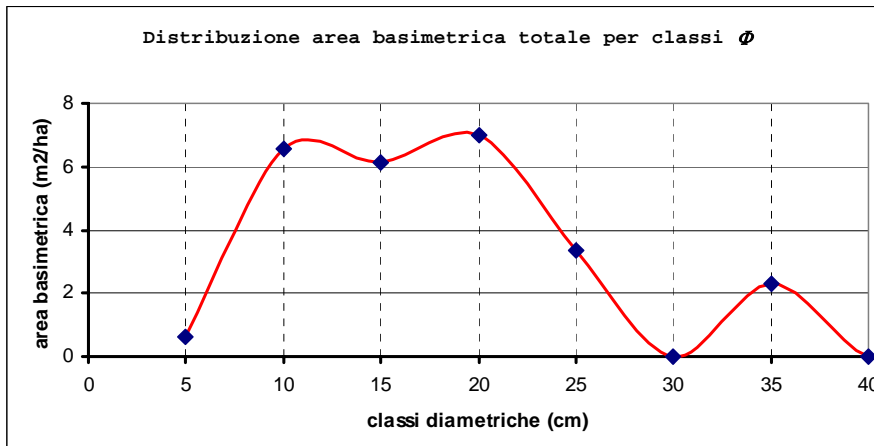


Figura 6.1.4 - Distribuzione area basimetrica totale.

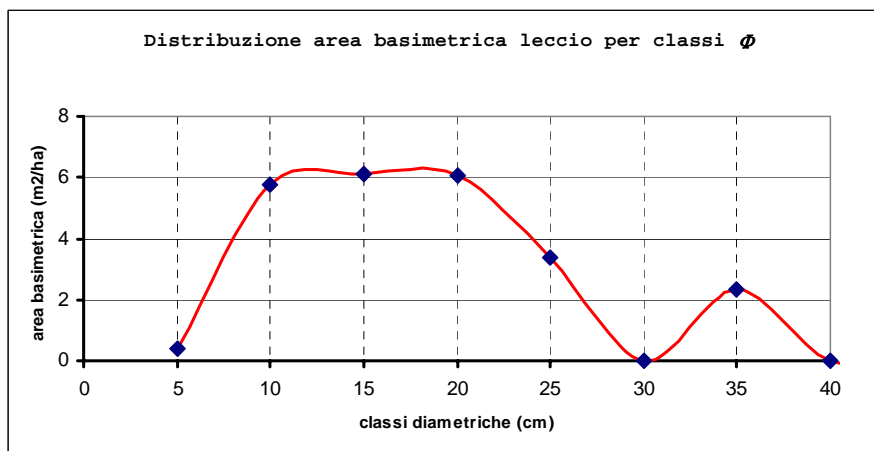


Figura 6.1.5 - Distribuzione area basimetrica leccio

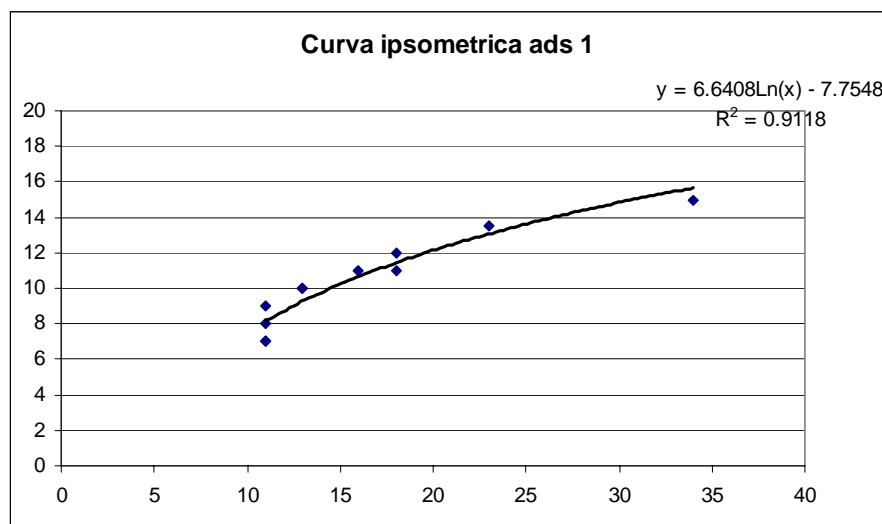


Figura 6.1.6 – Curva ipsometrica ads 1.

Si tratta di un bosco ceduo oltretutto in evoluzione naturale verso l'alto fusto con intercalazioni di settori a fustaia dove la difficoltà di raggiungimento del soprassuolo ne ha impedito l'utilizzazione.

A tratti gli esemplari arborei sono di discrete dimensioni diametriche e non mancano grosse matricine dove lo spessore del suolo o la riduzione della pendenza permettono alla specie di esprimere le proprie potenzialità. Queste sono inoltre favorite dal clima mite del lago (attenuazione delle gelate e temperature minime più elevate) e tendenzialmente caldo umido ed dal suolo di origine vulcanica di tipo mesofilo-debolmente acido come è confermato dalla presenza dell'alloro e come è ben evidente sull'altra isola con la presenza di formazioni di una certa consistenza in termini di provvigione. Il confronto con le foto aeree del 1954 permette di confermare che anche qui l'utilizzazione dei boschi nella prima metà del secolo scorso è stata effettuata fin dove si è potuto con la vegetazione arborea ridotta a piccoli nuclei ed ad alberi isolati. Il recupero della vegetazione arborea è stato comunque notevole riuscendo a coprire tutta la fascia a nord dell'isola al di sopra della "boscaglia a olivo con elementi della macchia mediterranea" che domina tutto il versante a sud-ovest dell'isola e con frequenti ingressioni del leccio in quest'ultima.

Nell'area di saggio effettuata si è riscontrato un elevato numero di individui ad ha (1450/ha) dovuto alla presenza di numerosi polloni con piccoli diametri. Come risulta, infatti, dalla curva di distribuzione del numero di individui per classi diametriche, le classi più rappresentative sono quelle dei 10 e dei 20 cm. L'area basimetrica ad ha è molto scarsa a conferma delle difficili condizioni stazionali.



### 6.1.2 . ISOLA BISENTINA

A differenza della Martana qui le formazioni arboree con presenza di leccio sono molto

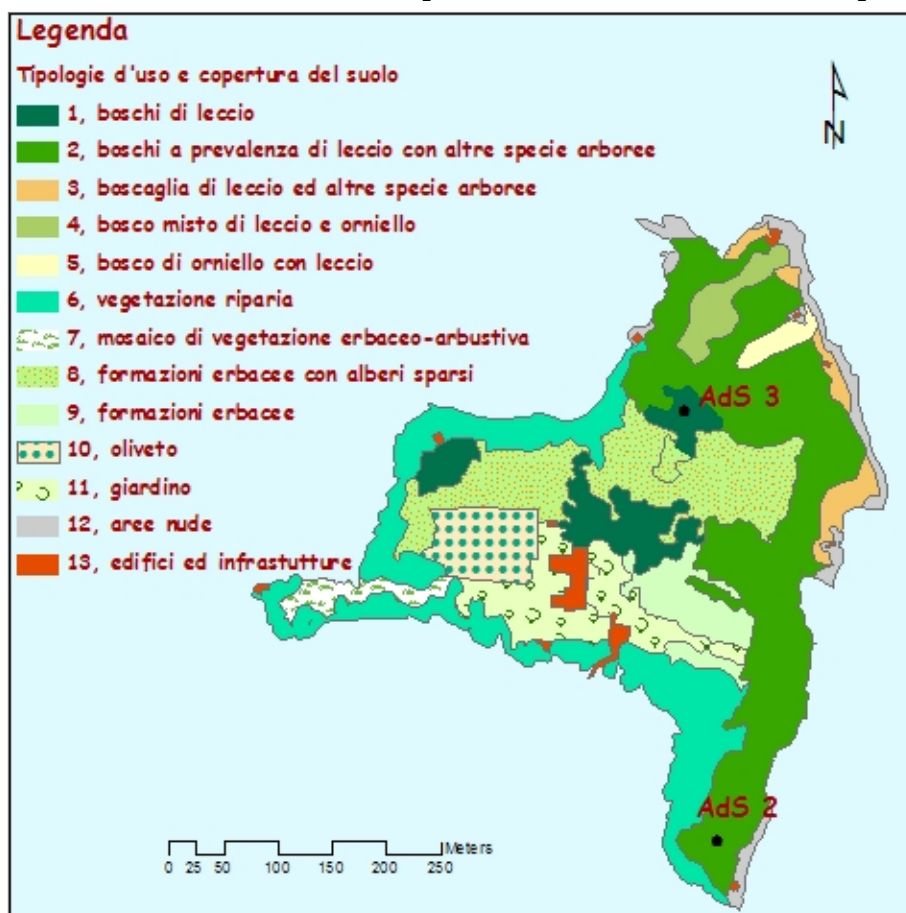


Figura 6.1.7 - Carta d'uso e copertura del suolo dell'isola Bisentina

più rappresentate arrivando ad una copertura del 40% dell'intera isola, il 62% se si include la fascia di vegetazione ripariale a pioppi e ontani.

Un'altra significativa differenza riguarda la relativa ricchezza di differenti tipi fisionomico-compositivi. Le formazioni di e con leccio, infatti, vanno dalle leccete d'alto fusto in stato di purezza a quelle dove il leccio è minoritario se non sporadico passando da stadi intermedi di dominanza non sempre distinguibili spazialmente. La causa di tali variazioni è da ascrivere alla lenta evoluzione naturale a cui stanno andando incontro le formazioni arboree per assenza di disturbi di origine antropica fatto questo che fa di questa isola un importante laboratorio per la conoscenza della dinamica evolutiva del leccio che in Italia è stata poco studiata per mancanza di casi concreti e che qui si arricchisce per la peculiarità climatica ed edifica. Il confronto con la foto aerea del 1954 non ci mostra significative differenze con lo stato attuale in termini di consistenza superficiale ma è evidente una diversa struttura dei soprassuoli con chiome ben evidenti nel 1954 soprattutto nel settore nord dell'isola segno di un'avvenuta chiusura delle stesse per infittimento del leccio. Le

attuali formazioni si presentano più dense. Il leccio, infatti, una volta affermato tende a escludere le altre specie arboree a causa della sua chioma espansa e ben stratificata con foglie di più età che col tempo comporta ad un notevole grado di copertura delle chiome e la realizzazione di una fustaia monostratificata quasi priva di sottobosco. Questo tuttavia non è avvenuto ovunque perché in ampi settori si è avuta la ingressione e la supremazia dell'orniello. Questa specie, presente ovunque sull'isola assieme all'alloro, raggiunge a tratti i caratteri di dominanza soprattutto nelle vallecole più umide e nelle zone di impluvio. Si può comunque azzardare una divisione delle formazioni arboree in cinque tipologie:

- Boschi puri di leccio (oltre il 90% di copertura del leccio)
- Boschi a prevalenza di leccio con altre specie arboree (con copertura dal 60 al 90%)
- Boscaglia di leccio ed altre specie arboree
- Bosco misto di leccio e orniello (copertura del leccio inferiore al 60%)
- Bosco di orniello con leccio (leccio sporadico)

Dovendo tuttavia focalizzare le analisi alle fustaie di leccio rappresentanti l'habitat oggetto di tutela, a cui è opportuno includere anche i cedui di leccio invecchiati ed in evoluzione naturale verso la fustaia, si è deciso di effettuare un'area di saggio per ciascuna delle prime due tipologie.

La prima area di saggio (ads2) ha riguardato il bosco a prevalenza di leccio ed è stata effettuata nella punta sud-est dell'isola in località Rocchetta ad una quota di 330 m s.l.m. in un settore di bosco esposto a sud-ovest con pendenza del 50% e molto accidentato per la presenza di massi affioranti. In questo settore di bosco si ha una notevole presenza di alloro in termini di numero di individui e vi è una discreta presenza seppur in misura minore dell'orniello. Queste due specie assieme alla presenza del viburno-tino indicano con evidenza la fertilità e la relativa umidità del suolo ed in generale le condizioni mesofile della stazione dovute ad un clima mite per la presenza del lago con attenuazione delle temperature massime e minime e con l'effetto vicariante della temperatura durante i periodi siccitosi. Di seguito si riportano i grafici e le tabelle riassuntive dell'elaborazione dei dati per quest'area di saggio.

RIEPILOGO DATI TOTALI			RIEPILOGO DATI LECCIO		
Area basimetrica per ettaro	mq	42.7	Area basimetrica per ettaro	mq	39.3
Area basimetrica media	mq	0.06	Area basimetrica media	mq	0.15
Diametro medio	cm	26.8	Diametro medio	cm	43.2
Piante per ettaro	n	759	Piante per ettaro	n	269

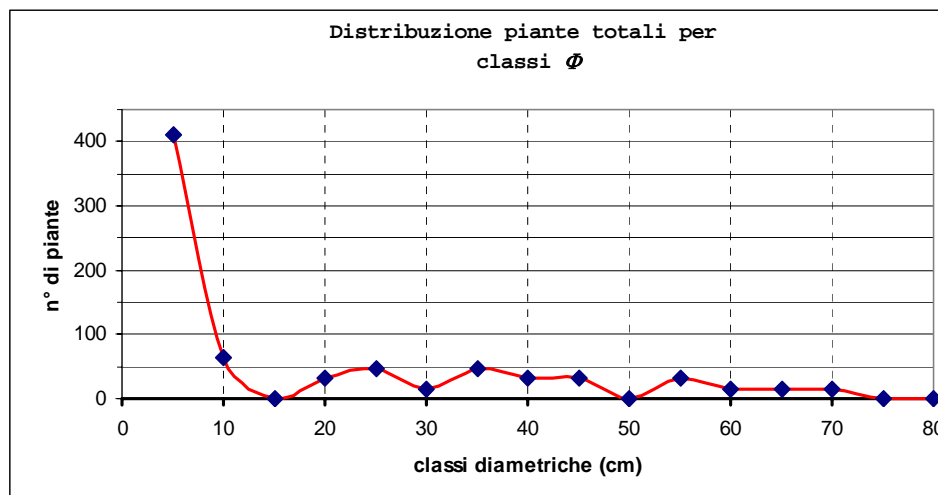


Figura 6.1.8 - Distribuzione piante totali.

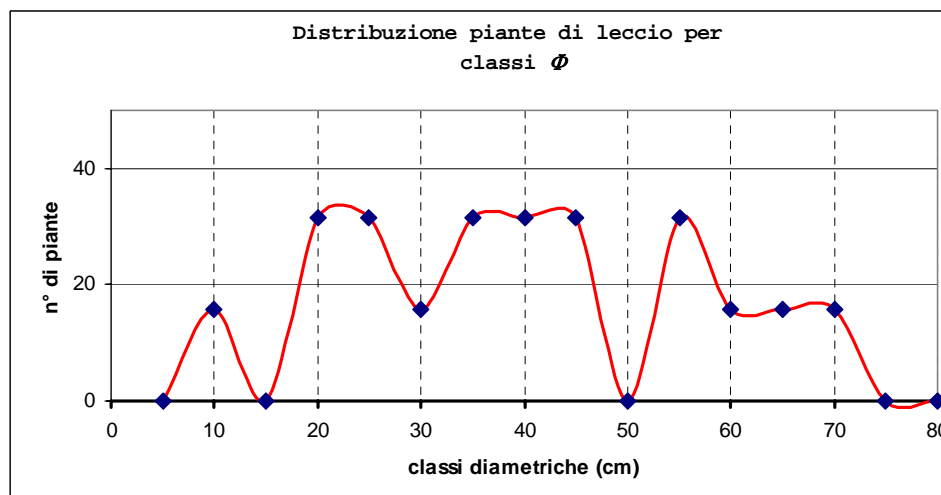


Figura 6.1.9 – Distribuzione piante di leccio.

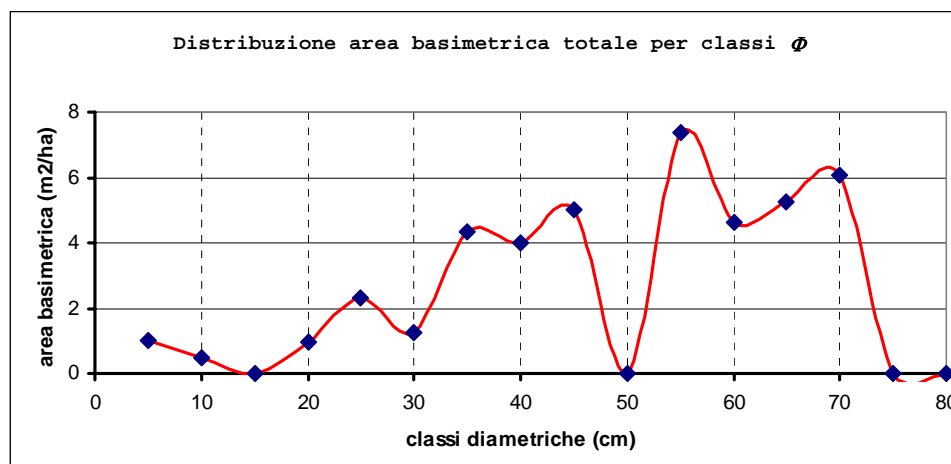


Figura 6.1.10 – Distribuzione area basimetrica totale.

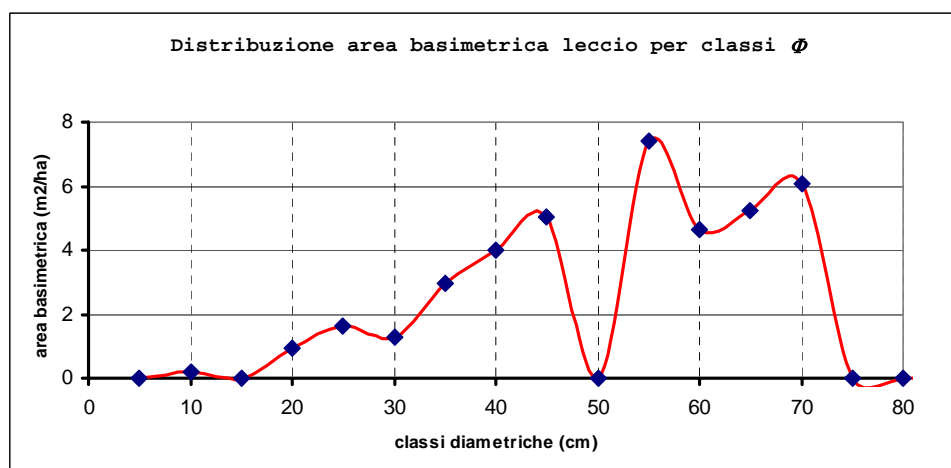


Figura 6.1.11 – Distribuzione area basimetrica leccio

Come si può notare la consociazione con l'alloro si può considerare un arricchimento floristico del piano arboreo non riuscendo questa specie ad affermarsi nel piano dominante, appannaggio esclusivo del leccio. Più incerta è la spiegazione di come l'orniello non sia riuscito ad affermarsi anche se ciò potrebbe essere imputato alla casualità dato che poco distante, ma in un settore a pendenza ed accidentalità ridotte, esso torna ad essere compresente, pur sporadicamente, nel piano arboreo del leccio. A conferma di quanto detto, l'area basimetrica totale e quella calcolata solo per il leccio differiscono di poco ed il valore dell'area basimetrica media totale è molto basso in assoluto ed a

confronto con l'area basimetrica media del leccio. Focalizzandoci dunque al piano dominante si nota come le classi diametriche siano ben rappresentate ed il fatto che manchino completamente diametri della classe 50 è da imputare alla presenza di grosse matricine, di cui due troncate e con grossi e bassi rami ben distinte dal resto del soprassuolo che appartiene con tutta probabilità ad un gruppo di individui coetanei o quasi al cui interno si è verificata la dinamica competitiva con una parte delle piante a chioma ridotta e con fusti filati di minor diametro. Le piante delle classi diametriche inferiori sono da includere tra quelle sottomesse piuttosto che tra il novellame derivante dalla rinnovazione naturale. Quest'ultima, infatti, è ferma allo stadio di semenzale e di piantina di due-tre anni. Sul modo di rinnovazione in natura delle fustaie di leccio ed in particolare sulla difficoltà di rinnovazione naturale del leccio esistono pochi studi a causa della scarsa diffusione di queste tipologie di bosco in Italia e soprattutto a causa del notevole disturbo antropico sui boschi della fascia mediterranea (pascolo, taglio eccessivo o abbandono colturale, incendi, ecc.). Si riporta quanto riferito da Cappelli in merito. "...Niente di preciso si può ancora dire sulla longevità delle fustaie di leccio e sul loro modo di rinnovazione in natura. E certo solo che, in lecceta troppo densa, il novellame non si insedia. Il governo a ceduo composto su suolo fertile, sembra favorevole alla rinnovazione del leccio. Le matricine adulte a chioma isolata hanno grandi produzioni di ghianda che consentono, in occasione dei tagli, ondate di rinnovazione con piantine tolleranti dell'ombra e anche capaci di rigenerarsi dopo danni da pascolo".

La fertilità della stazione è confermata dalle notevoli altezze raggiunte evidenziate dalla curva ipsometrica, che conferma la distinzione in due strutturali del leccio (la curva rossa si riferisce alle piante della giovane fustaia).

L'altra area di saggio (ads3) è stata effettuata nella tipologia dei boschi di leccio puri o quasi ad una quota di 330 m s.l.m. nella fascia basale dell'erto e boscoso costone roccioso a nord dell'isola culminante con il Monte Oliveto ed il Monte Tabor. In quest'area le pendenze sono molto ridotte (40%) e vi è un discreto accumulo di suolo, fattori positivi che si ripercuotono sulla struttura del bosco ed in particolare sul rapporto diametro-altezza del leccio come evidenziato dalla curva ipsometrica.

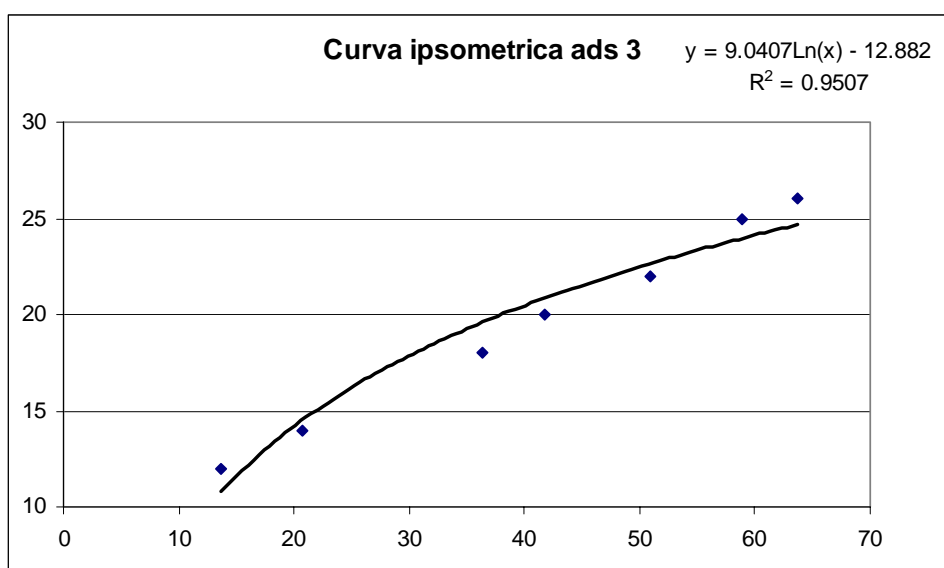


Figura 6.1.12 – Curva ipsometrica ads 3

In questo settore di bosco l'alloro e l'orniello, pur presenti sono relegati a piccoli alberi dominati e filati o ad arbusti del sottobosco. Da segnalare la presenza nell'area di saggio e nei suoi dintorni dell'olmo campestre, del bagolaro, del sambuco, del pungitopo, del ligustro, del laurotino e dell'edera. Il leccio domina il piano arboreo ma non si verifica la caratteristica chiusura delle dense leccete allo stadio maturo e comunque la densità è inferiore a quella riscontrata per la prima area di saggio. Passando in rassegna gli aspetti fisionomici, sintetizzati nelle tabelle e nei grafici sottostanti, si può dire che ci si trova di fronte ad una giovane fustaia di leccio con presenza di grossi individui di età molto superiore e con il resto degli alberi raggruppabili in due categorie: una relativa agli individui che si sono affermati in diametro ed in altezza, l'altro a quelli che sono sottomessi e filati. Tra questi ultimi vi è una discreta rappresentanza delle classi diametriche più basse (da 7,5 a 12,5 cm di diametro) ma non si tratta che in minima parte di giovani alberi provenienti dalla rinnovazione quanto piuttosto ad individui a crescita stentata per fattori competitivi. La rinnovazione, infatti, è ferma allo stadio di semenzali o di giovani piantine.

RIEPILOGO DATI TOTALI			RIEPILOGO DATI LECCIO		
Area basimetrica per ettaro	mq	28.2	Area basimetrica per ettaro	mq	27.5
Area basimetrica media	mq	0.09	Area basimetrica media	mq	0.11
Diametro medio	cm	34.3	Diametro medio	cm	36.8
Piante per ettaro	n	305	Piante per ettaro	n	259

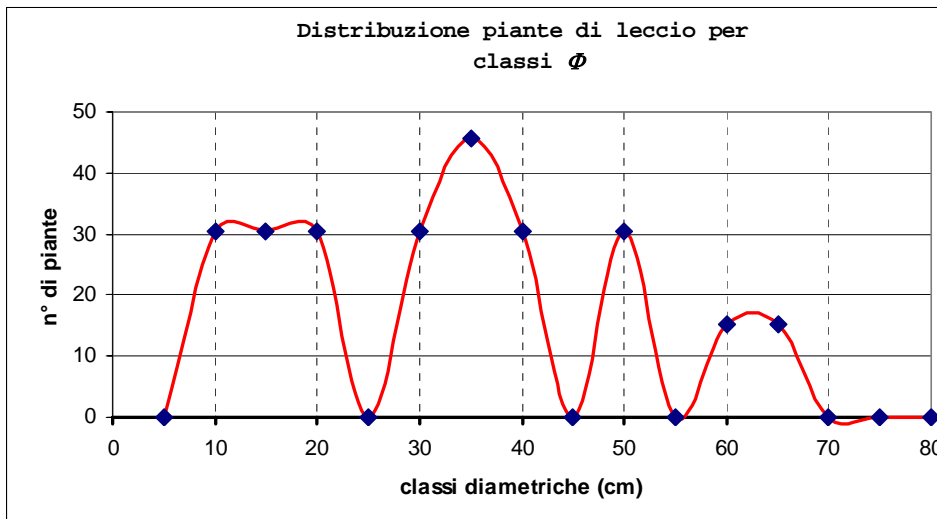


Figura 6.1.13 - Distribuzione piante di leccio.

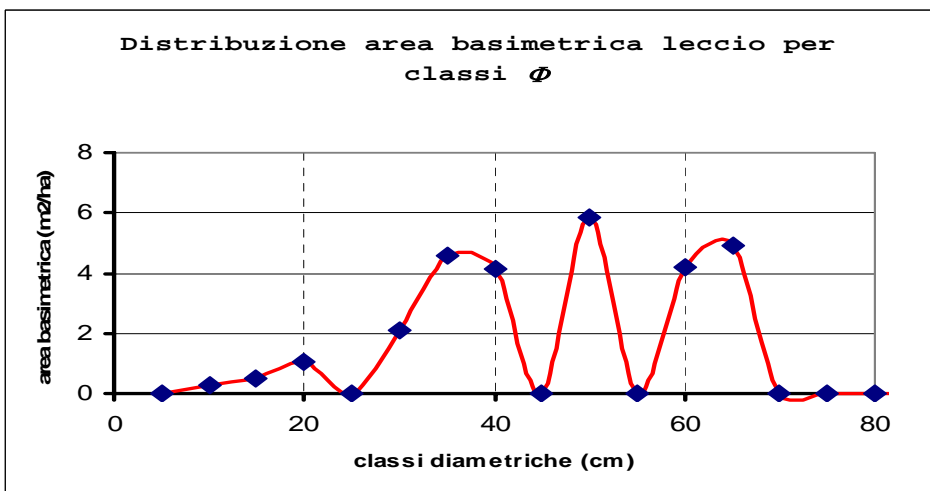


Figura 6.1.14 – Distribuzione area basimetrica leccio.

Dovendo dare un giudizio complessivo ed un'indicazione generale sugli indirizzi gestionali futuri da adottare, occorre dire innanzitutto che, a parte motivi di tipo conservativo inerenti alla stabilità degli edifici storici diffusi sulle isole ed alla bella rete dei sentieri che si snoda tra boschi, macchie e punti panoramici per collegarli, qualsiasi intervento selvicolturale teso alla conservazione dell'habitat ed al suo miglioramento è improponibile a causa dei costi ed in definitiva non necessario, almeno al momento. La lenta evoluzione di questi soprassuoli arborei ha prodotto, nel corso degli anni, risultati soddisfacenti, come dimostrato dal confronto con le foto storiche e confermato dai proprietari, sia in ordine dell'aumentata superficie sia per una maggiore diversificazione strutturale e diversità specifica, fattori che, relativamente all'isola Martana ed ad ampi settori della Bisentina, sono comunque fortemente condizionati dalla rocciosità affiorante. Rimangono le riserve circa il futuro evolutivo delle leccete pure d'alto fusto ed in particolare sull'efficacia della rinnovazione naturale per la loro disetaneizzazione e conservazione futura che in assenza di interventi selvicolturali risultano essere difficilmente raggiungibili. Il giudizio finale circa quest'ultimo aspetto è tuttavia prematuro, ed è al momento attuale necessario rinviare decisioni circa eventuali interventi diretti in un futuro prossimo limitandosi in questa fase a monitorare periodicamente lo stato del bosco sia confrontando le situazioni all'interno delle aree di saggio (la cui posizione è stata registrata con il GPS) sia infittendo le stesse in altri settori di bosco. Non si esclude comunque in futuro di dover intervenire per mantenere artificialmente gli habitat delle fustaie di leccio (o parte di esse) che comunque rappresentano un valore storico-paesaggistico di notevole interesse se l'evoluzione dovesse indirizzarsi verso la loro graduale scomparsa.



## 7. PROBLEMATICHE ASSOCIATE ALLA PESCA

### 7.1 . PESCA PROFESSIONALE

#### 7.1.1 . A) L'ORGANIZZAZIONE

Risultano attualmente iscritti come pescatori professionisti agli elenchi della Provincia di Viterbo 162 persone, con età media di 57,6 anni (su campione di 25 pp).

Le cooperative registrate all' 1/1/2008 risultano essere: Amalasunta di Marta con 7 soci;

Rinascente di Marta con 10 soci; Piccola Coop. Martana con 10 soci; ex Bolsena Pesca in scioglimento.

Dei pescatori registrati i pescatori che effettuano regolarmente l'attività di pesca sono circa una settantina (73) su circa ottanta barche regolarmente registrate (anche se non tutte "omologate").

Il numero delle barche è leggermente superiore a quello dei pescatori perché in pochi casi alcuni pescatori hanno due barche registrate.

L'abnorme differenza fra i pescatori regolarmente iscritti e quelli che realmente esercitano la pesca sembra che sia dovuta essenzialmente a due fattori: convenienza nel versare i contributi previdenziali e l'opportunità di utilizzare, per usi diversi, il box previsto come ricovero attrezzi per i pescatori sulle rive del lago. A questo se ne aggiungerebbe un altro e cioè che l'attività di pesca non farebbe "cumulo" con la pensione (?).

Inoltre una quindicina di pescatori che esercitano la pesca, circa il 20% fra i possessori di barche, la svolgono a titolo non prevalente e questo determina, ad avviso degli altri pescatori del lago, importanti turbative a tutto il settore. L'attività di questi pescatori infatti, che non partecipano alla gestione collettiva della pesca e non fanno parte dell'Associazione Produttori, crea un calo di rappresentatività dell'Associazione stessa che, secondo le regole europee previste per le Associazioni di produttori, dovrebbe avere al suo interno iscritti almeno l'80% dei pescatori del lago.

Questi pescatori inoltre non rispettano le regole interne che cercano di darsi gli iscritti raccolti nell'Associazione, compresi i periodi di riduzione dell'attività di pesca quando c'è scarsa domanda di mercato, però beneficiano anche loro, a seguito della legge 43/89, dei contributi previsti per i pescatori di mestiere.

In ultimo, ma non meno grave, poiché totalmente autonomi e non strettamente vincolati, per il loro reddito, all'attività di pesca, creano spesso turbativa del mercato per i prezzi che praticano per la vendita del loro pescato.

Del resto molti dei pescatori del Lago di Bolsena hanno aderito alla costituzione, nel 2000 e con il contributo dell'UE, dell'Associazione Produttori Pesca Etruria proprio con l'intento

di realizzare una struttura di servizio per la commercializzazione dei loro prodotti e con la finalità di coordinare l'attività di pesca sul Lago di Bolsena.

### 7.1.2 . B) LA PESCA

L'attività di pesca professionale sul lago di Bolsena è caratterizzata dal prelievo soprattutto di due specie: il Coregone (*Coregonus lavaretus*) ed i Lattarino (*Atherina boyeri*). Insieme queste due specie costituiscono infatti circa 85% di tutto il pescato del lago.

Nell'affrontare la tematica pesca è però necessario fare una precisazione: esistono, circa le produzioni e le conseguenti rese commerciali, sostanziali differenze fra i dati ufficiali e quelli raccolti "in loco". In questa analisi, pur tenendo d'occhio i dati ufficiali, si è preferito adoperare dati altrimenti reperiti in quanto quelli ufficiali appaiono insufficienti per consentire una credibile analisi economica del settore. A tale proposito, e a puro titolo d'esempio, valga il dato "ufficiale" di E 725.000,00 quale totale generale del valore di tutta la produzione ittica del Lago di Bolsena per l'anno 2006. Questo dato, ripartito per 73 pescatori professionisti, darebbe un reddito lordo pro-capite di soli 9.931,00 Euro.

A seguito pertanto dei dati originali raccolti si può sintetizzare l'attività di pesca nei seguenti dati:

	Ton/anno	Euro
Coregone (circa il 60-65% di tutto il pescato)	400-450	1.170.000,00
Lattarino (circa il 20% di tutto il pescato)	70-80	350.000,00
Luccio, Persici, P.gatto, Anguilla, Tinca, Carpa, ecc.	80-90	450.000,00
	-----	-----
	550-620	1.970.000,00

Questi dati, se incrociati con quelli di laghi analoghi a quello di Bolsena, rendono più attendibile l'attività portando a circa 27.000,00 E/pescatore il reddito medio lordo pro-capite.

Analizzando il dato delle catture complessive risulta una resa media per ettaro di pescato di circa 52 Kg/ettaro. Questo dato è in linea con i valori minimi di resa di altri laghi italiani analoghi e rispecchia in genere la produttività delle specie ittiche che vivono a stretto contatto con il substrato (specie demersali) dove trovano alimento e riparo. Se però estrapoliamo dal totale della produzione le rese dovute al Coregone, che, com'è noto è invece specie tipicamente pelagica che si nutre al 2° anello della catena trofica, le rese per

ettaro delle specie demersali crollano a valori troppo bassi (18,2 Kg/ha) anche per un lago profondo come Bolsena. Del resto la produzione annua si aggira solo su 80-90 T/anno per le specie demersali.

I pescatori stessi, a tale proposito, lamentano la scarsità di Anguilla, Luccio e Persico reale ed onestamente, soprattutto alcuni, ammettono che la taglia a cui vengono pescati è spesso troppo piccola per una corretta gestione. A tale proposito le maglie delle reti adoperate sono le seguenti:

Coregone maglia da 32mm

Persico reale “ “ 25mm

Anguilla “ “ 25mm (martavello)

Lattarino “ “ 7,5mm

Una citazione a parte merita la Tinca che è particolarmente abbondante nel Lago di Bolsena ed è di ottima taglia media e qualità, ma trova poco mercato poiché troppo spinosa. Parte del dato della scarsa resa del lago per le specie di fondo è dovuto anche alle volutamente modeste catture di questa abbondante specie.

Altra specie che probabilmente interferisce sulle rese per ettaro è sicuramente il Carassio le cui popolazioni sono in forte aumento a Bolsena, come in quasi tutti i laghi italiani, ma che non ha valore commerciale.

In ultima analisi si può quindi affermare che la produzione del Lago di Bolsena è soddisfacente, ma concentrata per circa l'80% su specie pelagiche planctofaghe (Coregone e Lattarino), mentre sono scarsamente presenti specie demersali di pregio come il Luccio ed il Persico reale.

### 7.1.3 . C) ASPETTI GESTIONALI

Gli aspetti gestionali su cui intervenire per migliorare la pesca nel Lago di Bolsena si possono così sintetizzare:

- creazione di un Centro di Raccolta del pescato del lago che consenta di commercializzare in maniera autonoma il prodotto. Attualmente la commercializzazione del pescato non è coordinata ed è gestita, nei casi migliori, dalle cooperative, altrimenti direttamente dai singoli pescatori. Il Centro, che potrebbe essere gestito dall'Associazione Produttori, avrebbe anche un'importante funzione aggregante dei pescatori del lago;

- il Centro di Raccolta avrebbe inoltre il ruolo, indispensabile nella gestione produttiva del bacino, di "osservatorio" di quanto avviene sul lago e quindi di interfaccia privilegiata con l'Amministrazione per tutti gli aspetti gestionali in cui può essere utile il suo coinvolgimento come: proposte di semine, gestione del carp-fishing, segnalazione di problemi di inquinamento, comparsa di specie alloctone, creazione di aree di fregola, andamento della presenza di novellame, regolamentazione degli attrezzi e dei periodi di pesca, ecc. In buona sostanza i pescatori, per la natura stessa della loro attività, possono costituire per molti, ma in particolare per gli organi provinciali preposti, un'importante fonte d'informazione a cui attingere per molteplici aspetti gestionali. Fondamentale è però che gli organi di rappresentanza e coordinamento del lago, in questo caso l'Associazione Produttori, cresca sul piano organizzativo e raggiunga quel livello di rappresentatività che gli consenta di operare secondo gli intenti previsti nello statuto.

In questa direzione la realizzazione di un Centro di Raccolta del prodotto sarebbe un'utile soluzione per tanti problemi relativi alla gestione ed alla commercializzazione del prodotto del lago.

Il lago di Bolsena inoltre ha probabilmente le caratteristiche per ottenere la certificazione sanitaria, prevista in sede comunitaria, di "bacino esente" da patologie ittiche gravi come la SEV (setticemia emorragica virale) e la necrosi emopoietica infettiva. Tale certificazione consentirebbe di effettuare ripopolamenti con specie provenienti da Bolsena (ad es. le larve di coregone) in tutte le acque italiane, aprendo anche nuove prospettive commerciali;

- la grave anomalia che vede sul Lago di Bolsena possessori di licenza di pesca professionale soggetti che pescatori non sono andrebbe rapidamente sanata da parte della Provincia che dovrebbe rinnovare le licenze solo a chi può certificare che esercita la pesca a titolo principale. Questa regola, ampiamente praticata su tanti altri laghi italiani, è l'unica che possa garantire ai pescatori a tempo pieno redditività, crescita professionale e certezza di continuità nell'attività in futuro;

- il Pescaturismo (cioè ospitare a bordo di imbarcazioni da pesca appassionati e pescatori sportivi) è un'altra risorsa economica che, per la mancata approvazione da parte della Regione Lazio di un'apposita legge, è stata ritardata nel suo utilizzo nelle acque interne per molti anni.

La nuova legge sulla pesca della Regione Lazio ha colmato, almeno idealmente, questa lacuna, per la sua concreta applicazione si è in attesa del regolamento d'attuazione della nuova legge. Le opportunità offerte dal Pescaturismo hanno dato ottimi risultati soprattutto lungo le coste marittime italiane, ma sono prevedibili risultati analoghi anche per le nostre acque interne. Considerato anche il fatto che tale attività, anche se ancora non ufficializzata per le acque interne del Lazio, è già praticata da alcuni anni sul lago di Bolsena;

- in considerazione della designazione del Lago di Bolsena quale SIC-ZPS si impongono inoltre alcune regolamentazioni tese a tutelare l'integrità ecologica del lago anche dal punto di vista dei popolamenti del bacino. L'introduzione o la transfaunazione di specie alloctone nei corpi idrici del nostro Paese è avvenuta ed avviene sostanzialmente attraverso quattro vie principali:

- a) **scelte gestionali** che, soprattutto fino agli anni sessanta, hanno portato all'introduzione programmata di numerose specie alloctone di importanza commerciale;
- b) **introduzioni accidentali attraverso i ripopolamenti** quando, assieme al prodotto oggetto di semina, sono state introdotte specie indesiderate, compresi molluschi e crostacei alloctoni;
- c) **introduzioni accidentali attraverso esondazioni di laghetti di pesca sportiva o per "fughe" di avannotti dai medesimi** per sopravvenute riproduzioni spontanee di specie alloctone, giunte nei corpi idrici principali attraverso canalizzazioni collegate;
- d) **introduzioni volontarie attraverso vere e proprie operazioni di semina** operate, per finalità diverse, da soggetti non aventi alcun titolo per questo genere di operazioni.

Il nuovo "status" assunto dal Lago di Bolsena, e l'interesse che la Provincia di Viterbo ha dimostrato nel cercare di conciliare tutela ambientale con un mirato rilancio produttivo del lago, rendono inoltre necessarie alcune considerazioni per un approccio nuovo alla sua gestione. Una prima considerazione è che il lago va attivamente difeso dall'arrivo di specie alloctone.

Negli ultimi anni il numero delle specie alloctone pervenute nel lago, ed ormai acclimatate nello stesso, è ulteriormente cresciuto e si "arricchito" anche di due specie di Crostacei Decapodi. Ma il peggio potrebbe ancora venire e già gravita nelle vicinanze del lago. Il peggio è il pesce Siluro (*Silurus glanis*), un pesce introdotto proditoriamente nel Po negli anni sessanta e diffusosi a macchia d'olio in gran parte delle regioni italiane. Il Siluro è un pesce carnivoro che può raggiungere e superare i trecento chilogrammi di peso e che crescendo varia continuamente la sua dieta fino ad includervi, come abituali prede, gli uccelli acquatici e mammiferi anche di media taglia.. Nel Fiume Tevere e nel Lago di Corbara, dove si è acclimatato da alcuni anni, questo pesce già raggiunge taglie comprese tra i cinquanta ed i cento chilogrammi di peso.

Il Siluro, di aspetto sgradevole ed abbastanza impressionante, se dovesse giungere nel Lago di Bolsena si acclimaterrebbe sicuramente nelle sue acque, ricche di tinche e carassi che sono le sue prede preferite, e potrebbe costituire un serissimo problema non solo per la pesca professionale, ma anche per il turismo balneare. Chi si bagnerebbe infatti nelle limpide acque del lago se sapesse che da qualche parte si annida qualche "mostro" carnivoro di oltre cento chili?

L'esperienza insegna che una specie alloctona, una volta acclimatata in un corpo idrico naturale, è impossibile eradicarla: l'unica difesa è la prevenzione. **Il Siluro non deve giungere al Lago di Bolsena !**

Al fine pertanto di scongiurare questo rischio, che riteniamo reale, è opportuno porre alcune limitazioni, anche tramite appositi interventi legislativi, alla movimentazione, alla commercializzazione ed all'uso per laghetti di pesca sportiva di questa specie alloctona;

- al problema Siluro è connesso quello dei ripopolamenti del bacino. A questo proposito va detto che i ripopolamenti sono interventi che andrebbero considerati solo in via eccezionale, al pari di una trasfusione per un soggetto fortemente debilitato, e solo con avannotti figli di soggetti riproduttori catturati nel Lago di Bolsena. E' infatti ampiamente dimostrato da tempo che ogni corpo idrico tende a specializzare su se stesso i popolamenti ittici residenti. In passato questo adattamento veniva individuato come un "impoverimento genetico" invece che come una specializzazione delle popolazioni rispetto al corpo idrico che le ospita. Introdurre in un bacino avannotti della stessa specie di quelle già residenti, ma appartenenti a popolazioni differenti, potrebbe significare inquinare un genoma perfettamente adattato alle condizioni ambientali di quel specifico bacino.

Nel caso in cui si debba comunque intervenire con ripopolamenti, come ad esempio per le anguille che risalgono ormai in maniera modestissima dal fiume Marta, sarebbe però opportuno stabulare in apposite vasche il prodotto prima di procedere alle operazioni di semina.

Questo consentirebbe di verificare la sempre possibile presenza di specie indesiderate capitate accidentalmente fra le anguille, oltre a verificare lo stato sanitario di queste ultime. Tale attività di controllo potrebbe essere svolta presso "La Valle del Pesce", recentemente assegnata all'Associazione Produttori dalla Provincia, che, se opportunamente attrezzata, potrebbe svolgere questa utile operazione nell'interesse dei pescatori e dell'ecologia del lago;

- un altro aspetto di grande rilevanza e spesso sottostimato sia da parte delle stesse Associazioni di categoria che dalle Amministrazioni preposte è quello della necessità di riqualificare la categoria dei pescatori. L'inarrestabile processo di senescenza, a livello nazionale, dell'intera categoria dovrebbe attivare interventi di recupero di nuova forza lavoro attraverso la promozione di una nuova immagine del pescatore. Tale immagine

deve sempre più apparire come quella di un “tecnico” abilitato ad un consapevole prelievo in natura, prendendo le distanze da una vetusta concezione che vede con nostalgia nel pescatore un appartenente ad una categoria lavorativa, residuale del passato, avulsa dall’attivo contesto produttivo contemporaneo.

Formare forze nuove indirizzandole, con appositi corsi di avviamento professionale, verso una professione libera, ma densa di responsabilità e competenze, riteniamo che sia l’unica strada per recuperare alcuni giovani dei tanti dispersi fra la ricerca del posto fisso e le lusinghe di facili quanto poco utili lauree triennali.

- Non va inoltre sottovalutata, specialmente nell’ambito ambientale-turistico in cui si colloca il comprensorio del Lago di Bolsena, la stretta correlazione che lega la pesca al turismo.

Il pesce fresco del lago con la conseguente attività di ristorazione, le reti stese ad asciugare, le sagre del pesce, le tradizioni connesse alla pesca, le barche e quant’altro parte del mondo della pesca sono forse l’animo stesso del lago. Un eventuale, maleaugurabile declino di tutto questo non potrà non avere conseguenze sul turismo del Lago di Bolsena e sull’immagine dell’intero comprensorio.

#### 7.1.4 . D) ASPETTI ECOLOGICI LEGATI ALLA PESCA

L’interferenza della pesca sull’ecologia del Lago di Bolsena è sicuramente rilevante sia per l’importante attività di prelievo attualmente esercitata che per le scelte di intervento faunistico esercitate in passato. Non a caso infatti almeno il 52% delle specie di pesci presenti nel lago risultano specie introdotte. Questi dati, risalenti al 1999, sono sicuramente superati data la segnalazione di nuovi alloctoni pervenuti recentemente nel lago.

Dal punto di vista strettamente faunistico e secondo le direttive comunitarie le due specie di particolare interesse nel lago sono il Vairone (*Leuciscus souffia*) e la Rovella (*Rutilus rubilio*). Queste due specie non hanno interesse commerciale per i pescatori del lago, ma la pesca potrebbe comunque interferire come “bycatch” involontario. Dall’analisi delle attrezzature normalmente adoperate per la pesca emerge però abbastanza chiaramente che le maglie delle reti sono tali da interagire con queste specie solo in casi eccezionali, quando cioè le specie in questione raggiungono le loro taglie massime e tali quindi da essere intrappolati dalle reti previste per la cattura delle anguille e dei persici reali (25 mm di maglia ). Appaiono pertanto altri gli elementi con potere limitante sullo sviluppo di queste specie, tra cui certamente la crescente presenza del Pesce gatto, altra specie accidentalmente introdotta da alcuni anni nel Lago di Bolsena.

In qualche caso però la pesca ha anche il ruolo di importante fattore di contenimento di specie indesiderate. Nel caso del Pesce gatto ad esempio la sua commercializzazione si sta stabilizzando ed alcuni pescatori si stanno dedicando con maggiore impegno al suo prelievo.

Da segnalare inoltre la presenza, sembrerebbe ormai stabilizzata, di due specie di crostacei: il *Procambarus clarkii* ed *Astacus leptodactylus*. Il primo di provenienza americana (Louisiana) ed il secondo di origine turca. Entrambe queste specie sono di interesse commerciale e quindi oggetto di pesca professionale.

Appare pertanto evidente che i maggiori rischi in grado di alterare gli attuali equilibri dell'ittiofauna del lago sono quelli derivabili dall'introduzione di altre specie alloctone o a seguito di gravi fenomeni d'inquinamento.

A queste due gravi tematiche ormai "tradizionali" per le acque interne italiane, se ne aggiunge un'altra, purtroppo non meno preoccupante, dovuta al consistente cambiamento climatico intervenuto in questi ultimi anni.

Una prima grave conseguenza è la progressiva perdita della "zona di corona", formata soprattutto dai canneti e da altre piante litorali, e che costituiva un ambiente ad alta energia in grado di garantire riproduzione, alimentazione e riparo e sviluppo per gli stadi giovanili dei pesci. La forte rarefazione di tali ambienti non potrà non avere conseguenze per le popolazioni ittiche più legate al substrato o con abitudini ripariali.

Altro rilevante aspetto è quello che lega la scarsa piovosità ad una accentuata riduzione degli accrescimenti di pesci planctofagi come il lattarino ed il coregone. Considerata l'importanza che queste due specie rivestono per la pesca nel Lago di Bolsena (circa l'80% di tutto il pescato) c'è quindi da aspettarsi in futuro, permanendo il livello di piovosità attuale, una sensibile riduzione della produttività dell'intero bacino. A queste prospettive si potrebbe poter porre rimedio con adeguate modifiche sulla regolamentazione della pesca, da concordare con gli addetti al settore, e programmare strategie di recupero, attraverso attente pratiche ittogeniche, di altre specie di interesse commerciale non planctofaghe, come il Luccio ed il Persico, oggi scarsamente presenti.



## 7.2 . CARP FISHING

La Provincia di Viterbo, ai sensi dell'art. 15 della legge regionale 7 dicembre 1990 n. 90 e dell'art. 36 della legge regionale 6 agosto 1999 n. 14, ha proposto la regolamentazione dell'esercizio controllato della pesca sportiva con la tecnica del *Carp fishing* nel lago di Bolsena.

Il Regolamento Provinciale è stato quindi sottoposto alla procedura di Valutazione di Incidenza ai sensi del DPR 120/2003, al momento non ancora espletata dai competenti uffici della Regione Lazio. I paragrafi che seguono fanno riferimento alla "Relazione Documentata di Incidenza", prodotta dalla Lynx Natura e Ambiente s.r.l.

### 7.2.1 . CARATTERISTICHE GENERALI DEL REGOLAMENTO DI PESCA PROPOSTO

La Provincia di Viterbo, ai sensi dell'art. 15 della legge regionale 7 dicembre 1990 n. 90 e dell'art. 36 della legge regionale 6 agosto 1999 n. 14, ha proposto la regolamentazione dell'esercizio controllato della pesca sportiva con la tecnica del *Carp fishing* nel lago di Bolsena.

Il *Carp fishing*, è una tecnica di origine Anglosassone, che prevede la cattura della Carpa (*Cyprinus carpio*) e del cosiddetto Amur (carpa erbivora, *Ctenopharyngodon idellus*), con metodi e tecniche evolute, che vengono trattate con la massima cura rispetto alla tradizionale pesca a fondo praticata comunemente, e che prevedono l'immediato rilascio degli individui catturati dopo aver effettuato la foto di rito. L'esca (*boilies*) non viene posizionata direttamente sull'amo ma su un filo esterno (*hair rig*). I segnalatori di abboccata (*sonar*) permettono di poter stare in pesca per più giorni; in tal caso il proposto regolamento prevede la possibilità che, in prossimità del sito, si possano posizionare delle tende o altro riparo e riposo in apposite piazzole predisposte.

Per valutare se la proposta di regolamentazione di tale disciplina di pesca sportiva sia in linea con i principi di tutela e di conservazione del Sito della Rete europea Natura 2000, con la salvaguardia e l'utilizzo sostenibile delle risorse naturalistiche, con la gestione razionale e compatibile della pesca sportiva lungo le sponde del lago di Bolsena, è stata predisposta la seguente valutazione d'incidenza.

### 7.2.2 . DESCRIZIONE DELLA TECNICA DI PESCA

Le carpe catturate (come qualsiasi altro pesce catturato) vengono manipolate nel miglior modo possibile e rilasciate con cura nel loro ambiente naturale appena fatta la foto ricordo e le medicazioni del caso. Il *Carp fishing* nasce in Inghilterra, dove i primi pescatori inglesi cercavano un sistema per catturare carpe di grandi dimensioni ed estremamente diffidenti verso l'amo: si aveva quindi la necessità di innesco con amo libero (e non più "coperto" dall'esca come nella pratica tradizionale) e, contemporaneamente, il bisogno di far perdurare le esche sui fondali anche per periodi molto lunghi senza che fossero preda di piccoli pesci. Venne così creata una nuova montatura denominata *hair rig* (inganno del capello), ovvero un piccolo capello che fuoriesce dalla curva dell'amo, che permette di lasciare l'amo completamente nudo e libero, legando con un filo sottilissimo l'esca (*boilies*) ad una distanza di 2-3 centimetri dal gambo. In tal modo l'esca è presentata nelle stesse condizioni in cui si trova in pastura, senza la presenza dell'amo e del filo sul cui l'amo è montato. Tale tecnica sfrutta, quindi, il naturale comportamento alimentare delle carpe, che per nutrirsi aspirano il cibo dal fondale. Infatti, la carpa, avvistata l'esca, protende le labbra come per mangiarla, ma all'inizio si limita a trattenerla per saggiarne la consistenza e l'eventuale presenza di un elemento estraneo, come potrebbe essere l'amo; in seguito, non avvertendo nulla di insolito, neppure la resistenza del monofilo, aspira tale esca rimanendo però agganciata all'amo.

Attualmente l'*hair rig* è il metodo più usato da chiunque pratichi il *Carp fishing*. Esistono diverse varianti di *hair rig* tutte basate su di un unico concetto: lasciare completamente libero di muoversi l'amo, per migliorarne l'efficacia, affinché l'esca presenti una sorta di "naturalità" che non possa insospettire la preda. Peraltro, siccome le carpe mangiano aspirando e espellendo violentemente l'alimento, le *boilies*, a causa della loro massa, superiore di quella degli ami, vengono espulse per prime lasciando gli ami in posizione utile per la ferrata.

Inoltre, le *boilies* (costituite da diversi mix di ingredienti: un agglomerato di farine di vario genere, uova, additivi liquidi come *sweetner* (dolcificanti), aromi e in alcuni casi complessi di aminoacidi di varia natura cotti (in acqua o a vapore) e fatti essiccare per ottenere delle palline dure e resistenti in acqua anche per lunghi periodi) vengono anche utilizzate nella pasturazione che è bene iniziare molto tempo prima dell'uscita di pesca. Tale pratica consiste nel lanciare delle esche in acqua per diversi giorni nel luogo prescelto per la pesca, preferibilmente sempre alla stessa ora, meglio se all'alba e al tramonto quando le carpe si alimentano. Il fine di tale tecnica è sia quello di attirare le carpe a tornare ad alimentarsi laddove si effettuerà la battuta di pesca sia quello di vincere la loro naturale diffidenza.

Vengono inoltre utilizzati nel *Carp fishing* i segnalatori di abboccata (*sonar*) che permettono di poter stare in pesca per più giorni e gli avvisatori acustici, apparecchiature fissate sul *rod pod*, attrezzo che svolge la funzione di sostenere le canne da pesca, dotate di una

potente sirena che suona ad ogni scorrimento del filo.

È inoltre previsto l'uso del materassino di slamatura, materasso imbottito al di sopra del quale si devono sistemare i pesci durante le delicate operazioni che sono successive alla cattura. Esso deve garantire l'incolumità della carpa e, in ogni caso, di mantenerla nelle migliori condizioni durante la slamatura (e le foto di rito) e generalmente deve garantirci la possibilità di trasportare il pesce dalla riva fino ai bordi dell'acqua per il rilascio.

Una fase importante del *Carp fishing* riguarda la slamatura, in quanto questa va eseguita con le dovute cautele affinché al pesce non venga arrecato alcun danno o che questo sia il minor possibile. La carpa va maneggiata con cura, evitando di ferirla, cercando soprattutto di non toccarla con le mani nude e asciutte per non favorire il distacco delle scaglie.

### 7.2.3 . CARATTERISTICHE DELLE SPECIE OBIETTIVO DEL CARP FISHING

La Carpa (*Cyprinus carpio*) ha un corpo di forma tozza, di color bruno, piuttosto sviluppato in altezza, mediamente arcuato, un po' compresso ai lati ed è ricoperto da grandi squame. Presenta una lunga pinna dorsale, dal profilo lievemente concavo, il cui primo raggio è molto duro e dentellato. La pinna caudale è grande e con i lobi arrotondati, mentre la pinna anale ha dimensioni modeste ed ha, anch'essa, il primo raggio dentellato. Le pettorali e le ventrali sono piccole ed arrotondate e le seconde sono arretrate quasi in posizione addominale. La testa e la bocca risultano piuttosto piccole in relazione alle dimensioni del corpo. Ha labbra spesse gialle provviste di due paia di barbigli e bocca terminale protrattile.

La maturità sessuale è raggiunta a 2-4 anni e la riproduzione ha luogo da metà maggio a fine giugno quando la temperatura dell'acqua raggiunge i 18 - 20 °C. A questa temperatura, la femmina mediamente depone 100 - 200 mila uova per kg di peso sulla vegetazione acquatica che schiudono dopo 5-6 giorni.

L'habitat tipico di questo Ciprinide è quello delle acque a lento corso o stagnanti, ricche di vegetazione sommersa e con rive discretamente scoscese dove si apposta per alimentarsi. Da giovane ha abitudini prevalentemente gregarie, che tendono a ridursi con l'età. Si muove prevalentemente sul fondo e, durante la stagione fredda, suole infossarsi nel fango. La dieta è molto varia, comprendendo larve di insetti, chironomidi in particolare, crostacei, molluschi, anellini e altri invertebrati bentonici, nonché piante acquatiche e detriti vegetali. Predilige gli organismi del fondo che riesce a catturare scavando nel fango, anche fino a 10 cm di profondità, e aspirando con la bocca protrattile.

Il dimorfismo sessuale è presente solo durante il periodo riproduttivo quando i maschi si ricoprono di tubercoli nuziali sul capo e sulle pinne pettorali. I maschi, risultano peraltro essere di dimensioni inferiori rispetto alle femmine.

Per quanto riguarda la presenza, la distribuzione e la dimensione delle scaglie esistono diversi fenotipi selezionati in allevamento. Oltre al fenotipo selvatico, detto anche "Carpa

regina", sono spesso introdotti nelle acque libere individui appartenenti a ceppi selezionati in allevamento, come il fenotipo "a specchi" e "nuda", caratterizzati da una riduzione del numero di scaglie.

La Carpa, originaria dell'Asia dove veniva allevata già prima del V secolo a.C., è stata introdotta in Italia nel periodo dell'Impero Romano ed il suo allevamento si è notevolmente sviluppato durante il Medioevo grazie ai monaci cistercensi; attualmente è ampiamente acclimatata nelle acque stagnanti e nei fiumi a lento corso della pianura. Per tale motivo la Carpa, pur non essendo originaria del territorio Italiano, essendovi giunta - per intervento diretto intenzionale o involontario dell'uomo - e quindi naturalizzata in un periodo storico antico (anteriormente al 1500 DC), viene considerata una specie "parautoctona" (vedi paragrafo successivo).

Lo status di parautoctonia non riguarda invece la "Carpa a specchi o di Galizia" che è stata introdotta in Italia solo alla fine del secolo scorso, infatti ha origine da incroci effettuati negli allevamenti di carpe siti nel bacino danubiano. Corpo più corto, più arcuato e massiccio, il fenotipo "a specchi" si distingue soprattutto per le caratteristiche grosse squame che rivestono i fianchi, il dorso e vicino gli opercoli branchiali.

La "Carpa nuda o cuoio" si presenta invece totalmente liscia e priva di squame o, talora, con una sola fila di squame a ridosso della pinna dorsale e che attraversa tutto il corpo (dalla testa alla coda). Ha origine da incroci e selezioni effettuate dai carpicoltori della regione della Boemia intorno al X-XI sec. d.C.; in seguito, si diffuse soprattutto in Germania, in Inghilterra e nell'Italia del Nord.

La Carpa erbivora o Amur (*Ctenopharyngodon idella*) è un'altra specie di ciprinide che proviene dalle acque cinesi del fiume Amur, fiume che origina in Russia, attraversa una buona parte della Cina e sfocia nell'Oceano Pacifico. Importata in Russia nel 1956 e successivamente nei paesi dell'Europa dell'Est, è stata introdotta in Italia nel 1975 per essere utilizzata come controllo biologico della vegetazione acquatica sia come pesce di ripopolamento dei laghetti adibiti alla pesca sportiva. Di forma particolarmente allungata (più lunga e meno arcuata rispetto alla Carpa) e ricoperta interamente da squame, l'Amur può superare i 30 kg di peso e raggiungere il metro e mezzo di lunghezza. La livrea, simile a quella del fenotipo selvatico, è caratterizzata da grandi squame cicloidi di colore bruno-verdastro sul dorso, mentre è leggermente più chiara sui fianchi, zona in cui presenta riflessi argenteo-dorati.

Tipicamente erbivora, si nutre della maggior parte dei vegetali acquatici, alghe filamentose comprese. In caso di scarsità di queste piante può anche alimentarsi con i germogli delle canne palustri.

#### 7.2.4 . DIMENSIONI, ENTITÀ, SUPERFICIE OCCUPATA E TEMPISTICA

Le aree in cui il proposto regolamento preveda sia possibile praticare detta tecnica, debitamente tabellate, sono inizialmente le seguenti:

- Dalla chiesa S. Magno al torrente il Fiume (confine tra il Comune di Grotte di Castro e S. Lorenzo Nuovo);
- Dal ristorante “Il Faro” (al Km 7,100 S.P. Lago di Bolsena al Km 2,400 direzione Nord-Est dall’incrocio posto al Km 5,200 della S.P.Lago di Bolsena per una lunghezza di Km 4,500 al ristorante “Da Morano”.

Sempre secondo il regolamento in questione, all’interno di queste zone verranno individuate un numero congruo di postazioni o piazzole, numerate e identificate tramite palina con tabella; in queste piazzole, il proposto regolamento prevede, in deroga alla L.R. 87/90, la possibilità di praticarsi la pesca sportiva nelle ore notturne esclusivamente con tecnica *Carpfishing* e di piazzare un massimo di due tende.

**In realtà è accaduto che alcuni Comuni hanno autonomamente proceduto al posizionamento ed alla realizzazione delle piazzole . in alcuni casi sottoponendo a taglio alcune porzioni di canneto a Cannuccia di palude e contravvenendo così a quanto previsto dalle DGR 533/2006 e 363/2008.**

Per tali zone si prevede un periodo di utilizzo che va dal 1 luglio al 14 maggio.

Dal 15 Maggio al 30 Giugno, cioè durante il “periodo di frega dei Ciprinidi”, su tutto il territorio del lago di Bolsena il regolamento vieta l’esercizio della pesca con la tecnica *Carpfishing*.

Inoltre, in base al regolamento proposto, nel periodo 1 gennaio-15 aprile, in deroga ai commi precedenti, si potrà praticare la pesca con tale tecnica anche sulle spiagge, fatte salve le aree occupate da maltavelli (nasse) o altri attrezzi professionali e aree oggetto di frega del coregone, rispettando una distanza di 150 metri tra un sito e l’altro, con l’obbligo del possesso del tesserino provinciale e del pagamento del ticket comunale, come previsto dall’art. 5.

Per quanto riguarda, infine, l’area di pesca, il proposto regolamento indica che, al fine di non essere di intralcio ad attività economiche rilevanti per questo territorio, quali la pesca di professione, l’attività di pesca dovrà essere effettuata da parte del carpista ad una distanza da terra non superiore ai 100 mt con l’uso obbligatorio dei piombi tendi filo (back-lead) (per non precludere le altre attività di pesca sportiva tipo spinning) ed occupando una posizione di lago non superiore in larghezza a 60 mt. per piazzola per coppia di pescatori. Unitamente a tale indicazione, il regolamento prevede altresì che, nelle zone delimitate per la pesca al *Carp-fishing*, la pesca a traina e quella professionale sarà vietata per una fascia di mt. 100.

### 7.2.5 . MODALITÀ DI ESERCIZIO: ESCHES E PASTURAZIONE

Nel Carp fishing assume un'importanza fondamentale la pasturazione. Questa pratica consiste nell'utilizzo delle boilies, non solo come esche che normalmente vengono poste sull'amo (o, meglio, sull'hair rig), ma anche come pastura da lanciare in acqua in un determinato ambito del bacino che è stato prescelto per la pesca. Nella pratica si usano le boilies con del mais. Oltre alle boilies vengono utilizzate anche le particles, esche a base di granaglie, soprattutto chicchi di mais, ma anche semi di girasole, di canapa, frumento e molti altri ancora. Peraltro, in tal caso va ricordato che queste granaglie non sono altro che semi e che se lasciate in acqua a lungo senza una preventiva preparazione possono creare fenomeni di eutrofizzazione con fioriture algali o comunque favorire una eccessiva torbidità dell'acqua andando a compromettere la qualità del bacino lacustre, in particolare nei casi in cui si ha una ridotta dimensione dello stesso. A fronte di tale problematica, in Gran Bretagna si è giunti alla proibizione di pasturazioni non controllate e limitate in quantità. È quindi necessario che le particles vengano bollite e che siano fermentate prima di essere utilizzate come pastura.

Nel caso specifico del proposto regolamento, per quanto riguarda le esche e la pasturazione, si fa menzione all'utilizzo delle boilies insieme alle granaglie, ponendo tra parentesi la dicitura "mais cotto", al fine di escludere le granaglie non cotte. Vengono altresì esclusi impasti di sfarinati e pasture, proprio per non favorire fenomeni locali di arricchimento di nutrienti. Sono inoltre vietati il fouilles, vardevase, sangue e derivati, esche vive di qualsiasi specie, crostacei, vermi, pesci vivi o morti, ed altre esche artificiali. Tale prescrizione è, peraltro, in linea con quanto disciplinato dalla L.R. 87/90 per la disciplina dell'esercizio della pesca nelle acque interne.

Per quanto riguarda la quantità di boilies che viene utilizzata nella pratica del Carp fishing e la durata della pasturazione, questa è relativa alle condizioni ambientali, climatiche, al luogo che si è prescelto per la pesca e alla densità "presunta" delle carpe oggetto di pesca. Secondo diversi siti internet dedicati alla tecnica del Carp fishing (ad esempio <http://pescaonline.awsolutions.it> o <http://www.pescarenet.com> o <http://digilander.libero.it/tuttopesca/carppast>), con la pasturazione si vuole creare una sorta di "tappeto" di alimentazione per ricoprire un'area di una decina di metri quadri intorno al punto di pesca. La dimensione del luogo di pesca è importante ai fini della quantità; ad ogni modo è possibile individuare delle quantità di riferimento per la pasturazione, che vengono aumentate nel caso di bacini molto grandi. Bisogna considerare che la pastura è composta dall'80% di granaglie e dal 20% di boilies nei lanci dei primi giorni mentre si modifica tale percentuale a favore dei boilies nel finire della sessione (20% di granaglie e 80% di boilies). Si considera, pertanto, un lancio giornaliero di 1 Kg - 1,5 Kg di mais più qualche etto di boilies da ripetersi nelle due settimane precedenti la battuta di pesca, ovvero un quantitativo complessivo fatto di una decina di chili di mais assieme a un paio di chili di boilies. È anche vero che nel caso di una sessione di pesca che abbia la

durata di tre giorni (il weekend) è molto probabile che vengano mantenute le stesse quantità di pastura.

Nel caso del lago di Bolsena, i pescatori di Carp fishing (ad esempio in <http://www.lenzaorvietana.it/bolsena.html> e altri siti) sembrano propensi all'uso di quantitativi maggiori in relazione alle grandi dimensioni del bacino: in tal caso si tratta di una consistente quantità di granaglie miste e di poco meno di una decina di chili di boilies per una prevista battuta di pesca nel fine settimana.

In ogni caso, con la pasturazione potrebbero intervenire dei fenomeni di arricchimento di nutrienti, in particolare di azoto e fosforo, nell'area prescelta per la battuta di pesca, fenomeni che a lungo andare potrebbero generare degli effetti di eutrofizzazione che seppure a livello di bacino sono da considerarsi di scarsa rilevanza, dato l'enorme volume di acqua presente nel lago di Bolsena, diversamente a livello locale tali effetti potrebbero farsi sentire in tempi più lunghi, a fronte di ripetute pratiche di pasturazione e delineando aree a maggior presenza di carpe che per il loro comportamento alimentare amplificherebbero tali fenomeni.

La maggior presenza sia di nutrienti che di carpe che "grufolano" sul fondo potrebbe avere effetti sulla vegetazione acquatica, effetti che potrebbero essere di maggiore entità in caso di aree particolarmente sensibili. E' opportuno ricordare che per buona parte i fondali del lago sono occupati da habitat acquatici del *Magnopotamion* o *Hydrocharition* e da vegetazione bentica di *Chara* e che queste formazioni acquatiche sommerse potrebbero subire dei danneggiamenti o riduzioni della copertura a livello locale. Infatti il comportamento alimentare delle carpe consiste nel mangiare aspirando il cibo dal fondo ed espellendolo violentemente dalla bocca. Di conseguenza, a livello locale si possono avere degli effetti sulla torbidità dell'acqua, evidente soprattutto in bacini di piccole dimensioni. In bacini di ampie dimensioni, come il lago di Bolsena, tale fenomeno potrebbe risultare di scarsa entità, seppure ad una valutazione più strettamente locale, laddove si fosse in presenza di un numero considerevole di individui di carpa, richiamati anche da una continua pasturazione, tale fenomeno potrebbe, a medio- lungo termine, avere ripercussioni su porzioni dell'ecosistema acquatico.

#### 7.2.6 . LIMITI TERRITORIALI: L'INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI PESCA

Il Lago di Bolsena è interessato, come già ricordato, sia durante l'inverno che la stagione riproduttiva dalla presenza di alcune specie di uccelli di interesse comunitario e dallo svernamento di alcune migliaia di individui. In particolare, in inverno, nel lago sono segnalati la strolaga mezzana (*Gavia arctica*) e, nel periodo riproduttivo il tarabusino (*Ixobrychus minutus*) e il martin pescatore (*Alcedo atthis*). Come già riportato il fenomeno dello svernamento di avifauna acquatica è di notevole importanza, in quanto il bacino risulta una delle zone umide laziali che ospita numeri rilevanti di individui.

Queste specie utilizzano i canneti e gli scirpeti del lago sia come sito di rifugio che di

riproduzione e pertanto la presenza di questa fascia vegetale semisommersa è imprescindibile per la loro conservazione.

La fascia elofitica, semisommersa, si sviluppa soprattutto nel settore occidentale e sud orientale del lago in cui vegetano estesi canneti a cannuccia di palude (*Phragmites australis*) mentre, verso le acque aperte, seguono altre fasce di vegetazione a scirpo (*Scirpus lacustris*) e tifa (*Typha angustifolia*) che vegetano a una profondità compresa tra 0,5 ed i 2 m, a stretto contatto con i canneti retrostanti con cui spesso sono compenetrati. Nel bacino lacustre sono inoltre segnalati gli habitat acquatici denominati “Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion o Hydrocharition*” e “Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di *Chara spp.*”.

Le zone individuate per il *Carp fishing* nei comuni di Grotte di Castro e Montefiascone ricadono pienamente nei tratti in cui vegeta la fascia elofitica e pertanto le piazzole previste potrebbero rilevarsi di notevole disturbo sia per la formazione vegetale, che potrebbe subire dei danneggiamenti ed una frammentazione alla sua continuità, che per l'avifauna acquatica che potrebbe vedere precluso l'accesso alle zone di rifugio e di nidificazione per l'eccessiva presenza di pescasportivi dediti a questa tecnica di pesca.

#### 7.2.7 . LIMITI TEMPORALI: IL PERIODO DI ESERCIZIO DELLA PESCA

L'Art. 7 della proposta di disciplina del *Carp fishing* prevede che l'esercizio di tale attività sia previsto nel corso di tutto l'anno ad eccezione del “periodo di frega dei ciprinidi”, individuato dal 15 maggio al 30 giugno.

Inoltre si prevede in deroga alla L.R. 87/90 che si possa praticare la pesca sportiva nelle ore notturne esclusivamente con tecnica *Carp fishing* e che si potranno piazzare un massimo di due tende. Del resto, sembra che le ore del crepuscolo, quelle della notte e le primissime ore del giorno siano quelle dove l'attività alimentare di tali specie ittiche è più elevata.

Durante il periodo riproduttivo i canneti sono anche utilizzati dalla nidificazione di alcune specie ornitiche di interesse, tra cui il tarabusino e la nitticora. Questi due aironi hanno dei ritmi di attività crepuscolari-notturne ed una stagione riproduttiva collocabile tra aprile e luglio (Brichetti *et al.*, 1992; Brichetti e Fracasso, 2003).

In particolare il tarabusino, un piccolo airone nidificante esclusivamente nei canneti del lago, si riproduce da maggio alla prima metà di luglio e la presenza dei pescasportivi nei tratti in cui vegetano le fasce elofitiche (canneto) potrebbero interferire (disturbo) con la nidificazione di questo airone.

#### 7.2.8 . POTENZIALE IMMISSIONE DI CIPRINIDI ALLOCTONI

Nonostante il proposto regolamento non preveda azioni di ripopolamento di carpe destinate alla pratica del *Carp fishing*, nel caso in cui l'Amministrazione dovesse valutare tale azione per rispondere a nuove esigenze da parte dei carpisti, sarà necessario sottoporre tale intervento ad una valutazione idonea. Bisogna considerare che, in caso di



potenziale immissione nelle aree pertinenti al progetto, o in aree prospicienti alle stesse, di specie non autoctone, come ad esempio le Carpe erbivore (*Ctenopharyngodon idellus*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Hypophthalmichthys nobilis*) di origine asiatica, si potrebbero avere degli effetti sulle popolazioni animali autoctone e sulla vegetazione. Tali specie, infatti, pur incapaci di riprodursi nelle nostre acque, potrebbero dar luogo a fenomeni sia di alterazione negli equilibri trofici, sia di competizione con le specie indigene, con rischi di sopravvivenza per queste ultime, che determinerebbero degli effetti negativi sulla comunità ittica autoctona. Inoltre l'introduzione di queste specie erbivore potrebbe causare la distruzione della vegetazione acquatica soprattutto nelle aree più sensibili del lago con vegetazione a macrofite. Anche in caso di immissioni di carpe, specie che sono già presenti nel lago di Bolsena da periodi storici antichi e per questo considerate "parautoctone", pur essendo delle immissioni non assoggettabili a quelle effettuate con specie alloctone, se non opportunamente supportate da dati scientifici solidi, potrebbero determinare delle alterazioni all'interno della comunità ittica che potrebbero esplicitarsi in fenomeni di competizione e/o di rapporti preda-predatore. L'aumento in numerosità di tale specie potrebbe inoltre avere effetti sulla rete trofica del lago, soprattutto in considerazione che tali specie utilizzate sono in grado di riprodursi.

#### 7.2.9 . LIMITAZIONI NELLA PASTURAZIONE

Nella proposta di disciplina sul *Carp fishing* nel lago di Bolsena non vengono fornite delle indicazioni sulla quantità di *boilies* da utilizzare e sulla durata della pasturazione, in tal modo, in assenza di tale indicazione si permetterebbe una pasturazione senza limiti di quantità e di durata.

Alla luce di quanto esposto nel capitolo precedente relativamente all'incidenza della pasturazione sull'ecosistema acquatico, si propone quindi una limitazione della quantità di pastura che non dovrà superare i 10 kg. di *boilies* per sessione di pesca. Tale quantità si intende comprensiva della pasturazione preventiva (che comprende il periodo antecedente la battuta di pesca, in genere di due settimane o più) e quella da effettuarsi nel corso della battuta di pesca vera e propria.

Inoltre, si potrebbe evitare la concentrazione in pochi giorni di ingenti quantitativi di *boilies* accompagnati da ben più corposi quantitativi di mais, definendo dei limiti massimi oltre i quali non si ritiene capace il bacino di sostenere tale apporto di nutrienti, ripetuto e amplificato da pasturazioni successive.

Peraltro, la pasturazione ha senso in zone dove la pressione di pesca è minore ma, nel caso di aree in cui vengono predisposte delle piazzole autorizzate a tale pratica, dove si presume che vi sia una costante pressione di pesca, si potrebbero anche evitare le pasturazioni preventive.

In linea di massima un programma tipo potrebbe essere quello del lancio giornaliero di modiche quantità (qualche etto di *boilies* e due chili di mais).

Infine, sarebbe consigliabile non favorire l'uso di *boilies self made* (fatte in casa) perché potrebbero contenere gli impasti di sfarinati e pasture che sono invece vietati, o delle granaglie non cotte bene con il rischio che la loro fermentazione possa creare problemi di ulteriore torpidità e di arricchimento di nutrienti. Bisogna peraltro ricordare che tali esche possono essere appetibili per altri ciprinidi autoctoni, in particolare le tinche.

È quanto mai auspicabile una azione di informazione da parte dell'Amministrazione Provinciale relativamente agli aspetti sopra trattati. Si potrebbe pertanto prevedere un accordo con i pescatori sportivi che potrebbero limitare il numero delle presenze, i quantitativi di pastura e la durata delle sessioni di pesca, maggiormente concentrate in 4 giorni della settimana, ad esempio dal giovedì alla domenica, lasciando i primi giorni della settimana privi di disturbo.

#### 7.2.10 . POSIZIONAMENTO DELLE PIAZZOLE PER IL CARP-FISHING E LIMITAZIONI TEMPORALI

L'Art. 7, "Limiti territoriali e temporali", della proposta disciplina del *Carp fishing* nel lago di Bolsena, riporta che "All'interno di queste zone verranno individuate un numero congruo di postazioni o piazzole, numerate ed identificate tramite palina con tabella, in queste piazzole potrà, in deroga alla L.R. 87/90, praticarsi la pesca sportiva nelle ore notturne esclusivamente con tecnica *Carp fishing* e si potrà piazzare un massimo di due tende"

In alcune delle aree selezionate in via del tutto preliminare dall'Amministrazione Provinciale di Viterbo per i Comuni di Gradoli e Montefiascone per lo svolgimento della disciplina *Carp fishing*, vegetano estesi canneti a cannuccia di palude (*Phragmites australis*) e tali aree sono maggiormente sensibili, sia per la presenza di siti di svernamento che di nidificazione dell'avifauna acquatica (vedi carta di distribuzione dei canneti). Questi settori della riva dovrebbero essere lasciati il più possibile indisturbati e si dovrà evitare il danneggiamento della fascia elofitica, così come richiesto dallo stesso regolamento all'interno dello stesso art.7, punto 5: "...Nelle restanti aree si potrà nel rispetto dell'ambiente, (è vietato tagliare il giunco o cannuccie per creare una postazione)...".

A tale riguardo è necessario sottolineare che anche la realizzazione delle piazzole e la collocazione delle tende per il riposo notturno dei pescasportivi non dovrà comportare in alcun modo il danneggiamento o la riduzione della fascia elofitica (canneto). Ed il miglior modo per essere certi che ciò non avvenga è posizionare tali piazzole in siti distanti dai canneti a Cannuccia di palude. In tal senso sarà opportuno prevedere la localizzazione e la successive realizzazione delle piazzole ad una distanza minima di metri 15-20 dai margini dei fragmiteti a *Phragmites australis*. Relativamente al periodo di pesca è necessario prevedere un'ulteriore limitazione temporale in quanto, durante il periodo riproduttivo, i canneti sono anche utilizzati per la nidificazione di alcune specie ornitiche di interesse, tra cui il tarabusino e la nitticora. Questi due aironi hanno dei ritmi di attività crepuscolari-notturni ed una stagione riproduttiva collocabile tra aprile e luglio (Brichetti *et al.*, 1992; Brichetti e Fracasso, 2003). In particolare il tarabusino, un piccolo airone nidificante

proprio nei canneti del lago, si riproduce da maggio alla prima metà di luglio. Alla luce di queste considerazioni e in relazione al regolamento di pesca che prevede tale pratica anche nelle ore notturne, in deroga alla L.R. 87/90 dal 1 luglio al 14 maggio di ogni anno, si dovrà prevedere una riduzione del periodo di accesso alle piazzole, almeno nelle ore notturne per evitare il disturbo alle due specie citate, ed in particolare nei confronti del tarabusino. Il periodo prevedibile di interdizione della pesca, almeno nelle ore notturne, dovrebbe includere tutto il mese di maggio e la prima metà di luglio.

#### 7.2.11 . POTENZIALI IMMISSIONI DI SPECIE E/O POPOLAZIONI ALLOCTONE

La pratica del *Carp fishing* presuppone l'utilizzo di semine. In tal caso, si ritiene opportuno sottolineare che, così come già precedentemente esposto, la normativa in vigore vieta l'introduzione di specie alloctone nelle ZPS che potrebbero determinare impatti sulle biocenosi naturali. Impatti che possono essere di rilievo in caso di aree sensibili e, soprattutto, in caso di introduzioni di specie alloctone quali le Carpe erbivore (ad esempio *Ctenopharyngodon idellus*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Hypophthalmichthys nobilis*), che data la loro alimentazione strettamente legata ai vegetali acquatici, potrebbero alterare l'equilibrio ambientale, sottraendo il substrato riproduttivo alle specie ittiche che utilizzano la vegetazione per la deposizione delle uova.

Il divieto di introduzione di specie o popolazioni alloctone viene inoltre confermato a livello regionale anche dalla D.G.R. n. 533 del 4 agosto 2006 e dalla DGR 363/2008 , all'interno delle Zone di Protezione Speciale (ZPS). Di conseguenza, in base alla normativa nazionale e regionale nei siti della Rete Natura 2000 del territorio provinciale di Viterbo sarebbero escluse le immissioni di specie e popolazioni alloctone.

Recentemente, un documento dell'INFS propone che si possano ritenere autoctone ai sensi del DPR 120/03 le specie "parautoctone" ossia quelle specie animali o vegetali che, pur non essendo originarie del territorio Italiano, vi siano giunte - per intervento diretto intenzionale o involontario dell'uomo - e quindi naturalizzate in un periodo storico antico (anteriormente al 1500 DC), come la Carpa. Per tali specie, pur non essendo vietata l'immissione in natura, si propone che vadano valutati con particolare cautela l'opportunità e i rischi legati a tali interventi.

Pertanto, nel caso venga considerata l'esigenza di effettuare ripopolamenti con Carpe sarebbe bene prevedere una attenta indagine faunistica; dai risultati e sulla base di un'adeguata valutazione tecnico-scientifica, dovrà emergere che tale ripopolamento o in ogni caso immissione di carpe non comporti rischi per la conservazione delle diverse componenti ambientali già presenti nel bacino, in particolare quelle più sensibili e sottoposte a tutela.

#### 7.2.12 . CAMPAGNA DI INFORMAZIONE

Al fine di rendere efficaci le misure che discendono dal presente piano di gestione si riterrebbe opportuna una significativa campagna di informazione e sensibilizzazione, rivolta alla categoria ed alle associazioni di pescatori interessate a questa tipologia di pesca, volta a far conoscere le problematiche naturalistiche ed ambientali che possono derivare da comportamenti di pesca inadeguati o scorretti.

### 7.3 . PRESENZA DEL CORMORANO E ATTIVITÀ DI PESCA

La presenza invernale del Cormorano *Phalacrocorax carbo* nel Lago di Bolsena è avvertita come fonte di disturbo da parte dei pescatori professionisti del lago, in quanto la specie si alimenta di una risorsa che costituisce, per loro, fonte di reddito.

In Italia la problematica è stata più volte affrontata ma per lo più relativamente ai danni procurati dal prelievo ittico all'interno di bacini utilizzati per l'acquacoltura (Boldreghini *et al.*, 1991; Baccetti *et al.* 1993; Addis, *et al.* 1995; Tinarelli, 1995; Cherubini, 1996; La Riccia, 1997; Melotti *et al.*, 1997; Schenk, 1997; Volponi, 1997; Beccaria, 1998; Volponi & Rossi, 1998).

Al fine di verificare e quantificare l'impatto della specie sulle attività di pesca negli anni 1998-1999 è stata effettuata una ricerca con il diretto coinvolgimento dei pescatori con lo scopo di:

- valutare la consistenza numerica dei cormorani e definire il loro periodo di presenza;
- individuare la dieta del Cormorano nel Lago di Bolsena, attraverso l'analisi delle borre;
- quantificare il prelievo sulla risorsa ittica effettuato dal Cormorano durante il suo periodo di presenza nel lago;
- definire proposte per una gestione qualificata della problematica.

La situazione non sembra essere sostanzialmente cambiata quanto a numero dei Cormorani svernanti e pertanto si è ritenuto opportuno riportare gli esiti dei risultati ottenuti.

### 7.3.1 . METODI

Nell'ambito della presente ricerca sono state svolte le seguenti attività di indagine attraverso le metodologie di seguito descritte:

- 1) valutazione della consistenza dei cormorani svernanti nell'area, attraverso conteggi al dormitorio;
- 2) raccolta delle borre ed analisi del loro contenuto;
- 3) analisi di un campione ittico di confronto, necessario per la stima delle taglie e dei pesi dei pesci rilevati dall'analisi dei resti ossei contenuti nelle borre

#### **Conteggi al dormitorio**

Dal dicembre 1998 al marzo 1999, con la collaborazione dei pescatori della Coop. "Bolsena Pesca", sono stati condotti cinque censimenti ai dormitori, al fine di individuare la consistenza dei contingenti svernanti.

I dormitori sono risultati localizzati presso delle leccete (*Quercus ilex*) situati in prossimità delle ripide pareti rocciose delle isole Martana e Bisentina.

Le osservazioni sono state compiute mediante conteggio diretto degli uccelli al dormitorio; tale tecnica, raccomandata dai ricercatori dell'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (I.N.F.S.) per l'accuratezza del metodo, sfrutta l'abitudine dei cormorani di concentrarsi in siti di dimensioni ridotte per trascorrervi la notte.

Le osservazioni, effettuate nelle ore appena precedenti il tramonto, sono state effettuate con l'ausilio di binocoli.

#### **Prelievo ed analisi delle borre**

Il reperimento delle borre è risultato particolarmente problematico data la collocazione dei dormitori su lecci situati a strapiombo sulle scogliere delle isole. Si è reso quindi necessario il coinvolgimento di un esperto scalatore che, calandosi con funi in corda doppia è riuscito, in quattro uscite a reperire il materiale disponibile.

I boli, considerati ciascuno come un distinto campione alimentare, equivalente al pasto giornaliero, sono stati raccolti direttamente sul terreno sotto gli alberi costituenti il dormitorio, seguendo criteri di integrità e freschezza (sono stati tralasciati quindi i rigurgiti giudicati troppo vecchi o quelli piccoli e frammentati dal momento che la mancanza di parte di essi rischierebbe di pregiudicare ogni tipo di analisi).

Al momento della raccolta ogni bolo è stato datato, inserito in bustine di plastica trasparente richiudibili, e riposto in congelatore alla temperatura di -10 C° fino al momento dell'analisi in laboratorio.

La borra prodotta prima dell'alba, rappresenterebbe il prodotto di un singolo pasto giornaliero (dato questo, supportato da esperimenti sull'alimentazione di esemplari in

cattività); inoltre si presuppone (Madsen & Spark, 1950; Van Dobben, 1952) che il bolo non sostì nello stomaco per più di 24 ore dall'ingestione delle prede e che non venga espulso con le feci.

Le borre raccolte sono state quindi scongelate, poste in contenitori di vetro contenenti 1 dl. di acqua e due cucchiaini di lisoformio, lasciate in ammollo per alcune ore ed in seguito ripulite dai residui di muco sotto acqua corrente e attentamente filtrate in un colino con maglia metallica inferiore al millimetro.

La selezione dei frammenti scheletrici e degli otoliti è stata eseguita in capsula di Petri, con l'ausilio di una lente e di un microscopio ottico; le parti selezionate sono state pulite con alcool e conservate in apposite provette.

### **Allestimento ed analisi di una collezione di confronto delle prede**

La scarsità di testi ed atlanti fotografici per la determinazione delle strutture dei pesci d'acqua dolce ha reso necessario l'allestimento di un'apposita collezione di confronto.

Si è dunque provveduto ad estrarre e conservare le strutture diagnostiche da numerosi campioni (trenta esemplari per le specie più abbondanti facilmente reperibili, e venti unità per quelle più rare), messi a disposizione dai pescatori.

Da ciascun esemplare di pesce fresco proveniente dall'area di studio si è provveduto ad estrarre e conservare le strutture diagnostiche (arcate o denti faringee e chewing pad nei Ciprinidi, insieme alla coppia di otoliti della sagitta e dell'asterisco); sono state effettuate le principali misure biometriche (peso, lunghezza standard, totale ed alla furca) mediante una base metrica con stop ed una bilancia digitale alla precisione del grammo.

Tutti i reperti della collezione sono stati puliti tramite bollitura e conservati a secco in appositi contenitori di plastica.

In questo modo è stato possibile confrontare le strutture diagnostiche provenienti dalle borre rigurgitate dal Cormorano con quelle estratte da esemplari di cui si conosceva taglia (lunghezza totale e lunghezza standard) e peso, provenienti dai campioni messi a disposizione dai pescatori, e calcolare, attraverso formule di regressione, la taglia ed il peso dei pesci di cui si erano alimentati i cormorani.

Nel caso della Scardola (*Scardinius erythrophthalmus*), della Tinca (*Tinca tinca*), e del Coregone (*Coregonus lavaretus*) (specie che rappresentano la quasi totalità delle prede del Cormorano nell'area di studio) sono state raccolte le indicazioni relative alla taglia degli individui predati, utilizzando la metodologia di seguito descritta.

Sono stati innanzi tutto calcolati modelli di regressione in grado di fornire una stima della lunghezza (totale e standard) e del peso dei pesci a partire dalla lunghezza della corrispondente sagitta, o in alternativa di altre strutture ossee diagnostiche, misurata con un calibro digitale alla precisione di 0,01 mm.

Per il calcolo di tali modelli sono stati utilizzati 27 esemplari di Scardola, 30 di Tinca e 30 di Coregone compresi rispettivamente nei seguenti intervalli:

**Scardola**

- peso: 9,7 - 233 grammi
- lunghezza totale: 12,0 – 25,7 cm
- lunghezza standard: 9,6 – 21,3 cm

**Tinca**

- peso: 20 – 629 grammi
- lunghezza totale: 11,5 – 35,6 cm
- lunghezza standard: 9,8 – 30,3 cm

**Coregone**

- peso: 130 – 288 grammi
- lunghezza totale: 24,7 – 34,8 cm
- lunghezza standard: 21,0 – 27,7 cm

Per **Fig. 7.3.2. Percentuale di individui (n=122) delle diverse specie ittiche rinvenuti nelle borre** un precedente studio, svolto in un altro bacino lacustre dell'Italia centrale, Lago di Ripasottile – RI (Milanesi *et al.*, 1999).



### 7.3.2 . RISULTATI OTTENUTI

#### Andamento delle presenze

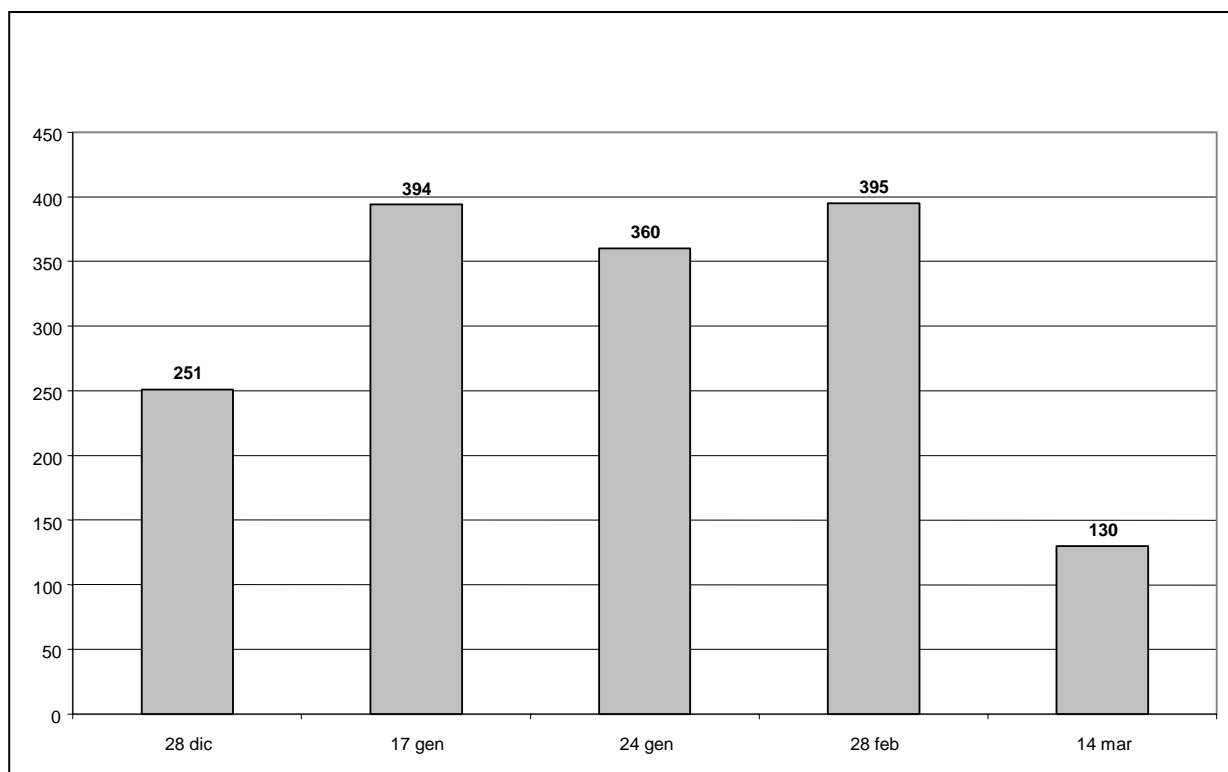
Il censimento invernale degli uccelli acquatici condotto nel bacino durante gli anni precedenti, per quanto riguarda il Cormorano, aveva prodotto costanti sottostime in quanto effettuato soltanto dalla riva, da una posizione che impediva, sia per la distanza che per il punto di vista, un conteggio esaustivo del contingente svernante (cfr. tab. 7.3.1).

**Tabella 7.3.1** - Numero di individui di Cormorano censiti nel Lago di Bolsena nel corso dei censimenti invernali degli Uccelli acquatici, negli anni precedenti la presente ricerca (da Brunelli et al., 1998).

Anno	Numero di individui
1993	145
1994	61
1995	57
1996	80
1997	158
1998	120

Nel corso della presente ricerca invece sono state effettuate uscite pomeridiane mirate, con l'utilizzo di due imbarcazioni che si recavano contemporaneamente nei pressi delle due isole, con equipaggi che rimanevano telefonicamente in contatto tra loro, al fine di segnalare eventuali spostamenti di Cormorani da un'isola all'altra ed evitare così doppi conteggi.

In questo modo è stato possibile effettuare stime piuttosto accurate con la verifica ed il supporto dei pescatori che pure partecipavano a tali attività di conteggio.



**Figura 7.3.1** - Numero di cormorani censiti nel corso della ricerca.

Durante il corso dell'indagine sono stati effettuati sopralluoghi anche in altre zone del lago ritenute potenzialmente ottimali per la sosta notturna della specie (ad esempio il Promontorio di Bisenzio) per verificare l'eventuale presenza di altri dormitori. La presenza stabile di dormitori consistenti è facilmente evidenziabile dalla presenza del guano di color bianco. Tali sopralluoghi hanno comunque dato esito negativo, per cui il numero massimo di Cormorani presenti nel periodo invernale al Lago di Bolsena è risultato di circa 400 individui. Nella figura 1 sono riportati i risultati dei conteggi ai dormitori, eseguiti tra dicembre e marzo.

## La dieta

Sono state analizzate 54 borre, da cui è stato possibile risalire alle specie predate e ad una stima della taglia e del peso dei diversi individui. Da un punto di vista numerico appare evidente (fig. 7.3.2) che le quattro specie maggiormente predate risultano essere nell'ordine la Tinca, il Coregone, il Persico sole (*Lepomis gibbosus*) e la Scardola, seguite da Persico reale (*Perca fluviatilis*), Luccio (*Esox lucius*) e Carpa (*Cyprinus carpio*).

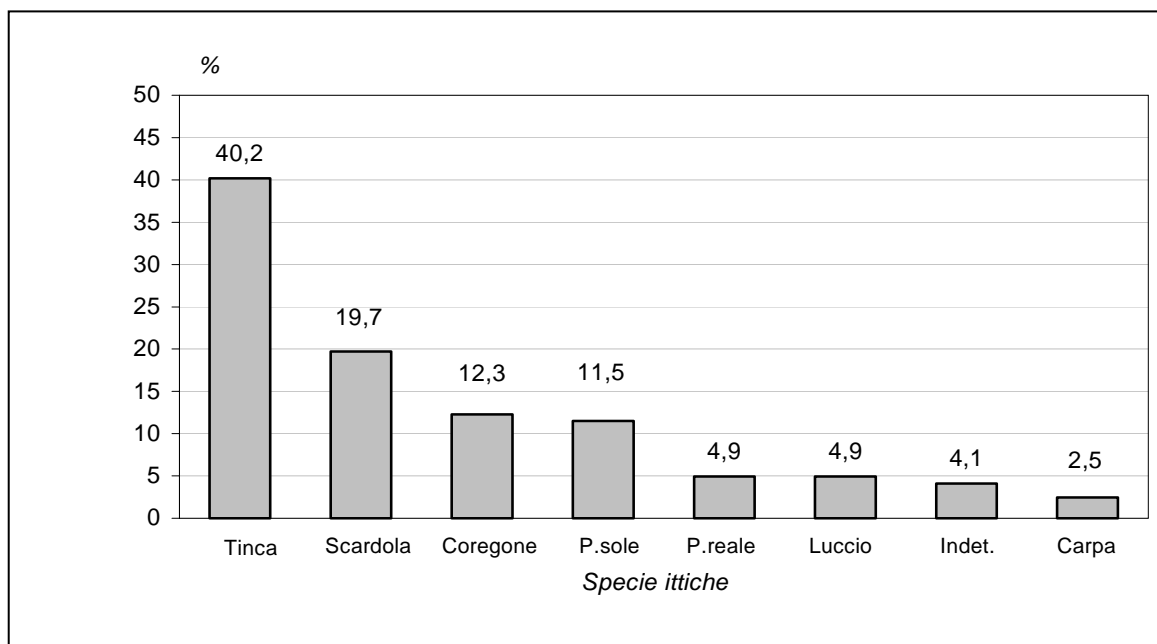


Figura 7.3.2 - Percentuale di individui (n=122) delle diverse specie ittiche rinvenuti nelle borre

**Tabella 7.3.2.** Peso medio, lunghezza media e contributo percentuale in peso delle varie specie predate dal Cormorano nel Lago di Bolsena.

SPECIE	PESO MEDIO, IN G (N.IND.)	DS	LUNGHEZZA TOTALE MEDIA TOTALE, IN CM	DS	% PESO NELLA DIETA
TINCA	138,8 (N=49)	±119,8	18,5	± 7,2	53 %
COREGONE	176,0 (N=24)	± 62,7	27,4	± 3,6	32 %
SCARDOLA	89,2 (N=15)	± 55,1	17,6	± 4,4	10 %
PERSICO REALE	68,5 (N = 6)	± 43,7	16,0	± 7,1	3%
PERSICO SOLE	24,9 (N=14)	± 33,4	9,4	± 3,3	2%

Considerando le sole 5 specie di cui si conoscono i pesi dei singoli esemplari predati ed analizzando la dieta dal punto di vista della biomassa (Tab. 7.3.2), si osserva che la specie che contribuisce maggiormente al fabbisogno alimentare del Cormorano è la Tinca, seguita da Coregone e Scardola. Il Persico reale, altra specie di forte interesse commerciale, risulta

al quarto posto. Nella percentuale in peso non sono contemplati gli otto esemplari suddivisi tra Luccio e Carpa, rispettivamente 5 e 3, in quanto il cattivo stato di conservazione delle parti ossee rinvenute ha impedito la raccolta delle misure biometriche. In ogni caso riteniamo che i pochi individui rilevati siano poco significativi ai fini della rappresentatività delle elaborazioni.

### Analisi del potenziale impatto sulla pesca

Spostando ora l'attenzione sul potenziale impatto del Cormorano sulle attività di pesca e mettendo insieme i dati relativi alle presenze della specie nel Lago nei diversi mesi, con quelle relative alla sua dieta, si ottiene il quadro seguente.

Moltiplicando il numero di Cormorani presenti nel mese per il totale dei giorni del mese abbiamo ottenuto una stima del numero di Cormorani/mese che si alimentano nel Lago.

Analogamente, utilizzando i dati provenienti dall'analisi delle borre abbiamo calcolato il pasto medio giornaliero del Cormorano che, moltiplicato per i giorni del mese e per il numero di cormorani presenti ha permesso di quantificare la biomassa (complessiva e mensile) predata dalla specie nel suo periodo di presenza nel bacino.

Abbiamo voluto inoltre calcolare due ipotesi di pasto medio, considerando nel calcolo:

- 1° ipotesi – il campione di tutte le borre raccolte
- 2° ipotesi – aumentando del 20% il peso dei pesci, calcolato attraverso le analisi di correlazione. Tale aumento è stato inserito in quanto dati di letteratura (Zijlstra & Van Eerden, 1995) hanno dimostrato che in alcuni casi gli otoliti, passando attraverso l'apparato digerente del Cormorano, si assottigliano del 20%, portando di conseguenza a sottostime di taglia e di peso.

Facendo poi riferimento al contributo percentuale di biomassa di ogni specie predata, desunto dall'analisi delle borre, abbiamo suddiviso la biomassa complessiva predata dal Cormorano per le diverse specie che, avendo valori commerciali diversi, contribuiscono in modo differenziato alla determinazione del danno economico.

Le tabelle seguenti (tab. 7.3.3 e 7.3.4) riportano i dati che hanno contribuito alla determinazione delle stime.

**Tabella 7.3.3:** Tabella riassuntiva del prelievo di biomassa, mensile e totale, effettuato dai Cormorani

		Ott.	Nov.	Dic.	Gen.	Feb.	Mar.	Pasto totale in Kg
	N° Cormorani/mese	4.030	3.900	10.850	10.850	9.800	4.030	
Pasto medio giornaliero 1° ipotesi: <b>280 gr</b>	Pasto/mese in Kg	1.128	1.092	3.038	3.038	2.744	1.128	1° ipotesi <b>12.168 Kg</b>
Pasto medio giornaliero 2° ipotesi: <b>336 gr</b>	Pasto/mese in Kg	1.354	1.310	3.646	3.646	3.293	1.354	2° ipotesi <b>14.603 Kg</b>

**Tabella 7.3..4:** Tabella riassuntiva del prelievo di biomassa, suddiviso per specie, e stime dell’impatto economico.

SPECIE	Tinca	Coregone	Scardola	Persico reale	Persico sole	
Kg- totali predati: 1° ipotesi	6.449 Kg	3.893 Kg	1.217 Kg	365 Kg	243 Kg	
Kg- totali predati: 2° ipotesi	7.739 Kg	4.672 Kg	1.460 Kg	438 Kg	292 Kg	
Costi al dettaglio al Kg	€3,10	€5,16	€2,58	€6,20	Privo di valore commerciale	<i>Stime totali impatto economico</i>
Impatto economico 1° ipotesi	€ 19.992,00	€ 20.088,00	€ 3.140,00	€ 2.263,00	-	<b>€45.484,00</b>
Impatto economico 2° ipotesi	€23.991,00	€ 24.108,00	€ 3.767,00	€ 2.746,00	-	<b>€54.614,00</b>

Anche volendo considerare la seconda ipotesi come la stima più vicina al prelievo effettivo del Cormorano e quindi alla quantificazione del danno apportato, l’importo non appare elevato, considerato che si riferisce all’intero comprensorio.

A questi costi andrebbero aggiunti quelli relativi ai danni alle reti, che non è stato possibile valutare in modo oggettivo nel corso di questa ricerca e quelli relativi al disagio procurato ai pescatori dai Cormorani che avrebbero imparato a seguirli, mettendo in atto comportamenti predatori, nel momento del ritiro delle reti, costringendoli ad effettuare tale attività prima del sorgere del sole.

### 7.3.3 . CONCLUSIONI

La ricerca ha contribuito a delineare un quadro dell'impatto del Cormorano sulle attività di pesca nel Lago di Bolsena ed ha messo chiaramente in luce la necessità di utilizzare approcci razionali per l'avvio a risoluzione dei conflitti ambientali.

Determinante per il buon esito della ricerca e per l'accettazione a livello locale dei risultati conseguiti, è stato il coinvolgimento e la fattiva collaborazione messa in atto con i pescatori professionisti della Cooperativa Bolsena Pesca.

I risultati conseguiti, relativamente alla stima economica del danno, devono comunque essere valutati con cautela in quanto occorre considerare che :

- a) non tutti i pesci predati dai cormorani finirebbero comunque nelle reti dei pescatori;
- b) la predazione dei cormorani potrebbe rappresentare una percentuale minima o trascurabile della quantità totale di pesce disponibile nel lago. Questo aspetto, in assenza di stime complessive, non è valutabile, almeno in questa fase, ma deve essere comunque considerato;
- c) i cormorani sono presenti in numero massimo proprio in un momento in cui la pesca al Coregone è vietata (vanno ad intaccare una risorsa in un momento in cui essa non è comunque disponibile per i pescatori);
- d) i valori di biomassa predata e di composizione della dieta ottenuti si sono basati sull'analisi di un numero non elevato di borre (54), per l'obiettiva difficoltà di reperimento riscontrata;
- e) non sono stati valutati in questa ricerca i costi relativi al danneggiamento delle reti da parte dei cormorani per la difficoltà di giungere ad una stima oggettiva.

Nonostante i limiti e le perplessità sopra espresse, i valori relativi al danno economico subito, possono essere considerati, almeno come «ordine di grandezza», una buona base di partenza per riflessioni di tipo tecnico rivolte alla gestione della problematica.

A tal riguardo non sembrano percorribili attività di disturbo al dormitorio data l'elevata valenza ambientale del contesto e la presenza di specie sensibili e di interesse comunitario ai sensi della direttiva Uccelli; le azioni di disturbo risulterebbero inoltre del tutto inefficaci vista l'ampiezza del bacino lacustre e la presenza potenziale di altri siti idonei al roost.

L'indennizzo annuale da parte delle amministrazioni preposte (Regione/Provincia), appare ad oggi l'unica via percorribile. Inoltre, è proprio nella logica dello sviluppo sostenibile favorire la coesistenza di attività produttive in contesti a naturalità elevata.

L'indennizzo dovrebbe essere distribuito equamente tra le cooperative di pescatori del lago e destinato a far crescere queste piccole strutture, vincolandole ad utilizzarlo per migliorare le attrezzature e le strutture necessarie al ripopolamento ittico del bacino.

In questo modo verrebbe superata la logica del rimborso assistenzialista «a perdere», ma si supporterebbe ed incentiverebbe l'idea della «piccola impresa locale» che vive ed utilizza al meglio ed in modo sostenibile le risorse disponibili.

E' comunque essenziale continuare l'azione di monitoraggio sulla presenza del Cormorano nel lago per mantenere la situazione aggiornata e sotto controllo.

## 8. ATTIVITÀ VENATORIA

Attualmente nella ZPS Lago di Bolsena è consentita l'attività venatoria; come già precedentemente sottolineato, a quanto risulta, si tratta dell'unica ZPS del Lazio, afferente alla tipologia "Zone Umide", in cui tale attività è consentita, e già questo dato rende del tutto anomala la situazione. In particolare l'attività venatoria è concentrata nel periodo invernale, sugli uccelli acquatici svernanti nel sito.

Nell'ambito di un apposito incontro di concertazione con le associazioni venatorie avvenuto a Bolsena in data 17 aprile 2008, al quale hanno partecipato anche singoli cacciatori di uccelli acquatici, è emerso che tale tipologia di caccia interessa nell'intero comprensorio del Lago un numero di utenti valutabile intorno alle 10-15 unità.

E' anche emerso con relativa chiarezza che, fino ad oggi, tale tipologia di caccia viene effettuata per lo più in modo abusivo, in quanto essa viene esercitata facendo uso di "capanni da appostamento fisso" non autorizzati dall'Amministrazione Provinciale.

L'Amministrazione Provinciale di Viterbo è nella posizione di non poter concedere nuove concessioni per appostamento fisso, avendo già raggiunto il limite massimo previsto dalla LR 17/1995 (art.23 comma 13).

A seguito dell'applicazione della normativa vigente (LN 157/92 e LR 17/95) l'attività venatoria non può essere esercitata in vicinanza di strade e/o di abitazioni; in particolare l'articolo 37 comma e della LR 17/95 prevede che l'esercizio venatorio è vietato

*"nelle aie e nelle corti o altre pertinenze di fabbricati rurali; nelle zone comprese nel raggio di 100 metri da immobili, fabbricati e stabili adibiti ad abitazione o a posto di lavoro ed a distanza inferiore a 50 metri da vie di comunicazione ferroviaria e da strade carrozzabili, eccettuate le strade poderali ed interpoderali"*

Cartografando tali ambiti (cfr. cartografia allegata al Piano: carta dell'attività venatoria), risulta che le distanze da strade e fabbricati tali da consentire l'esercizio dell'attività venatoria sussistono esclusivamente lungo circa 9,4 chilometri lineari di riva lacustre, pari a circa il 22% del perimetro della ZPS. Per quanto riguarda l'interazione tra attività venatoria e specie ornitiche di interesse comunitario tutelate dalla direttiva Uccelli, è evidente l'interazione negativa nei confronti della Strolaga mezzana *Gavia arctica* che, seppure specie non cacciabile, viene sottoposta a disturbo indiretto a seguito dell'attività venatoria. In tal senso particolarmente significativa risulta la distribuzione della Strolaga mezzana durante lo svernamento nei diversi settori del Lago: la specie non è mai risultata presente nei tratti lacustri in cui l'attività venatoria è consentita (cfr. cartografia allegata). Estendendo poi l'analisi al popolamento complessivo di uccelli acquatici, emerge chiaramente che i tratti di lago in cui è consentita l'attività venatoria, non raggiungono mai "presenze medie elevate", pur in presenza di habitat idonei (presenta di canneti a Cannuccia di palude) ed in assenza di altre evidenti forme di disturbo. Al contrario le



medie maggiormente significative si registrano nei tratti di riva laddove l'attività venatoria non è consentita, anche se prossimi a strade o a manufatti che potrebbero potenzialmente rappresentare fonte di disturbo. Durante i sopralluoghi effettuati nell'ambito della predisposizione del presente Piano di gestione, sono stati individuati, localizzati tramite GPS e quindi cartografati alcuni capanni abusivi fissi di caccia, della cui presenza sono state informate le competenti autorità.

Per quanto riguarda poi la pianificazione venatoria, si registra la presenza di 2 Istituti venatori i cui confini intersecano quelli della ZPS, in particolare:

- Azienda Faunistico Venatoria "Fondaccio" di 405 ha, nei Comuni di Montefiascone e Viterbo, nella zona Sud della ZPS
- Zona Ripopolamento e Cattura "San Lorenzo" di 790 ha nei Comuni di San Lorenzo Nuovo e Bolsena, nella zona Nord della ZPS.

La Provincia di Viterbo, anche per quanto riguarda le Oasi Faunistico-Venatorie (oltre che per le aree protette), con il solo 0,99% di territorio interessato da questa tipologia di istituto, è la Provincia del Lazio meno tutelata (in questo caso a pari "merito" con quella di Frosinone). Tutto ciò premesso, appare fortemente necessaria l'istituzione di un'oasi faunistico-venatoria che comprenda l'intero bacino lacustre ed un rafforzamento significativo e protratto nel tempo dell'attività di sorveglianza del sito da parte del CFS e della Polizia Provinciale, da effettuarsi in modo coordinato, volto a prevenire e/o reprimere possibili atti vandalici e/o di bracconaggio. Naturalmente tale misura, è da ritenersi superflua in caso di istituzione di un'area naturale protetta (Parco o Riserva Naturale).

**LR 17/1995 - ARTICOLO 23**

## Appostamenti di caccia fissi e temporanei

1. Sono considerati fissi gli appostamenti di caccia costruiti in muratura o altri materiale solido con preparazione di sito destinati all' esercizio venatorio almeno per un' intera stagione di caccia.

2. Sono anche considerati appostamenti fissi di caccia le tine, le zattere e le imbarcazioni, comunque ancorate nelle paludi o negli stagni o sui margini di specchi di acqua naturali o artificiali e quelli ubicati al largo dei laghi e dei fiumi, purchè stabilmente ancorati al fondale, destinati all' esercizio venatorio degli acquatici, verso i quali è consentito l' accostamento con mezzo galleggiante a trazione manuale, utilizzabile anche per il recupero in esercizio di caccia della selvaggina ferita.

3. Gli appostamenti fissi di caccia possono avere anche più di un impianto stabile purchè si trovino tutti entro il raggio di metri 150 da quello principale preventivamente indicato.

4. L' autorizzazione per la caccia da appostamento fisso è rilasciata dalla provincia, ha validità per cinque anni e la domanda deve essere corredata da planimetria a scala 1: 10.000 indicante l' ubicazione dell' appostamento. E' subordinata al possesso da parte del richiedente del consenso scritto, con firma autenticata, del proprietario o del conduttore del terreno, lago o stagno privato, nonchè dall' attestazione dell' avvenuto pagamento della tassa di concessione regionale.

5. La provincia sentito il CTFVP autorizza la costituzione e il mantenimento degli appostamenti fissi senza richiami vivi che non richiedono l' opzione per la forma di caccia in via esclusiva, la cui ubicazione non deve comunque ostacolare l' attuazione del piano faunistico -venatorio.

6. Non sono considerati fissi, agli effetti della opzione della forma di caccia in via esclusiva, gli appostamenti per l' esercizio venatorio agli ungulati e ai colombacci.

7. Ogni appostamento fisso è soggetto al versamento della tassa di concessione regionale annuale. Alla provincia è dovuta annualmente una somma entro il limite del 50 per cento della tassa regionale a titolo di rimborso spese, oltre gli oneri di bollo.

8. Non è consentito costruire nuovi appostamenti fissi di caccia a distanza inferiore a metri 1.000 dei valichi montani, dai confini delle oasi di protezione e delle zone di ripopolamento e cattura o da altre zone a divieto di caccia e dalle aziende faunistico - venatorie ed agro turistico - venatorie nonchè a distanza inferiore a metri 500 da altro appostamenti fisso preesistente e dai confini delle zone di addestramenti cani.

9. Ferma restando l' esclusività della forma di caccia ai sensi e per gli effetti del disposto di cui all' articolo 30, è consentito, al titolare ed alle persone autorizzate, il vagare o il

soffermarsi in attitudine di caccia entro il raggio di 100 metri dall' appostamento fisso per il recupero della fauna selvatica ferita anche con l' uso del cane da riporto.

10. E' vietata la caccia ai non autorizzati nel raggio di metri 200 dal capanno principale dell' appostamento fisso regolarmente tabellato.

11. L' accesso all' appostamento fisso con armi proprie e con l' uso dei richiami vivi è consentito unicamente a coloro che abbiano esercitato l' opzione per la specifica forma di caccia. Nell' appostamento fisso possono cacciare oltre al titolare non più di tre cacciatori autorizzati dal titolare medesimo.

12. Ogni cacciatore non può essere titolare di più di un' autorizzazione per appostamento fisso nel territorio regionale.

13. Le Province non possono rilasciare un numero di autorizzazioni, per la caccia da appostamento fisso, superiore a quello rilasciato nella stagione venatoria 1989/90. Ove si verifichi una possibile capienza, le autorizzazioni disponibili sono rilasciate in via prioritaria a:

a) gli ultrasessantenni;

b) gli inabili e ai portatori di handicap fisici;

c) a coloro che, per caso fortuito o per forza maggiore, siano costretti a trovare altro sito in sostituzione dell' appostamento fisso di cui erano titolari o a coloro che, per sopravvenuto impedimento fisico, non siano più in condizioni di esercitare la caccia in forma vagante.

14. Sono temporanei gli appostamenti che non comportino modificazione del sito e siano destinati all' esercizio venatorio per non più di una giornata di caccia. Al termine della giornata il cacciatore deve rimuovere la costruzione dell' appostamento. E' consentito il recupero in esercizio di caccia, utilizzando il natante a trazione manuale, della selvaggina eventualmente ferita dagli appostamenti temporanei, nei fiumi e nei laghi anche con l' ausilio del cane.

15. La caccia da appostamenti temporanei va intesa come caccia vagante.

16. La preparazione dell' appostamento fisso di caccia o temporaneo non può essere effettuata mediante taglio di piante da frutto o, comunque, di interesse economico, a meno che non si tratti di residui della potatura, nè con l' impiego di parti di piante appartenenti alla flora spontanea protetta di cui alle leggi regionali 19 settembre 1974, n. 61.

17. La collocazione dell' appostamento deve avvenire in modo tale da non comportare, per effetto dello sparo, il danneggiamento dei frutteti, vigneti o altre colture.

18. I danni provocati alle coltivazioni e/ o agli impianti agricoli devono essere risarciti dal cacciatore che li ha cagionati al proprietario e/ o conduttore agricolo.

19. L' appostamento temporaneo di caccia viene usato dal cacciatore che per primo abbia approntato il capanno ed occupato il terreno sul quale questo viene costruito; di norma si usano capanni portatili prefabbricati.
20. In ogni appostamento temporaneo di caccia non possono cacciare temporaneamente più di tre cacciatori.
21. L' esercizio venatorio vagante non è ammesso a meno di 200 metri da ogni capanno temporaneo di caccia, quando il medesimo sia in effettivo esercizio.
22. E' vietato l' esercizio venatorio da appostamento temporaneo a meno di 150 metri dai confini delle zone di protezione, dagli immobili, fabbricati, stabiliti adibiti ad abitazione o da qualsiasi struttura adibita a posto di lavoro, e da vie di comunicazione ferroviaria, nonché da strade carrozzabili, fatta eccezione per le strade poderali o interpoderali.
23. L' esercizio venatorio è altresì vietato nel raggio di 1000 metri di distanza dai valichi montani, posti sopra gli 800 metri slm indicati al precedente comma 8.
24. Il percorso di andata e ritorno dagli appostamenti temporanei nelle giornate o nelle località in cui il cacciatore non è autorizzato alla caccia vagante deve avvenire con il fucile smontato o chiuso in apposita custodia.
25. La raccolta della selvaggina abbattuta, se effettuata dal cacciatore, deve avvenire con il fucile scarico. E' ammesso l'abbattimento dei selvatici feriti entro 150 metri dall' appostamento anche quando non è consentita la caccia vagante.
26. Agli appostamenti fissi già costituiti alla data di entrata in vigore della presente legge non si applica la norma di cui all' art. 12, comma 1, lettera l).

## 9. I CANNETI A *PHRAGMITES AUSTRALIS*: HABITAT PER L'ORNITOFAUNA E L'ITTIOFAUNA

### 9.1 . ASPETTI GENERALI E GESTIONALI

#### 9.1.1 . CARATTERISTICHE GENERALI E ASPETTI LEGATI ALLA CONSERVAZIONE DELLA FAUNA

Il canneto a cannuccia di palude (*Phragmites australis*) è una delle formazioni vegetali più frequente e diffusa dei nostri ambienti d'acqua dolce. In genere costituisce la fascia di vegetazione elofitica presente nelle aree di contatto tra terraferma e zona sommersa e in seguito al naturale processo di interrimento dei bacini tende a spostarsi verso il centro dello specchio d'acqua, lasciando il posto ad altre formazioni palustri adattate a condizioni di minore sommersione, quali cariceti e giungheti, fino all'insediarsi di formazioni legnose igrofile a salici, pioppi e ontani.

*Phragmites australis* è una pianta molto vigorosa, capace di accrescimenti sorprendenti con culmi che negli ambienti più favorevoli possono superare i 4 metri di altezza, insediandosi anche in ambienti poco adatti con popolamenti stentati che talvolta non superano il metro di altezza. Si propaga essenzialmente per via vegetativa, sviluppando lunghi rizomi (fino a 10 m), da cui si originano numerosi nuovi getti. In genere cresce in condizioni di semisommersione, spingendosi fino a circa 1,5-2 m di profondità, lungo rive ben assolate e a bassa pendenza, risultando generalmente dominante negli ambienti in avanzato stato di interrimento; si adatta a vari tipi di substrato sia in termini di pH che di contenuto organico, tollerando basse concentrazioni saline, non è presente ad altitudini superiori ai 2000 metri.

Da un punto di vista ecologico questa formazione costituisce un ambiente di transizione tra l'ecosistema acquatico e quello terrestre (ecotono) ed è particolarmente importante soprattutto per l'elevata ricchezza biologica che caratterizza normalmente questo tipo di ambienti.

I canneti svolgono un'importante azione di fitodepurazione, rimuovendo circa il 10-15 % dell'azoto presente nei sedimenti e assimilando notevoli quantità di metalli pesanti; sono colonizzati da organismi epifiti (protozoi ciliati) in grado di abbattere la carica batterica presente nelle acque. Grazie al trasporto dell'ossigeno all'interno dei sedimenti evitano la formazione nel terreno di composti potenzialmente pericolosi come l'ammoniaca e i solfuri. Le radici hanno un ruolo determinante nello stabilizzare il terreno, impedendo l'erosione delle rive

Il canneto riveste una notevole importanza per numerose specie animali. E' un ambiente di fondamentale importanza per la riproduzione di diverse specie ittiche quali il luccio (*Esox lucius*), la scardola (*Scardinius erythrophthalmus*), la tinca (*Tinca tinca*) e la carpa (*Cyprinus carpio*), che depongono le loro uova in prossimità delle canne e su altre piante acquatiche;

inoltre questo ambiente offre rifugio e nutrimento agli stadi giovanili di molte specie di pesci. Per quanto riguarda gli Uccelli, nella ZPS il canneto costituisce l'habitat riproduttivo per il Tarabusino (specie di interesse comunitario), per 2 specie di Acrocephalini (Cannaiola e Cannareccione) oltre che per diverse specie di uccelli acquatici quali Svasso maggiore, Tuffetto, Germano reale, Folaga, Gallinella d'acqua. Svolge inoltre una funzione di ricovero notturno e in condizioni climatiche sfavorevoli durante i mesi invernali, per i numerosi contingenti di uccelli acquatici svernanti nel sito tra le cui specie ricordiamo la Strolaga mezzana.

### 9.1.2 . CARATTERISTICHE BIOLOGICHE E LORO IMPLICAZIONI PER LA GESTIONE

La cannuccia di palude forma in genere dense comunità monofitiche rendendo difficoltoso l'insediamento di altre specie vegetali; la propagazione del canneto avviene soprattutto per via vegetativa, con espansioni, in condizioni idonee, fino a 10-25 metri nell'arco di una stagione.

In alcuni casi vaste estensioni di canneto derivano dalla propagazione di un solo individuo iniziale, questo fenomeno può determinare un certo grado di fragilità di alcuni canneti dovuto alla mancanza di diversità genetica.

La cannuccia di palude costituisce un importante fonte trofica per alcune specie animali (ad es. Cigno reale e Nutria), quindi la presenza di popolazioni numerose di queste specie può dar luogo alla scomparsa o a seri fenomeni di diradamento del canneto.

Con il passare del tempo, in seguito all'elevata produttività di questa formazione, si genera alla base dei culmi uno strato di materiale organico che determina una riduzione di ossigeno intorno alle radici, con conseguenze a lungo termine tali da provocare il declino del canneto; in tali situazioni può essere necessario il "ringiovanimento" attraverso l'uso controllato del fuoco o il dragaggio.

### 9.1.3 . CONDIZIONI IDROLOGICHE RICHIESTE

*Phragmite australis* tollera acque con un profondità fino a 1,5 metri durante la stagione di riposo vegetativo (da novembre a febbraio incluso). Comunque può raggiungere anche profondità maggiori (ad es 4-6 metri in Grecia) grazie alle maggiori dimensioni delle piante (poliploidia).

Generalmente sono necessarie profondità minime di 5-10 centimetri, se possibile maggiori, per rendere più vigoroso il canneto; la profondità ottimale è pari a circa 10-30 centimetri (Mesleard F. & Perennou C., 1996).

In realtà nel caso specifico, a seconda delle condizioni climatiche e del periodo fenologico, al fine di mantenere le condizioni ottimali per lo sviluppo del canneto tale livello deve essere soggetto a un certo grado di variazione.

Un livello dell'acqua da 20 a 50 cm, secondo la torbidità dell'acqua, sopra i nuovi getti presenti nel periodo aprile-giugno ha effetti negativi sull'espansione e la permanenza del canneto. Al contrario l'espansione e l'insediamento ex-novo della vegetazione elofitica in genere viene favorita da un livello d'acqua molto basso, da pochi millimetri a 10 centimetri, dalla seconda metà di marzo alla prima metà di giugno

Le condizioni del canneto migliorano se è presente un periodo di emersione di 1-2 mesi (o anche 3), ma in tal caso il suolo dovrebbe rimanere umido ed il livello della falda a non oltre 15-20 cm sotto la superficie, se questo è più basso di tali valori l'altezza e la densità dei fusti (culmi) può ridursi. Solitamente la mancanza di un periodo di aridità può condurre ad un indebolimento del canneto e renderlo più sensibile ad altri disturbi (ad es. eutrofizzazione e inquinamento). Il canneto mostra una certa sensibilità al "timing" del periodo di aridità estivo (da giugno a settembre); anche un periodo di aridità invernale o primaverile può provocare un beneficio al canneto; anche se bisogna specificare che in alcuni casi, soprattutto durante l'inverno, tale prosciugamento può avere effetti negativi dovuti all'esposizione dei rizomi delle elofite a periodi prolungati di gelo<sup>12</sup>.

Se un canneto si deteriora in acque permanenti (profondità pari o inferiore ad 1 metro), questo può essere dovuto ad altre ragioni, in tal caso creare artificialmente un periodo di aridità può risolvere il problema.

Il canneto è sensibile alla qualità dell'acqua e alla presenza di sedimento; l'eutrofizzazione ha effetti negativi dovuti alla proliferazione di alghe filamentose.

#### 9.1.4 . EFFETTI DOVUTI AL TAGLIO DEL CANNETO

Il taglio del canneto, praticato un tempo manualmente dalla fine dell'estate all'autunno per vari utilizzi delle canne, viene ora effettuato sia con barche provviste di barre falcianti sia, quando è possibile, prosciugando la zona umida ed entrando con mezzi meccanici su ruote ed in alcuni casi ancora a mano; quest'ultimo è il metodo più costoso che permette però di diversificare maggiormente ed efficacemente il canneto.

Per non danneggiare l'avifauna nidificante è importante effettuare il taglio solo tra la seconda metà di agosto e la prima decade di febbraio.

Tagliare il canneto in primavera, durante il periodo del risveglio vegetativo, o tagliarlo due volte all'anno, può incidere negativamente sulla sua sopravvivenza, in quanto non riesce a ricostituire le riserve per l'anno successivo.

Tagliare in inverno sopra il livello dell'acqua, al contrario, non produce effetti negativi sui canneti, in quanto i culmi sono secchi e morti; occasionalmente questa operazione può avere degli effetti a livello di struttura, può cambiare ad esempio il diametro dei culmi.

<sup>12</sup> Il clima mite del lago consente di escludere tale ipotesi (cfr. § 3.4).

Tagliare sotto la superficie dell'acqua (o coprire d'acqua il canneto dopo il taglio) determina il degrado dei canneti ed eventualmente la loro morte dovuta alla mancanza di ossigeno e a processi di fermentazione.

I tagli meccanici (effettuati mediante macchine di grandi dimensioni) determinano il danneggiamento dei rizomi e di conseguenza del canneto; per interventi di questo tipo è necessario effettuare alcuni anni di pausa.

#### **9.1.5 . UTILIZZO DEL FUOCO**

Il controllo con il fuoco era uno dei metodi tradizionali più diffusi e veniva usato soprattutto in inverno, quando i canneti sono secchi e anche in altre stagioni quando vi è molto materiale secco accumulatosi negli anni precedenti. Il controllo con il fuoco determina una ricrescita più vigorosa del canneto ma, poiché gli effetti del fuoco sulla fauna e sulla vegetazione arborea e arbustiva ripariale sono generalmente disastrosi (soprattutto nel periodo marzo-agosto), è un metodo attualmente poco praticabile.

#### **9.1.6 . EFFETTI LEGATI AL PASCOLO**

L'utilizzo di animali erbivori pascolatori sia selvatici (cinghiali, cervi) sia domestici (bufali, cavalli e bovini) è un metodo efficiente ed ampiamente utilizzato in zone umide di tutto il mondo per contenere lo sviluppo del canneto, è importante, quindi, valutare anche il ruolo svolto da questo fattore nel caso, al contrario, si voglia favorire un'espansione delle aree ricoperte dal canneto.

#### **9.1.7 . UTILIZZO DI ERBICIDI**

L'uso di erbicidi può risultare efficace, ma a causa dei suoi indubbi effetti secondari negativi anche sulle componenti animali di un ecosistema acquatico è categoricamente sconsigliabile nelle zone umide gestite per la fauna e la flora selvatica.



## 9.2 . STATO DI CONSERVAZIONE E MINACCE LUNGO IL LAGO DI BOLSENA

In generale, nell'ultimo decennio la vegetazione di riva a cannuccia di palude è stata interessata da un forte declino, soprattutto in Europa centrale e orientale; questa progressiva decadenza ha portato ad evidenziare la presenza di una vera e propria sindrome, riportata dagli autori di lingua inglese con il termine di "die-back". Questo fenomeno è piuttosto complesso e può essere caratterizzato da differenti patologie e sintomi macroscopici. Tra i sintomi principali vengono indicati l'inibizione della crescita, la morte delle radici e dei germogli, la senescenza prematura del germoglio, il blocco del sistema vascolare e di aerazione specialmente a livello di rizomi e radici, l'anormale lignificazione della parete cellulare, la suberizzazione delle radici. In base alle ricerche effettuate su questo argomento, tra i possibili fattori in grado di determinare tale sindrome si ipotizza che abbiano un ruolo determinante soprattutto la concentrazione di acido solfidrico e di acidi organici quali acido propionico, acido butirrico e acido caproico rilasciati dalla decomposizione di parti della pianta o da altre fonti di materia organica (Armstrong J., 1999; Fogli S., 2002). In Italia le ricerche riguardo questo fenomeno sono ancora piuttosto carenti e la scarsità di dati è forse il principale motivo per cui si ritiene che questa sindrome non sia diffusa nelle regioni mediterranea e submediterranea. Studi recenti come quelli di Fogli (Università di Ferrara) per la Sacca di Goro e Gigante e Venanzoni (Università di Perugia) per il Lago Trasimeno hanno evidenziato che anche in queste aree alcuni popolamenti a cannuccia di palude sono attualmente in un pessimo stato di conservazione.

Per quanto riguarda il Lago di Bolsena non esistono dati storici di dettaglio che consentano di ricostruire l'andamento dello stato di salute dei canneti a *Phragmites* negli ultimi decenni. Tuttavia, già alla fine degli anni '80, Iberite descrive un generale stato di alterazione a carico della cintura delle elofite, caratterizzata da un elevato grado di frammentazione e dominata da specie ubiquitarie e tolleranti, evidenziando un caso di moria del canneto lungo la costa occidentale, presso località "S. Magno" (dati inediti). Sempre Iberite riferisce per quel periodo una totale assenza di elofite lungo la costa settentrionale, presso l'abitato di Bolsena, e a sud tra Marta e "Orto Piatto", sostituite verso terra da *Arundo donax*.

Al fine di compensare solo in parte tale mancanza di dati, nei limiti di tempo e di finalità del presente Piano, è stata effettuata un'indagine preliminare volta ad evidenziare prevalentemente aspetti macroscopici e di tipo strutturale in qualche modo indicativi dello stato generale di salute dei canneti. Tra i fattori principali sono stati considerati:

### 9.2.1 . LA DISTRIBUZIONE COMPLESSIVA DEL CANNETO LUNGO IL PERIMETRO DEL LAGO

Tramite l'ausilio di un'imbarcazione a motore e utilizzando strumentazione GPS adeguata allo scopo, tutto il perimetro del lago è stato sottoposto ad indagine al fine di rilevare la

distribuzione dei canneti lungo la costa; il risultato di tale analisi è stato riportato nella “Carta della distribuzione e della continuità dei canneti a *Phragmites australis*” in scala 1:25.000 in allegato al Piano. In questa carta i vari tratti del lago sono distinti sulla base di assenza di canneto, presenza di popolamenti isolati (popolamenti di breve estensione da 5 a 10 m, nei pressi dei quali non sono presenti altri popolamenti) e presenza di canneto.

In base ai sopralluoghi effettuati, risulta che i canneti sono presenti in maniera più o meno continua soprattutto lungo la costa nord-occidentale, da “Poggio Falchetto” al “Fosso della Scopia”, e lungo la costa orientale, da località “Muraccio” a località “Forcinella”; popolamenti isolati di una certa consistenza sono presenti inoltre nei pressi di Bolsena e a sud di Capodimonte, nei pressi di località “Berreto”, e tra Monte Bisenzio e località “Buggacce” a sud di Punta S. Bernardino. I canneti a *Phragmites* sono del tutto assenti invece lungo la costa settentrionale e lungo quella meridionale. L’estensione lineare complessiva di questa formazione, comprendendo anche i tratti in cui si presenta in frammenti e in nuclei isolati, può essere stimata intorno ai 15.660 m, pari a circa il 35% dell’intero perimetro del lago.

Per quanto riguarda il confronto tra la distribuzione attuale e quella del passato, sono state prese in esame la distribuzione dei canneti del 1960, ricavata da fotointerpretazione di ortofoto dell’Istituto Geografico Militare<sup>13</sup>, e quella del 1986, ottenuta da sopralluoghi di campo effettuati lungo il perimetro del lago e riportata nella “Carta nautica del Lago di Bolsena” edita dalla Cooperativa Turistica di Bolsena. Confrontando questi dati con la situazione attuale (estate 2008), è stato possibile evidenziare i seguenti aspetti:

- Rispetto alla distribuzione del 1986 la situazione odierna è pressochè invariata, con addirittura alcuni fenomeni di espansione o di nuovo insediamento nei pressi di Bolsena e di Punta S. Bernardino<sup>14</sup>. Non avendo riscontrato un significativo discostamento rispetto a questa distribuzione risalente a circa 22 anni fa, si può ipotizzare che nell’ultimo periodo almeno in termini di distribuzione non sono emerse particolari variazioni legate a cambiamenti recenti del territorio.
- Rispetto al dato distribuzionale ottenuto da fotointerpretazione delle ortofoto del 1960, attualmente risulterebbe nel complesso, in termini di estensione lineare, una lieve contrazione del canneto di circa 250<sup>15</sup> m. In base a tale confronto le principali aree interessate dalla scomparsa dei canneti risultano essere: l’estrema porzione

<sup>13</sup> Tale dato distribuzionale in realtà è poco attendibile in quanto le immagini di alcuni settori del lago risultano poco leggibili.

<sup>14</sup> La presenza di questi processi potrebbe essere legata a un minor grado di dettaglio del metodo utilizzato per la realizzazione della cartografia del 1986;

<sup>15</sup> Tale valore costituisce sicuramente una sottostima in quanto il valore odierno con cui è stato confrontato il dato del 1960 tiene conto anche di popolamenti isolati e tratti con canneto in frammenti difficilmente individuabili da fotointerpretazione. Se si confronta, infatti, il valore odierno scorporato delle classi 1 e 2, risulta una riduzione complessiva pari a circa 3.817 m.

meridionale del lago, il tratto a sud di Bolsena, tra Fosso del Lavatore e località "Traversa", il tratto compreso tra Monte Bisenzio fino a sud di Punta S. Bernardino e il tratto tra "Borghetto" e località "Spada" nella porzione NW del lago. Anche se suscettibile di un maggior grado di incertezza questo dato ci indica un significativo cambiamento avvenuto negli ultimi 48 anni per quanto riguarda la distribuzione dei canneti lungo il perimetro del lago.

### 9.2.2 . CONTINUITÀ, SPESSORE MEDIO E GRADO DI SOMMERSIONE DEL CANNETO

A un livello di indagine di maggior dettaglio, sono stati indagati il grado di frammentazione, lo spessore del canneto e la sua presenza in acqua o sulla terraferma.

Per quanto riguarda il grado di continuità sono state individuate sei categorie principali di riferimento, a cui sono associate altre sei categorie intermedie (cfr. tab. 9.2.1 e fig. 9.2.1):

1. *Nucleo isolato* – Presenza di un popolamento isolato, anche di una certa estensione, molto distante da altri popolamenti; dato rilevato: estensione e spessore del popolamento.

La presenza di popolamenti isolati è particolarmente importante in quanto in grado di evidenziare maggiormente rispetto alle altre categorie processi di contrazione o di espansione in atto.

Questa categoria interessa circa 350 m di costa, pari al 2,3 % dell'estensione lineare di tutti i canneti e a circa lo 0,8% dell'intero perimetro; è diffusa prevalentemente in prossimità dell'abitato di Bolsena e di Punta S. Bernardino.

In base ai dati di campo e al confronto con i dati storici sopra menzionati, per quanto riguarda "Punta S. Bernardino" sembrerebbe trattarsi di popolamenti abbastanza stabili nel tempo in termini di presenza, anche se emerge una certa difficoltà ad espandersi nelle aree circostanti; un fattore che potrebbe chiarire tale delimitazione è costituito dalla mancata selezione operata dal moto ondoso generato dai venti di NE in seguito alla bassa pendenza dei fondali e soprattutto in seguito all'azione di schermo dell'Isola Bisentina. Ad una scala di maggior dettaglio, dalla fotointerpretazione delle ortofoto del 1960, risulta ben evidente una contrazione soprattutto in termini di spessore con un generale spostamento del canneto verso terra; mentre durante la fase di campo è stata rilevata per l'area una diffusa presenza in acqua di rizomi morti. In base a quanto esposto, risulta che questi popolamenti, insediatisi in tempi non recenti in un'area delimitata da particolari condizioni ecologiche, siano attualmente in una fase di declino e di evidente sofferenza, per cui nell'ambito di un piano di monitoraggio complessivo sarà necessario porre una particolare attenzione nei confronti di questa area.

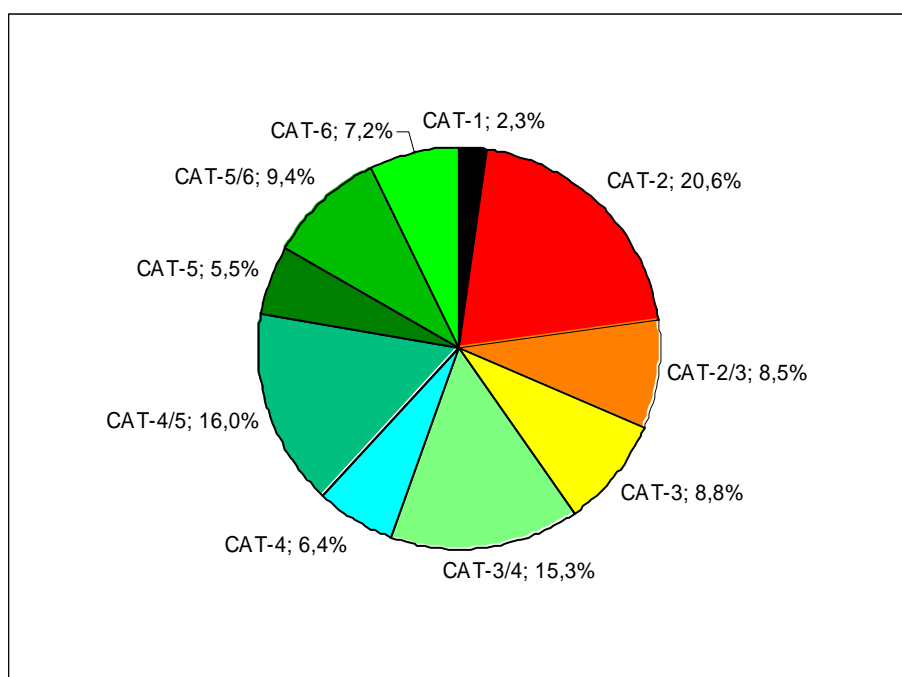
2. *In frammenti* – Sono tratti in cui il canneto è estremamente discontinuo con presenza di popolamenti poco estesi e distanziati tra loro; dato rilevato: il numero di frammenti per tratto ed estensione media dei popolamenti. Si tratta della categoria maggiormente rappresentata con circa 3.230 m di costa interessati, pari al 20,6 % del totale di tratti in cui il canneto è risultato essere presente. Questa categoria, legata solitamente a situazioni di forte disturbo antropico, è presente sia lungo la costa orientale sia lungo quella occidentale, prevalendo soprattutto nei pressi di Punta S. Bernardino.

3. *Presenza di ampi spazi* - Si tratta di zone in cui si alternano popolamenti abbastanza estesi (almeno 20-30 m) con aree sempre altrettanto estese prive di canneto; dato rilevato: l'estensione delle interruzioni ogni tot metri di canneto. L'8,5% dei tratti interessati dalla presenza di canneto rientra in questa categoria, diffusa sia lungo la costa occidentale sia lungo la costa orientale.
4. *Interruzioni molto frequenti* – In questa categoria sono stati inclusi quei tratti in cui il canneto domina sulle interruzioni, queste tuttavia rimangono abbastanza frequenti seppur di breve estensione (in genere circa 2 interruzioni di 1-2 m ogni 10 metri di canneto); dato rilevato: numero di interruzioni e ed estensione media delle stesse ogni 10 m di canneto. Questa categoria segna il passaggio verso condizioni di maggior integrità del canneto.
5. *Interruzioni poco frequenti (1 interruzione di 1 metro su 10 m)* – In questi tratti il canneto domina in maniera significativa sulle interruzioni che sono poco frequenti (circa un interruzione di 1 m su 10 metri di canneto); dato rilevato numero di interruzioni ogni 10 m. Insieme alla categoria intermedia 5/6 e 6 definisce i tratti maggiormente conservati e idonei per la gestione faunistica. Tratti inclusi in questa categoria e in quella successiva intermedia sono presenti lungo la costa occidentale nel tratto compreso tra “Poggio della Vallicella” e “Casale Monte Tónico” e a sud di “Fosso della Scopia”; lungo la costa orientale invece questa categoria è riconoscibile a sud di “Casale Mocini” e al “Grancaro”.
6. *Popolamento continuo* – Popolamenti senza interruzioni, molto estesi (almeno 50 m); dato rilevato estensione e spessore. Si tratta dei popolamenti maggiormente conservati di tutto il lago; occupano circa 1.136 m, pari al 2,65% dell'intero perimetro, sono presenti esclusivamente lungo alcune porzioni della costa orientale, lungo il tratto compreso tra “La Gabbelletta” e “Fosso Bronzino”, a nord del “Fosso del Maltempo” e nei pressi di località “Bagno”. Sia questa categoria che le due precedenti (5/6 e 5) dovranno essere oggetto di interventi di tutela e di monitoraggio.

GRADO DI CONTINUITÀ	ESTENSIONE LINEARE (M)	EST % RISPETTO TOT CANNETI	EST % RISPETTO PERIMETRO DEL LAGO
1	350	2,3	0,8
2	3.230	20,6	7,3
2/3	1.331	8,5	3,0
3	1.375	8,8	3,1
3/4	2.396	15,3	5,4
4	1.010	6,4	2,3
4/5	2.500	16,0	5,8
5	868	5,5	2,0
5/6	1.472	9,4	3,3
6	1.136	7,2	2,6

**Tabella 9.2.1** - Dati riassuntivi sullo stato di frammentazione dei canneti comprensivi anche delle categorie intermedie.

**Legenda:** 1=Popolamento isolato; 2=In frammenti; 3=Presenza di ampi spazi; 4=Interruzioni molto frequenti; 5=Interruzioni poco frequenti; 6=Popolamento continuo.



**Figura 9.1.1** Valori percentuali delle categorie considerate.

Per ogni popolamento inoltre sono stati indagati lo spessore medio e la sua distribuzione sulla terraferma e in acqua. I risultati possono essere schematizzati nelle seguenti tabelle:

**Tabella 9.2.2** – Valori percentuali dello spessore dei canneti.

SPESSORE MEDIO (M) DEL POPOLAMENTO	EST % RISPETTO TOT CANNETI
2	5,7
3	11,6
4	18,5
5	<b>26,0</b>
6	7,2
7	10,7
8	20,3

**Tabella 9.2.3** – Valori percentuali del grado di sommersione.

GRADO DI SOMMERSIONE	EST % RISPETTO TOT CANNETI
Solo in acqua	37,7
<b>Sia in acqua che sulla terraferma</b>	<b>55,15</b>
Solo sulla terraferma	7,14

Per quanto riguarda lo spessore dei canneti, in generale prevale un valore di circa 5 m (26%) con una buona percentuale anche di popolamenti di circa 8 m (20,3%). Popolamenti di una certa estensione riferibili a quest'ultima categoria sono presenti lungo la costa occidentale, a nord di "Poggio della Vallicella", e lungo la costa sud-orientale, nei pressi di "Casale Mocini" e località "Forcinella".

Relativamente al grado di sommersione la maggioranza dei canneti è presente sia in acqua che su terraferma (55,15%); va detto comunque che nella maggior parte di questi tratti raramente la porzione emersa il canneto si spinge per più di 3-4 metri verso la terraferma. I canneti presenti solo su terraferma sono distribuiti prevalentemente nei pressi di "Punta S. Bernardino" e lungo alcuni settori di costa particolarmente antropizzati.

### 9.2.3 . ALTEZZA MEDIA, STADIO FENOLOGICO E HABITUS PREVALENTE DEI POPOLAMENTI:

L'altezza media dei culmi, la presenza di infiorescenza durante il periodo di fioritura della specie<sup>16</sup> e l'aspetto generale delle piante sono stati presi in esame quali ulteriori indicatori dello stato di salute dei popolamenti.

Per quanto riguarda l'altezza media dei popolamenti i risultati sono riportati nella tabella seguente:

**Tabella 9.2.4** – Valori percentuali dell'altezza media dei popolamenti

ALTEZZA MEDIA (M) DEL POPOLAMENTO	EST % RISPETTO TOT CANNETI
< 1	2,9
1,5	6,5
2	24,4
<b>2,5</b>	<b>58,3</b>
3	7,8

In generale l'altezza dei popolamenti si attesta prevalentemente intorno ai 2,5 m e tende a decrescere, anche in maniera rilevante (a volte anche da 2 m fino a circa 50 cm), spostandosi dalla terraferma all'interno dell'acqua. I popolamenti più alti sono distribuiti a sud del fosso "Val di Lama" (costa occidentale), in località "Bagno" e a nord del "Fosso del Maltempo" (costa orientale); mentre un popolamento abbastanza esteso con altezza inferiore al metro è stato individuato presso la foce di fosso "Grottalda".

La presenza di pannocchia è stata rilevata in quasi l' 85% dei popolamenti a *Phragmites*, con picchi del 90% lungo alcuni tratti della costa orientale, da "Fosso d'Arlena" a "Fosso del Maltempo".

Rispetto all'habitus prevalente, è emersa una situazione di particolare degrado lungo il tratto prossimo alla foce di "Fosso Grottalda"; in tale contesto la cannuccia di palude si presenta in un generale stato di deperimento con presenza di culmi bassi (circa 50 cm), poco vigorosi o addirittura con le sole foglie alla base del fusto senza culmi.

<sup>16</sup> Il periodo di fioritura di *Phragmites australis* va da giugno ad agosto.



#### 9.2.4 . PRESENZA DI ARUNDO DONAX E SPECIE ESOTICHE:

La canna domestica (*Arundo donax*) è stata rilevata in circa l'86,5% dei tratti in cui è presente il canneto a *Phragmites*; in prima analisi solo in un caso l'assenza di *Arundo* è stata accompagnata da un fragmiteto in buone condizioni di conservazione (tratto in prossimità di località "Forcinella". Per quanto riguarda la limitazione di espansione di *Phragmites* verso terra dovuta alla presenza e *Arundo*, dai sopralluoghi effettuati risulta che questo fenomeno si manifesta lungo una fascia più interna rispetto al limite terra/acqua, per cui il canneto in alcuni casi, malgrado sia presente *Arundo*, riesce a spingersi fino a tre quattro metri anche sulla terraferma.

La robinia (*Robinia pseudoacacia*) è presente in maniera sporadica lungo la costa orientale e occidentale del lago, non costituendo una vera e propria formazione monospecifica; i tratti maggiormente interessati dalla presenza di questa specie sono quello a nord di "Poggio Falchetto" (costa occidentale) e quello a nord del "Fosso Melona" (costa orientale).

#### 9.2.5 . INTEGRITÀ DELLA ZONAZIONE VEGETAZIONALE

Per ogni tratto è stato indagato anche lo stato di integrità rispetto alla zonazione teorica della vegetazione; i tratti in cui è stata riscontrata contemporaneamente la presenza di vegetazione arborea e arbustiva ripariale, fragmiteto e popolamenti a *Scirpus lacustris* sono i seguenti:

- tratto alla foce di "Fosso Grottalta" (costa occidentale)
- tratto a sud della foce di "Fosso d'Arlena" (costa orientale)
- tratto nei pressi di località "Grancaro";
- tratto a nord del "Fosso del Maltempo";
- tratto a nord di località "Berreto" (a sud di Capodimonte).

### 9.2.6 . TRATTI PARTICOLARMENTE SIGNIFICATIVI AI FINI DELLA GESTIONE

Sovrapponendo i dati relativi ai vari parametri indagati e attribuendo una valore di maggiore integrità a quei popolamenti caratterizzati contemporaneamente da massimi valori di grado di continuità, di spessore e di altezza media, da presenzai sia in acqua che su terraferma, da presenza di culmi ben sviluppati con infiorescenza, è stato possibile individuare sia i tratti maggiormente conservati sia quelli caratterizzati da un generale stato di deperimento.

I tratti caratterizzati da un miglior grado di conservazione sono i seguenti:

1. tratto a nord della foce di "Fosso Bronzino" (costa orientale);
2. tratto a nord della foce di "Fosso del Maltempo" (costa orientale);
3. tratto in località "Bagno" (costa orientale);
4. tratto a sud di "Casale Mocini" (costa orientale);
5. tratto a sud e a nord della foce di "Fosso di Val di Lama" (costa occidentale);
6. tratto a sud della foce di "Fosso della Scopia" (costa occidentale);
7. tratto presente in località "Grancaro" (costa occidentale);
8. tratto nei pressi di "Casa Piccione";
9. tratto presente nei pressi di località "Forcinella" (costa sud-orientale).

I tratti più degradati al contrario sono i seguenti:

1. popolamenti diffusi sia a sud sia a nord di "Punta S. Bernardino" (costa occidentale);
2. popolamenti a nord e a sud di località "S. Magno" (costa occidentale);
3. tratto a sud di "Casa Piccione" (costa occidentale);
4. tratto nei pressi di Bolsena (costa nord-orientale);
5. tratto a nord di località "Grancaro" (costa orientale);
6. tratto a sud di località "Sant'Antonio" (costa orientale);
7. tratto a nord di "Casale Mocini" (costa orientale);
8. tratto in prossimità di località "Capitolo" (costa orientale).

### 9.2.7. MINACCE

In base ai dati bibliografici disponibili per l'area e a quanto emerso dalle varie indagini effettuate per il presente Piano, a carico di questo tipo di vegetazione si possono evidenziare le seguenti minacce:

- eliminazione di alcuni popolamenti in seguito all'artificializzazione della riva e al taglio incontrollato della vegetazione spondale;
- rarefazione e contrazione della fascia di pertinenza del canneto a *Phragmites australis*, soprattutto verso terra, in seguito alla competizione con *Arundo donax*, favorita dal disturbo antropico lungo la riva;
- deperimento e moria della porzione sommersa del canneto; tale fenomeno abbastanza diffuso sia lungo la costa orientale che lungo quella occidentale, necessità di ulteriori indagini di approfondimento che tengano in considerazione sia quanto emerso in merito al fenomeno di progressiva decadenza dei fragmiteti in Italia e in altri paesi europei (die-back) sia gli eventuali effetti legati alle variazioni del livello idrico del lago;
- il canneto è sensibile alla presenza di sedimento e alla qualità dell'acqua; l'eutrofizzazione ha effetti negativi dovuti soprattutto alla proliferazione di alghe filamentose;
- danneggiamento dei popolamenti in seguito all'attività trofica della popolazione di nutria (*Myocastor coypus*) presente nel lago;

## 10. NAVIGAZIONE E ASPETTI NATURALISTICI

### 10.1 .CARATTERISTICHE GENERALI ED AMBITI OPERATIVI DEL REGOLAMENTO

La Provincia di Viterbo si è dotata di un Regolamento per la sicurezza della navigazione sui fiumi e sui laghi della che è stato approvato all'unanimità dal Consiglio Provinciale il 19 febbraio 2007 ed è frutto del lavoro preparatorio degli Uffici del Settore Trasporti dell'omonimo Assessorato Provinciale, dei suggerimenti della Regione Lazio e degli organi periferici dello Stato, delle consultazioni con i Sindaci e, attraverso questi ultimi, con le associazioni e categorie economiche e sociali più direttamente interessate.

Con il Regolamento vengono disciplinate non solo l'iscrizione e la tenuta del Registro delle navi e galleggianti, le licenze e le modalità di navigazione, le relazioni con gli altri enti, le gare, ma, soprattutto, sono emanati gli indirizzi per la sicurezza nelle acque interne della Tuscia.

Competenze, queste, che spettano alla Provincia, mentre i Comuni, sulla scorta delle disposizioni regionali, gestiranno i porti ed il demanio lacuale per fini turistici e ricreativi.

In particolare le criticità rilevate nella definizione della effettiva consistenza di quanto disposto con legge regionale del Lazio, 06 agosto 1999, n. 14, art. 130, comma 2, lettere c) e d), hanno reso necessaria una approfondita disamina dei provvedimenti legislativi adottati dallo Stato e dalla Regione Lazio in materia di decentramento amministrativo, a partire dal D.P.R. 28 giugno 1949, n. 631 "Approvazione del Regolamento per la navigazione interna".

- L'art. 3 del citato D.P.R. 631/49 ("Attribuzioni dell'autorità comunale") demanda all'autorità comunale l'esercizio delle funzioni amministrative relative alla navigazione interna, in assenza degli uffici di porto di cui all'art.25 del R.D. 30 marzo 1942, n.327 "Approvazione del testo definitivo del Codice della Navigazione" e successive modifiche ed integrazioni.

- L'art. 15 del D.P.R. 631/49 elenca le materie oggetto di ordinanza dell'autorità portuale per la relativa disciplina:

1. ripartizione degli spazi acquei per lo stazionamento delle navi, dei galleggianti e degli idrovolanti;
2. la destinazione delle calate, dei moli e degli altri punti di accosto allo sbarco e all'imbarco dei passeggeri, al carico e allo scarico delle merci;
3. i turni di accosto delle navi e dei galleggianti;
4. la destinazione di determinate zone alla costruzione, allestimento e alaggio delle navi e dei galleggianti;

5. il trasporto di persone a mezzo di imbarcazioni;
6. l'uso delle boe, dei gavitelli, dei catenari e degli altri mezzi destinati all'ormeggio delle navi e dei galleggianti;
7. l'imbarco e lo sbarco e la custodia delle merci di natura pericolosa;
8. l'entrata e l'uscita delle navi e dei galleggianti, l'ammarraggio e la partenza degli idrovolanti;
9. in generale, tutto quanto concerne la polizia e la sicurezza delle zone portuali, nonché le attività che vi si esercitano.

Il capo dell'ispettorato di porto determina, altresì, le tariffe dei servizi per i porti ed approdi compresi nella propria circoscrizione.

- L'art.97 del D.P.R. 24 luglio 1977, n.616, rimette in capo alle regioni le funzioni amministrative relative alla materia "navigazione e porti lacuali", precisando che dette funzioni concernono la navigazione lacuale, fluviale, lagunare sui canali navigabili e idrovie; i porti lacuali e di navigazione interna e ogni altra attività riferibile alla navigazione ed ai porti lacuali ed interni.

"Le predette funzioni comprendono tra l'altro l'autorizzazione al pilotaggio, il demanio dei porti predetti e la potestà di rilasciare concessioni per l'occupazione e l'uso di aree ed altri beni nelle zone portuali, la rimozione di materiali sommersi ed il rilascio del certificato di navigazione ...omissis..."

- Ai sensi delle leggi regionali del Lazio n. 4 e n. 5 del 05 marzo 1997, con deliberazione della Giunta Regionale del Lazio n. 4312 del 04 agosto 1998, ***rilevando le disfunzioni operative emerse dalla "inesistenza di una normativa regionale in materia di navigazione interna"***, l'Assessorato Opere e Reti di Servizi e Mobilità precisa che le funzioni amministrative delegate e subdelegate alle province del Lazio, per i rispettivi territori, consistono in:

- a. la navigazione lacuale, fluviale, nei canali navigabili ed idrovie;
- b. i porti lacuali e di navigazione interna;
- c. ogni altra attività riferibile alla navigazione ed ai porti lacuali, nonché la subdelega alle province, relativa alla sicurezza dei natanti addetti alle linee di navigazione interna.

Dette funzioni si esplicano "nell'accertamento della regolarità nonché della sicurezza nello svolgimento delle attività che attengono alla navigazione interna".

Di seguito, vengono elencate le relative procedure che vengono di fatto delegate alle province :

- a) istruttoria delle domande di iscrizione al relativo Registro delle navi e galleggianti con l'obbligo di iscrizione (trasporto di persone e merci, traghetti, natanti speciali, pesca

professionale, traino per sci acquatico, servizio di noleggio da banchina, traino e rimorchio).

b) Tenuta ed aggiornamento del relativo Registro di iscrizione.

c) Redazione e aggiornamento delle licenze di navigazione (libretti).

d) Attività di raccordo, per le rispettive competenze, con gli uffici provinciali del Ministero dei Trasporti e Navigazione, con la M.C.T.C. per il collaudo dei natanti e per la sicurezza della navigazione, e con l'A.C.I. per le tasse sugli autoscafi non da diporto.

e) Istruttoria delle istanze per gare e manifestazioni sportive di tipo nautico e atti deliberativi di autorizzazione allo svolgimento delle stesse.

f) Istruttoria e provvedimenti di indirizzo connessi alla sicurezza della navigazione.

Vi è, poi, il rinvio ai riferimenti normativi che sono, esclusivamente, l'art.153 del R.D. 327 del 30 marzo del 1942 e l'art.68 del D.P.R. 631/49, per l'iscrizione delle navi e rilascio dei libretti; l'art.91 del D.P.R. 631/49, per le manifestazioni sportive di tipo nautico.

- Con deliberazione di Giunta Regionale n. 1915 del 12 aprile 1994, la Regione Lazio aveva già impartito direttive ai comuni per la concessione dei "posti barca" nei porti del lago di Bolsena e regolamento per l'uso dello spazio acqueo nei porti delle acque interne, con esplicito incarico ai comuni di Bolsena, Capodimonte e Marta affinché procedano a ripartire gli spazi acquei, denominati "posti barca" da assegnare in concessione per gli ormeggi delle unità nei rispettivi porti, sulla base di idonee planimetrie che dovranno essere approvate con proprie deliberazioni delle rispettive giunte comunali ..., per poi procedere all'emanazione del bando, all'istruttoria delle domande e all'assegnazione vera e propria.

- La legge regionale del Lazio, 06 agosto 1999, n.14, con l'art.209, comma 1, lettera b), abroga la legge regionale 05 marzo 1997, n.4 e successive modifiche, ma, con l'art.130 riconferma alle province l'esercizio delle funzioni amministrative sulla navigazione interna, mantenendone inalterata la declaratoria:

c) navigazione lacuale, fluviale, sui canali navigabili ed idrovie;

d) i porti lacuali e di navigazione interna;

contestualmente assegnando ai comuni i provvedimenti di rilascio, di rinnovo e di revoca delle concessioni sul litorale marittimo, sulle aree demaniali immediatamente prospicienti; sulle aree del demanio lacuale e fluviale, quando l'utilizzazione abbia finalità turistiche e ricreative (art.77, comma 2, lettera b).

Con l'art.191, la Regione rinvia l'effettivo esercizio delle funzioni e dei compiti conferiti a decorrere dalla data di esecutività dei provvedimenti regionali di trasferimento di risorse umane, patrimoniali e finanziarie, ad eccezione delle funzioni e dei compiti che erano già

stati assegnati agli enti locali, prima dell'entrata in vigore della stessa legge 14/1999 e per i quali erano già stati emanati indirizzi e direttive, ai sensi della legge regionale 4/1997.

Restano, pertanto, vigenti le direttive impartite con le delibere di Giunta Regionale del Lazio n. 1915/1994 e n. 4312/1998, che, lette in combinato con il successivo disposto legge R.L. 14/1999, tracciano il seguente quadro generale di competenze:

REGIONE LAZIO: demanio lacuale

COMUNI: demanio lacuale per fini turistici e ricreativi – gestione porti

PROVINCE: sicurezza della navigazione nelle acque interne

Nel Piano di gestione quindi pur tenendo conto dei limiti operativi imposti al competente assessorato Provinciale, dalla legislazione esistente in materia, vengono evidenziati e richiamati quegli articoli già presenti nell'attuale regolamentazione che, pur se inseriti con motivazioni riferite alla "sicurezza della navigazione" hanno delle ricadute positive sulla conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario, al fine di richiamarne l'importanza ed il mantenimento in future e possibili revisioni del regolamento

Allo stesso tempo si è ritenuto pertanto opportuno, indicare anche quelle problematiche connesse alla navigazione che hanno un effetto diretto e negativo su habitat e specie di interesse comunitario presenti in tale sito, pur nella consapevolezza della impossibilità di prevedere adeguate soluzioni nell'ambito del Regolamento esaminato, stante l'attuale ripartizione e frammentazione di competenze e stante la mancanza di una legge regionale in materia di navigazione interna. Ciò al fine di rendere evidente la necessità di pervenire ad una revisione normativa di questo settore anche al fine di tenere nella giusta considerazione gli aspetti ambientali che attualmente risultano del tutto tralasciati.

## 10.2 .ASPETTI GENERALI GIÀ PREVISTI DAL REGOLAMENTO E FUNZIONALI ALLA CONSERVAZIONE NATURALISTICA DEL SITO

Il regolamento vigente contiene alcune norme che appaiono estremamente funzionali alla conservazione dei valori naturalistici presenti nei diversi siti.

E' quindi estremamente importante che tali norme vengano mantenute anche in future ed eventuali revisioni del regolamento.

In particolare tali norme sono di seguito riportate:

*Art. 6 comma 1. E' interdetta la navigazione a motore nei laghi di Mezzano, Monterosi e, ai sensi della legge Regione Lazio 28 settembre 1982, n.47, art.10, nel lago di Vico, fatta eccezione per le imbarcazioni adibite alla pesca professionale.*

Tale norma è da ritenere alla stregua di una misura strettamente connessa alla conservazione delle specie e degli habitat in essi presenti, in particolare degli uccelli acquatici svernanti e nidificanti in questi bacini e degli habitat acquatici in essi presenti. E' pertanto una norma estremamente rilevante e positiva dal punto di vista ambientale da mantenere in future eventuali revisioni del Regolamento.

*Art. 6 comma 2. Nel lago di Bolsena la navigazione e lo stazionamento sono consentiti ai natanti a vela della lunghezza massima di m 10,00 e ai natanti a motore della lunghezza massima di m 7,50, con tolleranza del 10%, nonché a barche a remi, a pedale, alle tavole a vela, alle unità adibite alla pesca professionale, al trasporto passeggeri, alle unità di vigilanza e di soccorso.*

*Art. 6 comma 3. Tutte le unità alle quali è consentita la navigazione non devono superare la velocità massima di 25 nodi e devono avere motori conformi alle prescrizioni legislative in materia di sicurezza, salute, protezione dell'ambiente e dei consumatori, indicate dalle norme CE e, fatto salvo ogni specifico e perentorio termine di adeguamento assegnato per legge, entro i cinque anni successivi alla data di divieto di commercializzazione del prodotto, dovranno essere sostituiti i motori non conformi o ricadenti nelle tipologie sottoposte a divieto*

Entrambi i commi, anche se indirettamente, tendono sia a limitare la potenza dei motori consentiti, sia a tenere nella giusta considerazione la "protezione dell'ambiente". Sono pertanto norme estremamente rilevanti e positive dal punto di vista ambientale da mantenere in future eventuali revisioni del Regolamento

*Art. 6 comma 4. Dal 01 gennaio 2008 è fatto divieto di navigazione nelle acque interne della provincia di Viterbo, per i natanti a motore del tipo "moto d'acqua" o "acquascooters", ferma restando, la prescrizione della patente nautica in capo al conduttore, a prescindere dalla potenza del motore per il periodo ancora consentito e durante il quale sono considerati alla stregua di tutti gli altri natanti a motore.*

La rumorosità e la tipologia di fruizione di tali natanti sono tali da risultare estremamente impattanti sulla fauna (soprattutto ornitica) presente e nidificante nel lago.



Tale aspetto unitamente alla velocità di tali mezzi ed alla difficoltà oggettiva del controllo delle distanze di navigazione dalla riva da parte del personale addetto (forze dell'ordine, capitaneria di porto. etc) rendono tale divieto di navigazione una efficace misura di conservazione. E' pertanto una norma estremamente rilevante e positiva dal punto di vista ambientale da mantenere in future eventuali revisioni del Regolamento

*Art 6 comma 5. Nell'intero perimetro del lago di Bolsena è istituita una fascia di protezione, della larghezza di m 150 dalla battigia, nella quale è vietata la navigazione a motore.*

Tale norma salvaguarda di fatto l'habitat dei canneti a Cannuccia di palude *Phragmites australis* che costituiscono l'habitat idoneo per la nidificazione di diverse specie di Uccelli anche di interesse comunitario (ad es. il Tarabusino *Ixobrychus minutus*) e gli habitat acquatici ad essi ecologicamente correlati. Resta la difficoltà di far rispettare la norma. E' pertanto una norma estremamente rilevante e positiva dal punto di vista ambientale da mantenere in future eventuali revisioni del Regolamento

*Art 6 comma 10. La navigazione a motore sul lago di Bolsena è vietata nei mesi di novembre, dicembre, gennaio e febbraio, fatta eccezione per le imbarcazioni adibite:*

- *alla pesca professionale e sportiva alla traina;*
- *all'uso esclusivo dei proprietari delle isole;*
- *ad operazioni di soccorso;*
- *al servizio della protezione civile, dei vigili del fuoco, delle forze dell'ordine e di tutte quelle deputate alla vigilanza e controllo;*
- *al servizio di trasporto persone non di linea;*
- *per le barche a vela, in uscita e in entrata nei porti e agli ormeggi;*
- *per i natanti dotati di motore elettrico;*
- *per coloro che esercitano attività di ricerca o recupero di reperti o relitti, previa comunicazione alla Provincia di Viterbo contenente l'indicazione dei natanti a motore impiegati per i quali viene rilasciato apposito contrassegno identificativo.*

La norma, vietando ai diportisti la navigazione nel periodo novembre-febbraio, va a tutelare lo svernamento delle specie di uccelli acquatici presenti nel lago (cfr 2.2.1), evitandone il disturbo che, altrimenti, sarebbe stato diretto e significativo. E' pertanto una norma estremamente rilevante e positiva dal punto di vista ambientale da mantenere in future eventuali revisioni del Regolamento

### 10.3 .ASPETTI LEGATI ALL'INFORMAZIONE FUNZIONALI ALLA CONSERVAZIONE NATURALISTICA DEL LAGO DI BOLSENA

Sembra opportuno non sprecare l'opportunità offerta dalle esigenze informative sulla sicurezza della navigazione, per affiancarvi una altrettanto efficace campagna informativa sulla rilevanza naturalistico-ambientale del sito (in collaborazione con l'Assessorato Ambiente della Provincia), al fine di favorire l'adozione di comportamenti idonei ed attenti alla salvaguardia ambientale da parte dei diportisti.

A tal fine si ritiene utile adottare i seguenti provvedimenti:

- 1) Inserire all'interno dell'Opuscolo sul Regolamento, un apposito pieghevole sulla rilevanza naturalistica dell'area, ricordando che il lago è un SIC-ZPS per la tutela dei valori naturalistici ed indicando comportamenti consoni;
- 2) Inserire all'interno dei pannelli informativi relativi alla regolamentazione nautica, posizionati nei diversi porti e punti di accesso del lago, in una apposita sezione, la rilevanza naturalistica del sito e la necessità di adottare comportamenti rispettosi per la sua salvaguardia;
- 3) provvedere alla realizzazione ed alla stampa di una sintetica scheda illustrativa (1 pagina in b/n fronte-retro) che riporti un estratto delle norme più rilevanti del regolamento e che illustri la rilevanza naturalistica del lago, da distribuire a tutti i gestori dei porti e dei gestori dei noleggi, con obbligo di consegna ai possessori/noleggiatori di imbarcazioni.

L'adozione di tale provvedimenti non comporta alcuna Revisione del Regolamento ma costituisce una efficace misura di informazione e prevenzione a tutela dei valori naturalistici presenti nel sito.

#### **10.4 .PROBLEMATICHE CONNESSE ALLA NAVIGAZIONE CHE HANNO UN EFFETTO DIRETTO E NEGATIVO SU HABITAT E SPECIE DI INTERESSE COMUNITARIO MA NON RISOLVIBILI NELL'AMBITO DEL REGOLAMENTO SULLA SICUREZZA DELLA NAVIGAZIONE**

Come già illustrato in precedenza, il Lago di Bolsena costituisce, in Italia centrale, un'eccezione in relazione al "basso livello di tutela" garantito (non protetto ai sensi della 394/91 e navigabile a motore a scopo diportistico).

Connesso a tale aspetto ci è sembrato opportuno affrontare alcune temi connessi con la navigazione che, seppure non risolvibili nell'ambito del Regolamento esaminato (per i limiti normativi e l'attribuzione di competenze già ampiamenti espressi nel capitolo 1 della presente relazione), appaiono invece rilevanti per la conservazione degli habitat e le specie di interesse comunitario presenti.

##### **10.4.1 . NUMERO DI IMBARCAZIONI .**

Attualmente non esistono restrizioni di sorta al numero di imbarcazioni da diporto. Da un censimento effettuato nel corso dell'estate 2008 dal personale dei competenti uffici provinciali (Assessorato Trasporti), sono risultate ormeggiate nei diversi porti e punti di attracco circa 1.000 (mille) imbarcazioni. Questo numero (che verosimilmente costituisce una sottostima di quelle realmente presenti) potrebbe teoricamente crescere in modo illimitato. Sarebbe invece opportuno introdurre il concetto e la pratica del "numero chiuso" relativamente alle barche regolarmente ormeggiate nei porti ed alle boe.

Per quanto riguarda i tre porti esistenti (Bolsena, Marta, Capodimonte) la capienza è insufficiente per accontentare tutte le richieste e per soddisfare le esigenze dei comuni che non hanno un porto. Da considerare che il porto di Marta sarà presto dragato e ampliato (il pescaggio minimo estivo per le imbarcazioni a vela dovrebbe essere m 1,50 a meno di far ormeggiare solo quelle con chiglia parzialmente ritraibile).

Il problema nasce quindi con le boe; infatti ogni comune vorrà assicurarsene un'aliquota e ciò naturalmente ciò richiederebbe un accordo ed una condivisione delle problematiche tra i comuni (inclusi quelli che hanno il porto) per una equa ripartizione dei posti barca. La situazione delle boe può essere disciplinata poiché sono in acque demaniali. Dovrebbero essere autorizzate, limitate, numerate e paganti, ed inoltre dovrebbero essere rimosse le boe abusive.

Occorre poi prevedere un meccanismo "agile" per le imbarcazioni "occasionalmente giornaliere"; occorrerebbe anche in questo caso istituire un numero chiuso di "scivoli di alaggio" e la direzione portuale potrebbe verificare l'idoneità dell'imbarcazione; (ad es. verifica della dotazione di motore a 4 tempi, della sua potenza, rimozione di incrostazioni di alghe, etc). Dovrebbe quindi essere prevista nei porti ed alle boe alcuni "posti di

ormeggio temporaneo”.

Non bisogna pensare che il numero chiuso costituisca una penalizzazione ma un modo per preservare e valorizzare un “tesoro naturale” come il nostro lago, nel quale abbiamo il privilegio di poter navigare a motore.

Per quanto riguarda la definizione accurata del valore soglia (“barche ormeggiate stabilmente”) occorrerebbe acquisire ulteriori parametri che esulano dal contesto immediato e dalle risorse attualmente disponibili.

In linea di massima e a solo scopo orientativo riteniamo che 1.000 imbarcazioni costituiscano già un valore soglia da non superare (proviamo ad immaginarcele contemporaneamente in navigazione sul lago).

Per quanto riguarda il numero chiuso poi, il “registro unico” avrebbe il vantaggio di poter prevedere l’istituzione di una “lista di attesa” per gli ormeggi.

Quando un’ imbarcazione si trova nelle condizioni di voler lasciare libero il proprio ormeggio, si potrà dare la precedenza alle imbarcazioni meno inquinanti, secondo una graduatoria da definire (cfr. paragrafo seguente). Ciò compatibilmente con le caratteristiche dell’ormeggio e della barca (profondità dei fondali, dimensioni, pescaggio).

Per quanto riguarda poi il numero di imbarcazione contemporaneamente presente sul lago (carico momentaneo)”, le attività di censimento effettuate dai servizi della Provincia (Assessorato Trasporti) hanno individuato un numero massimo di circa 90 imbarcazioni alla vigilia di ferragosto (ore 11.00, 14 agosto 2008).

Tale parametro è estremamente utile in quanto da correlare con la problematica relativa agli “ancoraggi” ed al disturbo in prossimità delle isole.

#### **10.4.2 . POTENZA DEI MOTORI.**

Appare scontato ed evidente che in un contesto naturale così rilevante e, per certi aspetti, unico, sarebbe da favorire ed incentivare la pratica e l’utilizzo di barche a vela piuttosto che di barche a motore (fatta eccezione per le barche adibite alla pesca professionale, ai traghetti turistici, alle imbarcazioni adibite al controllo ed al salvataggio).

La barca a vela è infatti sicuramente non inquinante mentre la barca a motore, anche se è controverso il livello di inquinamento prodotto in relazione al numero di cavalli, sicuramente lo è (produce emissioni).

Nel Lago di Bolsena sono presenti anche imbarcazioni con motori estremamente potenti (abbastanza frequenti i 100-200 HP fino ad “anomalie” pari a anche 500-1000 HP): le normali esigenze di navigazione (distanze) e la necessità di fruizione in sicurezza del Lago di Bolsena sono tali da potere essere obiettivamente raggiunte e soddisfatte con motori quattro tempi della potenza massima di 40 HP, fino ad arrivare ai 100 HP per la pratica dello sci nautico.

Senza entrare in merito alla correlazione potenza/inquinamento si vuole in questa sede sottolineare un aspetto legato alle modalità di fruizione del lago, le cui valenze naturalistiche sono state ampiamente indicate.

Il lago (non protetto e con navigazione a motore consentita) dovrebbe essere valorizzato turisticamente per quello che è: un “bene” prezioso, non rinnovabile, da conservare in modo rigoroso e da conoscere per i valori culturali, ambientali e di ristoro che può offrire, navigandolo.

Per tale motivo dovrebbe essere messa in atto una politica che favorisca un approccio “slow” alla fruizione ed alla conoscenza dei valori culturali-ambientali del lago e che, gradatamente ma con fermezza (ipoteticamente nell’arco di 5-7 anni), porti ad una riduzione significativa della potenza dei motori utilizzabile consentita (fino ad un massimo di 40-100 HP).

A tal proposito il meccanismo di riduzione delle potenze dei motori potrebbe essere anche correlato alla “lista di attesa” sopra menzionata, favorendo le barche meno inquinanti (barche a vela, motori elettrici, etc).

#### **10.4.3 . SALVAGUARDIA DELLA COLONIA DI ARDEIDI PRESENTE SULL’ISOLA BISENTINA.**

Nell’ottica di arrecare minore disturbo possibile alle specie ornitiche che nidificano nel periodo primaverile-estivo sulle scogliere dell’Isola Bisentina (ed in particolare della colonia di Ardeidi e Cormorano, cfr. allegato fotografico) sarebbe opportuno vietare la navigazione (a motore, a vela, a canoe e a surf, etc) per un tratto di circa 100 metri dalle pareti rocciose ove tali specie nidificano (delimitando tale area con apposite boe, come fatto per i massi affioranti). Tale norma è giustificata anche sotto il profilo della sicurezza, per la necessaria tutela dell’incolumità delle persone, per il pericolo effettivo di distacco di massi e sassi dalla falesia stessa. A tal riguardo è utile ricordare che il Sindaco territorialmente competente (Capodimonte) può legittimamente introdurre un divieto di navigazione e balneazione, ai soli fini della tutela di cose e persone, disponendo la delimitazione dell’area interdetta con apposite boe.

Su segnalazione di crolli dalla parete rocciosa, peraltro già avvenuti, la Provincia ha già invitato il Sindaco di Capodimonte ad assumere le necessarie iniziative, al momento senza esito alcuno.

#### **10.4.4 . ANCORAGGI TEMPORANEI.**

Le imbarcazioni da diporto, soprattutto durante il periodo estivo, durante le uscite giornaliere effettuano diverse “soste”, a scopo ludico-ricreativo (balneazione, bagni di sole, pesca sportiva) in diversi punti del lago, con una spiccata preferenza per i dintorni delle due isole, il Promontorio di Bisenzio ed alcune insenature dislocate in vari punti del lago.

L’ancora viene gettata per lo più su fondali di profondità comprese tra 5-10 metri in piena

sovrapposizione con la distribuzione dell'habitat di interesse comunitario "Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di *Chara* spp."

Il lago di Bolsena infatti è conosciuto proprio come un "Lago a Caracee" e tale habitat, *estremamente importante dal punto di vista ecologico funzionale per la biologia riproduttiva e trofica di varie specie ittiche, per l'ossigenazione e l'ecologia complessiva del lago*, risulta fortemente e direttamente impattato dalle attività di recupero dell'ancora.

Accade normalmente che salpando l'ancora vengano strappati dal fondo consistenti cespi di tali alghe Caracee, appartenenti a diverse specie; i cespi sono tanto pesanti (anche 10 Kg) da rendere a volte difficoltoso il recupero dell'ancora stessa, ed essi, una volta recuperati, vengono districati dall'ancora e rigettati nel lago (cfr allegato fotografico).

Durante le escursioni sul lago ogni imbarcazione effettua di solito più soste (2-4) in più punti ed ognuna di esse comporta il danneggiamento e/o la perdita di lembi di tale habitat di interesse comunitario.

Durante i sopralluoghi effettuati per la redazione della presente relazione di incidenza, in prossimità delle due isole sono state osservate sui fondali numerose (circa 10 lungo un transetto di 300 metri) "chiazze" di color bianco sporco che sono risultate costituite da cespi morti e marcescenti di tali alghe. Ognuna di queste chiazze aveva una dimensione prossima al metro quadrato.

Dal punto di vista quantitativo una stima grossolana può essere ipotizzata stimando che nel periodo estivo (giugno-agosto) frequentino giornalmente il lago 40 imbarcazioni che effettuano in media 3 soste ognuna, per un totale di 120 ancoraggi giornalieri e per un totale del periodo estivo (90 giorni) pari a 10.800 ancoraggi.

**Ipotizzando la sottrazione di 0,5-1 metro quadro di habitat a sosta (basata sull'osservazione dei cespi marcescenti presso le isole) si ottiene una stima della perdita che è pari a circa 0,5- 1 ettaro a stagione!**

Tale situazione deve essere arginata ed è ancora una volta essenziale la comprensione della problematica da parte dei diportisti.

Occorrerebbe pertanto una campagna informativa in tal senso (da condurre congiuntamente tra Assessorato Trasporti ed Assessorato Ambiente), da abbinare ad una misura regolamentare associata, costituita dall'imporre l'utilizzo di un mezzo di ancoraggio per le soste brevi, che non "strappi" la vegetazione (ad es. un tondo di ferro da 6 Kg, o semplicemente l'ancora tenuta chiusa).

#### **10.4.5 . VERNICI ANTIVEGETATIVE PER CONTRASTARE IL BIO-FOULING**

Per bio-fouling si intende qualsiasi associazione di organismi acquatici di substrato duro artificiale o anche di substrato naturale artificialmente immerso, a prescindere dal luogo, dalla data e dalla durata dell'immersione stessa. Tale associazione non è definibile dal

punto di vista biocenotico come entità univoca e distinta, ma varia con il mutare delle molteplici situazioni ambientali a cui i substrati sono sottoposti.

Alcuni esempi sono gli organismi che incrostano le carene delle navi, che intasano i tubi in impianti industriali o le griglie attraverso le quali circola acqua. La traduzione letterale del termine inglese fouling è “sporco”, “sporcizia”, e ha un significato negativo e di potenziale “danno” poiché la presenza del fouling modifica le caratteristiche tecnologiche e le possibilità di utilizzo della struttura su cui il fouling si è insediato; basti pensare alla resistenza al movimento dovuto alle modifiche delle caratteristiche idrodinamiche di un natante il cui scafo sia colonizzato dal fouling.

Per proteggere l’opera viva delle imbarcazioni dall’insediamento degli organismi marini incrostanti è necessaria l’applicazione di pitture antivegetative.

In questi ultimi decenni a causa di problemi d’impatto ambientale, si è fatto ricorso a normative Comunitarie che hanno limitato l’uso di prodotti chimici e dato nuovo interesse a una categoria di polimeri già noti in passato per la bassa energia libera di superficie e per il loro elevato modulo elastico.

Questi prodotti, infatti, formulati opportunamente per avere le caratteristiche di una pittura, dopo l’essiccazione del film, possono esercitare un’inibizione alle incrostazioni biologiche, grazie al principio fisico del “non incolla” (non stick), evitando quindi i più inquinanti effetti delle pitture tradizionali con rilascio in acqua di biocidi.

Tra i prodotti non inquinanti, l’uso delle “pitture siliconiche” potrebbe rappresentare una svolta positiva per la salvaguardia dell’ambiente acquatico marino, grazie alla capacità di limitare sensibilmente l’insediamento del fouling e alla facilità con cui è possibile effettuare la pulizia delle superfici trattate.

Anche tale problematica potrebbe entrare a far parte della campagna informativa e di sensibilizzazione precedentemente ipotizzata.

## 11. INTRODUZIONI, RIPOPOLAMENTI E SPECIE ALIENE

### 11.1 .INTRODUZIONE

L'introduzione operata dall'uomo di specie al di fuori del loro areale originario costituisce una delle principali cause di perdita di biodiversità. Nel territorio italiano alcune specie introdotte, dette "esotiche" o "aliene", sono tra i fattori maggiormente responsabili dell'estinzione di molte specie autoctone, causando inoltre ingenti danni economici e sanitari. In generale, non tutte le specie introdotte sono dannose o riescono a superare le nuove condizioni ecologiche in cui vengono a trovarsi, tuttavia una parte di queste, indicate con il termine di "invasive", riesce ad affermarsi e a diffondersi in maniera tale da divenire una seria minaccia per la sopravvivenza di alcuni *taxa* autoctoni. Le specie alloctone possono agire sia direttamente, per competizione, che indirettamente, interferendo nei rapporti interspecifici tra i componenti di una comunità e modificando gli equilibri preesistenti degli ecosistemi in cui si inseriscono.

Nel Lago di Bolsena, per effetto di interventi , più o meno consapevoli di gestione, sono presenti numerose specie alloctone, afferenti a diversi gruppi di Vertebrati, invertebrati e di Piante.

Vengono di seguito analizzati i principali aspetti normativi e le principali indicazioni di indirizzo riferiti a questo tema, cui segue una breve trattazione per le principali specie alloctone presenti nel comprensorio del Lago di Bolsena; le informazioni di carattere generale, relative alle specie alloctone sono tratte da Petrini et al., 2002 e Andreotti et al., 2001; ad essi si rimanda per la bibliografia specifica.

### 11.2 .ASPETTI NORMATIVI

Dal punto di vista normativo, vengono di seguito riportati i principali riferimenti relativi all'argomento e/o a temi strettamente connessi (cfr introduzioni, reintroduzioni e ripopolamenti).

#### **DPR 120/2003 – Regolamento di recepimento della direttiva Habitat (92/43/CEE)**

Art. 12 (Introduzioni e reintroduzioni). –

1. Il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, sentito il Ministero per le politiche agricole e forestali e l'Istituto nazionale per la fauna selvatica, per quanto di competenza, e la Conferenza per i rapporti permanenti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, stabilisce, con proprio decreto, le linee guida per la reintroduzione e il ripopolamento delle specie autoctone di cui all'allegato D e delle specie di cui all'allegato I della direttiva 79/409/CEE.



2. Le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, nonché gli Enti di gestione delle aree protette nazionali, sentiti gli enti locali interessati e dopo un'adeguata consultazione del pubblico interessato dall'adozione del provvedimento di reintroduzione, sulla base delle linee guida di cui al comma 1, autorizzano la reintroduzione delle specie di cui al comma 1, dandone comunicazione al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e presentando allo stesso Ministero apposito studio che evidenzi che tale reintroduzione contribuisce in modo efficace a ristabilire dette specie in uno stato di conservazione soddisfacente.

3. Sono vietate la reintroduzione, l'introduzione e il ripopolamento in natura di specie e popolazioni non autoctone..

### Convenzioni e Direttive internazionali

Numerose Convenzioni e Direttive internazionali sottolineano la necessità di controllare o sospendere l'introduzione di specie non autoctone e/o di eradicarle qualora esse procurino danni al patrimonio di biodiversità naturale. In particolare:

- **La Convenzione di Bonn** (art III 4c) prevede che ogni Paese firmatario in cui è presente una delle specie in Appendice I (specie migratrici minacciate), sia tenuto ad adoperarsi "laddove ciò è possibile e appropriato, a prevenire, ridurre o a tenere sotto controllo i fattori che minacciano o che rischiano di minacciare ulteriormente detta specie, esercitando in particolare un rigido controllo sull'introduzione di specie esotiche oppure sorvegliando, limitando, o eliminando quelle che sono state già introdotte". Inoltre secondo l'art. V, 5 (e), qualsiasi accordo internazionale relativo alle specie incluse in Appendice II (specie migratrici che devono formare l'oggetto di accordi internazionali per la loro conservazione e gestione), laddove ciò si palesi opportuno o possibile, dovrebbe prevedere le seguenti misure: "conservazione e, laddove necessario e possibile, ripristino degli habitat che sono importanti ai fini del mantenimento di condizioni favorevoli di conservazione, nonché di protezione degli habitat stessi nei confronti dei diversi fattori che potrebbero arrecare danno, ivi compreso il controllo rigoroso della introduzione di specie esotiche nocive alla specie migratrice interessata ed il controllo di quelle specie esotiche che vi sono già immesse".

- **La Convenzione di Berna (art. 11 paragrafo 2b)** prevede che le parti contraenti si impegnino a controllare strettamente l'introduzione delle specie non indigene. Sempre nell'ambito della Convenzione di Berna, in data 2 dicembre 1999 è stata adottata a Strasburgo, la raccomandazione n° 77 del Comitato Permanente che, riprendendo la raccomandazione n° 57 del 5 dicembre 1997 dello stesso comitato, raccomanda alle parti contraenti di "valutare la possibilità di eliminare le popolazioni di Vertebrati terrestri non indigeni che rappresentano una minaccia per la diversità biologica" e di "procedere

effettivamente all'eliminazione delle popolazioni per le quali tale misura è giudicata realizzabile, sorvegliandone gli effetti sulla fauna e sulla flora indigene".

In tale raccomandazione viene inoltre posta enfasi sulla necessità di realizzare campagne di sensibilizzazione dell'opinione pubblica finalizzate alla comprensione della necessità e dell'importanza degli interventi di eradicazione, a tutela della biodiversità naturale del Paese. Allegato a tale raccomandazione vi è riportato un elenco di specie che rappresentano una minaccia per la diversità biologica. Nella stessa data (2/12/99) è stata approvata una seconda raccomandazione (n°78), relativa specificatamente alla conservazione dello Scoiattolo rosso in Italia, nella quale si raccomanda che venga attivato quanto prima un programma nazionale di eradicazione dello Scoiattolo grigio, superando tutti gli ostacoli giuridici ed amministrativi che hanno compromesso le campagne finora messe in atto.

- **La Convenzione sulla Biodiversità all'articolo 8 (h)** recita: "Ogni Paese dovrà, per quanto possibile e appropriato, prevenire l'introduzione, controllare o eradicare quelle specie alloctone che minacciano gli ecosistemi, gli habitat o le specie".

- **La Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat), all'art. 22 comma b** recita: "Gli Stati membri controllano che l'introduzione intenzionale nell'ambiente naturale di una specie non locale sia disciplinata in modo da non arrecare nessun pregiudizio agli habitat naturali nella loro area di ripartizione naturale né alla fauna e alla flora selvatiche locali, e, qualora lo ritengano necessario, vietano siffatta introduzione".

## 11.3 .FAUNA

### 11.3.1 . GAMBERO ROSSO DELLA LOUSIANA *PROCAMBARUS CLARKII*

#### Geonemia

Il Gambero rosso della Louisiana, originario degli Stati Uniti centro-meridionali e del Messico nord-orientale, ha una distribuzione praticamente cosmopolita, in quanto è attualmente presente in tutti i continenti, con l'esclusione dell'Australia e ovviamente dell'Antartide. La crescente diffusione in natura di questa specie è da imputarsi all'azione di tre principali meccanismi: traslocazioni operate dall'uomo, fughe accidentali da strutture di contenimento e dispersione attiva.. In Europa, è stato introdotto per la prima volta in Spagna nel 1972 e, successivamente, la sua presenza è stata riportata in numerose altre nazioni. Per quanto riguarda l'Italia, in cui la prima popolazione riproduttiva è stata individuata in Piemonte nel 1989.

#### Distribuzione ecologica

Può essere considerata una specie r-selezionata, una strategia questa tipica dei colonizzatori e delle specie che vivono in ambienti instabili. Presenta infatti un'elevata fecondità (300-600 uova, Payne 1996), una crescita rapida e una maturità precoce (a 3-5 mesi di età e una lunghezza totale di 55-125 mm). Il ciclo biologico di questa specie si è rivelato altamente plastico in aree geografiche diverse, principalmente in relazione al ciclo idrogeologico e alla temperatura dell'acqua. Differenze tra aree geografiche si sono riscontrate infatti sia nella durata del periodo di inattività trascorso all'interno della tana (ibernazione/estivazione), sia nel periodo dell'anno in cui questo si realizza, sia nel numero di eventi riproduttivi. In una popolazione italiana, il periodo di ibernazione in tana si protrae per tutto l'inverno (Novembre-Marzo), e si realizzano due eventi riproduttivi, uno in primavera e uno alla fine dell'estate. Come per altre specie invasive il successo di *P. clarkii* dipende inoltre dalla capacità di resistere a stress ambientali, quali temperature estreme, assenza di acqua superficiale, salinità, basse concentrazioni di ossigeno e presenza di agenti inquinanti. La presenza di popolazioni riproduttive in alcune aree dell'Europa centro-settentrionale sembra indicare che le basse temperature non costituiscono, come riportato in letteratura, un fattore limitante il successo riproduttivo e la distribuzione della specie. Esperimenti di laboratorio hanno inoltre mostrato la capacità di *Procambarus* di sopravvivere e mantenere elevati tassi di accrescimento a temperature maggiori di quelle tollerate dal gambero nativo (*Austropotamobius pallipes*), indicando una maggiore possibilità della prima specie di occupare ambienti soggetti a inquinamento termico.

## Status

Ampia tolleranza viene mostrata nei confronti di salinità (fino a 20 ppt ma si riproduce solo se

fino a 5 ppt,, acidità e basse concentrazioni di ossigeno. La sopravvivenza in ambienti asfittici è infatti possibile grazie alla capacità di sfruttare l'ossigeno atmosferico. La resistenza che la specie manifesta a moderati livelli di inquinanti è una caratteristica che può rappresentare un rischio per la contaminazione dei livelli superiori della catena trofica, uomo incluso, a causa, ad esempio, dell'accumulo di metalli pesanti all'interno dei tessuti dell'animale, in particolare in epatopancreas ed esoscheletro. La resistenza di *P. clarkii* a condizioni ambientali estreme può essere messa in relazione a: i) adattamenti fisiologici; ii) al comportamento di scavo ed occupazione di tane. La tana infatti rappresenta per questa specie una risorsa fondamentale, sia per la difesa da predatori in momenti critici del ciclo vitale, quali la muta e la riproduzione, sia in condizioni di assenza di acqua superficiale e di temperature estreme. La tana costituisce un micro-habitat la cui temperatura è diversa da quella dell'acqua, ed in particolare è ad essa superiore durante il periodo più freddo dell'anno. Lo scavo di tane è tuttavia possibile solo se il substrato presente nell'habitat ha una granulometria inferiore a quella della sabbia. In ambienti idonei, questo può essere intensivo e produrre danni, ben documentati nel caso di aree agricole.

Il confronto tra popolazioni presenti in aree geografiche diverse effettuato tramite la radio-telemetria ha rilevato una elevata capacità di dispersione attiva da parte della specie. In particolare, è emerso un pattern spazio-temporale di attività, comune ad altre specie di decapodi, costituito da fasi 'stazionarie', durante le quali gli animali permangono all'interno delle tane o presso rifugi, compiendo brevi spostamenti per foraggiare prevalentemente al tramonto, che si alternano a fasi di maggiore spostamento. Durante tali fasi, dette 'nomadiche', prive di periodicità giornaliera, gli animali possono percorrere anche notevoli distanze (fino a 14 km in 4 giorni). La plasticità comportamentale della specie è confermata anche dalle sue abitudini trofiche. Infatti, a seconda degli ambienti si osserva: i) il passaggio da una dieta detritivora a una basata sul consumo di materiale vegetale fresco e viceversa; ii) la variazione della proporzione tra il materiale vegetale e quello animale. Quando le risorse sono limitate, *P. clarkii* si nutre di ciò che è maggiormente disponibile nell'habitat. Nonostante il potenziale impatto esercitato da questo gambero sulla vegetazione acquatica e sulle specie animali, non esistono studi quantitativi sull'effetto che la specie esercita sulle comunità degli ambienti invasi.

## Impatto sulla biodiversità

Le specie introdotte sono spesso competitivamente superiori rispetto alle indigene a causa, ad esempio, della maggiore taglia corporea, di chele più grandi e della maggiore aggressività. Anche se in Italia si registrano al momento pochi casi di sintopia tra

*Procambarus* e specie di decapodi native (il gambero di fiume *Austropotamobius pallipes* e il granchio di fiume *Potamon fluviatile*), dalla rapida diffusione della specie ci si può attendere una sovrapposizione nella loro distribuzione. Dal punto di vista ecologico può arrecare danno a diverse componenti in quanto è in grado di utilizzare numerose risorse trofiche sia di natura animale (larve, giovani e adulti di insetti, di crostacei, di anfibi e di pesci) sia di natura detritica e vegetale con una netta prevalenza di quest'ultima componente, risultando molto dannoso per le macrofite acquatiche (preferite dagli adulti, rispetto ai giovani che sembrano maggiormente orientati verso i macroinvertebrati acquatici).

### **Situazione al Lago di Bolsena e proposte di gestione a livello locale**

La colonizzazione del Lago di Bolsena è avvenuta in tempi relativamente recenti (da circa 5 anni). In pochi anni la presenza della specie nel lago sembra essere fortemente incrementata e da colloqui con pescatori professionisti emerge che la cattura da occasionale è diventata regolare, con quantitativi significativi di pescato. Sembra urgente mettere a punto un progetto specifico per la gestione della problematica. La situazione sembra essere tale da far ipotizzare interventi volti alla limitazione ed al controllo della popolazione piuttosto che a porsi l'obiettivo della eradicazione. Segni di presenza della specie sono frequenti e rintracciabili in ogni parte del lago, isole comprese.

### 11.3.2 . CIGNO REALE *CYGNUS OLOR*

#### Geonemia

Specie propria della Regione Palearctica, nidificante in Europa centrale, sulle Isole Britanniche, in Scandinavia meridionale, Danimarca, Russia, Asia Minore, Iran ed in modo discontinuo più a oriente, dal Turkestan alla Mongolia. Migratore a corto e medio raggio, è prevalentemente sedentario nelle parti più meridionali dell'areale, mentre le popolazioni nordiche tendono a svernare in alcune regioni dell'Europa sud-orientale e dell'Asia meridionale .

#### Distribuzione ecologica

Il Cigno reale nidifica principalmente in fragmiteti ripariali, anche di ridotta estensione, situati in corrispondenza di bacini lacustri, zone costiere con acqua salmastra anche soggette a marea, nonché di canali e fiumi a corso lento. Frequenta pure aree antropizzate o artificiali e, nella stagione non riproduttiva, lagune aperte e tratti di mare

#### Status

Specie naturalizzata in Nord America, Sud Africa, Giappone, Australia e Nuova Zelanda. Nel contesto europeo, a causa delle immissioni effettuate dall'uomo, il Cigno reale occupa attualmente un areale ben più ampio di quello storico; inoltre è diffusamente allevato in parchi e giardini. In Italia è nidificante, svernante e migratore. I soggetti che si riproducono nel nostro Paese derivano da immissioni compiute sui laghi svizzeri prima del 1950 e da analoghi interventi effettuati in seguito anche internamente al territorio nazionale; la popolazione nidificante è pertanto da considerare di origine totalmente artificiale. Ad essa si aggiunge regolarmente in inverno, almeno lungo l'alto Adriatico, un numero apparentemente ristretto di soggetti provenienti dall'Europa centro-orientale, come attestato da segnalazioni di anelli o collari apposti in Lituania, Repubblica Ceca e Polonia; il recupero di un anello svizzero sul Lago di Garda attesta il permanere di connessioni con una delle popolazioni artificiali che hanno originato lo stock nidificante. Soprattutto negli inverni freddi si assiste a periodiche invasioni nelle regioni meridionali italiane di soggetti che hanno abitudini più spiccatamente migratrici e che appartengono verosimilmente alle popolazioni di solito svernanti in Mar Nero e nei Balcani: un soggetto svernante in Puglia, marcato con collare, è stato segnalato nel corso della successiva migrazione primaverile in Bulgaria. La popolazione nidificante in Italia ha abitudini sedentarie e l'areale riproduttivo consolidato non scende a sud del Po. Si possono identificare tre aree principali di nidificazione: i laghi Maggiore e di Como (più altri bacini lacustri minori della Lombardia nord-occidentale), il Lago di Garda e le lagune costiere dell'alto Adriatico. Per le regioni centromeridionali ed insulari si hanno dati frammentari.

Una coppia liberata in una zona umida toscana (Lago di Burano) si è riprodotta con successo dal 1994 in poi, originando una piccola popolazione che dal 1998 si è estesa anche alla non distante Riserva Naturale delle Saline di Tarquinia. Un'analoga situazione si è verificata ancor più di recente sul Lago di Alviano. Un tentativo di nidificazione in Puglia (qualora il dato sia attendibile) non risulta dovuto ad immissioni, ma potrebbe essere attribuibile a svernanti debilitati rimasti in zona. Nidificazioni irregolari di soggetti immessi localmente avrebbero avuto luogo in Sardegna. Mancano stime aggiornate sulla consistenza della popolazione nidificante; si può tuttavia ritenere che questa specie abbia avuto un consistente incremento numerico, dato che attualmente si ritiene nidifichino 150-200 coppie nelle sole lagune di Venezia e Caorle a fronte di una stima complessiva di meno di 50 coppie riferita all'intero territorio nazionale negli anni '80. Le indagini svolte nella prima metà degli anni '90 permettono di stimare una popolazione svernante media di 1.058 individui presenti su 63 zone umide, comprensiva sia di migratori, sia di soggetti locali. La facile sensibilità della specie fa ritenere che la situazione descritta rispecchi fedelmente quella reale, anche se le presenze invernali in Italia meridionale risultano probabilmente sottostimate.

### **Impatto sulla biodiversità**

In confronto ai Mammiferi, relativamente poche specie naturalizzate di Uccelli erbivori hanno determinato un impatto significativo sui nuovi ambienti che vanno ad occupare; una di queste specie è il Cigno reale. Negli Stati Uniti è stato dimostrato, attraverso l'esclusione sperimentale della specie, che le abitudini alimentari del Cigno reale possono ridurre la densità di alcune piante acquatiche radicate, come ad esempio *Potamogeton* spp, e modificare la composizione delle fitocenosi. Il comportamento estremamente aggressivo, soprattutto dei maschi adulti, può avere impatto negativo anche su altre specie di avifauna acquatica.

### **Situazione al Lago di Bolsena e proposte di gestione a livello locale**

La specie è presente nel Lago di Bolsena da diversi anni a seguito dell'immissione di 2 coppie da parte della Provincia di Viterbo, nella metà degli anni '80. La specie si riproduce nel lago (attualmente 1-2 coppie) ove utilizza i canneti a *Phragmites australis* per la localizzazione del nido (Calvario oss. pers.). In passato sono state presenti fino ad un massimo di 4 coppie riproduttivamente mature (Calvario oss. pers.); episodi di bracconaggio ed uccisione diretta da parte di ignoti hanno negli anni limitato l'espandersi della popolazione. Nel mese di settembre 2008 è stata osservata (Calvario oss. pers.) 1 coppia con tre giovani dell'anno lungo la riva del lago, in prossimità dell'albergo Eden nel Comune di Bolsena. Appare importante continuare l'azione di monitoraggio e di censimento delle coppie presenti al fine di valutare la necessità di interventi di riduzione/sterilizzazione della popolazione.

### 11.3.3 . OCA DEL CANADA BRANTA CANADENSIS

#### Geonemia

Specie migratrice a distribuzione neartica, nidifica in Alaska, Canada e Stati Uniti settentrionali; l'areale di svernamento si spinge a sud fino a comprendere parte del Messico.

#### Distribuzione ecologica

Nell'areale di origine, l'uso dell'habitat varia notevolmente a seconda della sottospecie e della stagione. In estate predilige acquitrini, praterie, boschi umidi, tundra e zone costiere; in inverno frequenta aree aperte di vario genere, spesso nutrendosi ai margini delle zone umide o dei boschi.

In Europa nidifica di preferenza su isole all'interno di laghi, invasi artificiali, fiumi e paludi; in inverno si sposta di regola su terreni agricoli adiacenti a paludi costiere, cibandosi preferibilmente di germogli di cereali invernali e rape, nonché degli scarti che restano sui campi di barbabietola e patata.

#### Status

Specie introdotta in Europa e in Nuova Zelanda, da tempo naturalizzata in Europa settentrionale e in fase di espansione, attualmente l'Oca del Canada è la specie di oca più abbondante nel mondo. Importata per la prima volta a scopo ornamentale in Gran Bretagna nel XVII secolo, la sua distribuzione è rimasta limitata fino alla metà del '900, quando, nel tentativo di ridurre locali danni all'agricoltura, cospicui contingenti di oche del Canada vennero traslocati in nuove località; tale intervento non solo si è rivelato inefficace ma ha anche contribuito a diffondere ulteriormente la specie. In Scandinavia le prime immissioni hanno avuto luogo più tardivamente, intorno al 1930. Nel 1993 è stata accertata la presenza in Gran Bretagna di circa 61.000 oche del Canada, una cifra che rappresenta più di tre volte il totale accertato nella precedente stima del 1976. Con l'attuale tasso di accrescimento si calcola che la popolazione britannica di Oca del Canada tra breve sarà raddoppiata. L'altra popolazione naturalizzata in Europa, svernante in Scandinavia e sul Mar Baltico, alla fine degli anni '80 ammontava a quasi 30.000 individui, mentre intorno al 1994 era prossima ai 50.000. Ad oggi, l'attuale areale riproduttivo europeo interessa anche diversi paesi dell'Europa centro-occidentale, spingendosi sud fino alla Francia centrale e alla Baviera. In Italia esistono segnalazioni per le province di Cagliari, Gorizia, Pescara, Ravenna, Rovigo, Trieste, Treviso, Udine, Venezia, Verona; tra queste, è interessante il dato di un soggetto inanellato da giovane in Svezia il 17.7.1965 e abbattuto il 10.12.1970 in provincia di Pescara (archivio INFS). Negli anni '80 sono stati immessi sul Piave presso Noventa di Piave (Venezia) oltre trenta soggetti con ala intera, almeno 12 dei



quali risultavano ancora presenti nel 1995. Tale nucleo si è riprodotto sporadicamente in natura, anche ibridandosi con oche domestiche; solitamente le uova hanno dovuto essere raccolte ed incubate in maniera artificiale. Alcune coppie (formate da individui appartenenti ad almeno due sottospecie diverse) hanno vagato nei pressi di Ozzano Emilia (Bologna) negli anni 1993 e 1994; i soggetti erano in grado di volare ed hanno effettuato tentativi di riproduzione anche a distanza dall'allevamento di origine.

### **Impatto sulla biodiversità**

Esistono numerose segnalazioni, sia invernali che estive, di gravi danni alle colture agricole (principalmente dovute alle abitudini alimentari e al calpestio delle plantule di mais), di inconvenienti causati dall'eccessivo accumulo di escrementi nell'ambiente, nonché di problemi per la sicurezza aerea. Sembra inoltre che l'Oca del Canada possa danneggiare zone umide di notevole importanza conservazionistica provocando la distruzione

della vegetazione ripariale con il conseguente impoverimento delle comunità animali. A questo proposito, è stato accertato che essa consuma i germogli ed i rizomi sommersi di *Phragmites*, al punto che alcuni Autori sostengono che il comportamento alimentare dell'Oca del Canada potrebbe spiegare l'attuale impoverimento dei canneti in alcune aree del Norfolk. In Europa settentrionale è stata di frequente osservata la competizione tra l'Oca del Canada e specie autoctone di oche e cigni; sono noti inoltre casi di ibridazione con l'Oca selvatica *Anser anser*. Come tutti gli Uccelli appartenenti all'ordine degli Anseriformi rappresenta un ospite naturale, asintomatico, di influenza aviaria, importante infezione soggetta ad eradicazione a norma U.E. nel pollame domestico.

### **Situazione al Lago di Bolsena e proposte di gestione a livello locale**

La specie nidifica e si riproduce nel Lago di Bolsena (Calvario *oss. pers.*); in particolare nella primavera del 2007 (29 aprile), è stata osservata una coppia in cova su un nido situato su una cengia rocciosa dell'Isola Bisentina ed in diverse occasioni sono stati osservati individui giovani dell'anno (Calvario *oss. pers.*). Le zone del lago ad essere maggiormente frequentate sono le isole (durante il periodo primaverile ed estivo) ed il porto di Marta (durante l'inverno). Durante i censimenti degli uccelli acquatici svernanti sono stati registrati il seguente numero di individui: 1999, 17 individui; 2001, 22 individui; 2002, 14 individui; 2003, 18 individui; 2004, 22 individui; 2006, 17 individui; 2007, 15 individui; 2008, 22 individui. Il numero complessivo di individui presenti nel lago di Bolsena è quindi stimabile in 22-30. A livello gestionale è importante continuare a monitorare l'evolversi della situazione (censimenti invernali e primaverili) individuando in maniera esaustiva le zone utilizzate per la riproduzione.

### 11.3.4 . NUTRIA MYOCASTOR COYPUS

#### Geonemia

L'areale originario della Nutria si estende dal Brasile, dalla Bolivia e dal Paraguay fino alle zone più meridionali del Sud America (Argentina e Cile).

#### Distribuzione ecologica

La Nutria vive in biotopi umidi dolci o salmastri ad acque ferme o debolmente correnti: paludi, laghi, canali di drenaggio, fiumi ed estuari. I corpi idrici utilizzati da questo Roditore sono in genere caratterizzati da abbondante vegetazione, basse altitudini e limitata pendenza delle rive. Sugli argini e le sponde scava tane ipogee complesse dove si riproduce e piattaforme (alte fino a un metro) fatte di canne e giunchi sui letti di vegetazione palustre. Su tali strutture la Nutria può svolgere buona parte delle sue attività, come ad esempio l'alimentazione, la cura del mantello, il riposo ecc. La dieta di questo Roditore è composta da molte specie vegetali.

#### Status

In Sud America questa specie riveste un interesse diretto per l'uomo, sia per la carne, sia per la pelliccia. Soprattutto a partire dagli anni '20-'30 del XX secolo, la Nutria è stata importata in Nord America, Asia, Africa ed Europa per creare allevamenti destinati alla produzione di pellicce. Negli anni '30-'40, come conseguenza del crollo dei prezzi delle pelli dovuto alla grave crisi economica e allo scoppio della II Guerra Mondiale, in Europa molti allevamenti sono stati chiusi e ciò ha favorito numerosi episodi di rilascio in natura, che hanno portato alla formazione di popolazioni selvatiche che successivamente hanno espanso in modo assai rapido il proprio areale. In Italia la specie è stata importata alla fine degli anni '20 a scopo di allevamento, ma la crisi registrata negli anni '60 e '70 ha determinato un progressivo abbandono delle strutture di stabulazione e la conseguente immissione in natura degli esemplari stabulati. Le prime segnalazioni di Nutria si sono avute in Campania, Lazio, Toscana e Veneto; in seguito la specie si è progressivamente espansa fino a colonizzare buona parte dell'Italia centro-settentrionale. Attualmente nelle regioni meridionali, in Sicilia e in Sardegna sono presenti solo piccoli nuclei isolati tra loro. Per l'Italia si riportano valori di densità variabili tra 0,7 e 3,6 individui per ettaro, anche se in ambienti sub-tropicali la Nutria può raggiungere densità molto superiori fino a valori massimi di 24,7 ind./ha. La consistenza delle popolazioni può subire decrementi rilevanti dopo inverni particolarmente rigidi.

## Impatto sulla biodiversità

In molti casi è stato riscontrato un deterioramento qualitativo dei biotopi umidi dovuti al sovrapascolamento attuato dalle nutrie che si nutrono delle parti sia epigee che ipogee delle piante. Talora l'attività di alimentazione può arrivare a determinare la scomparsa locale di intere stazioni di Ninfee *Nymphaea* spp., di Canna di palude *Phragmites* spp. e di Tifa *Thypha* spp. Tali effetti hanno provocato profonde alterazioni degli ecosistemi di diverse zone umide, con la drastica riduzione di alcune idrofite e l'estinzione locale della fauna associata a tali ambienti, come ad esempio il Tarabuso *Botaurus stellaris*, il Falco di palude *Circus aeruginosus* e il Basettino *Panurus biarmicus*. In Italia è stata segnalata la distruzione dei nidi e/o la predazione di uova e pulli del Mignattino piombato *Chlidonias hybridus*, del Tuffetto *Tachybaptus ruficollis*, della Gallinella d'acqua *Gallinula chloropus* e del Germano reale *Anas platyrhynchos*. La Nutria può inoltre provocare l'indebolimento degli argini in seguito alla sua attività fossoria, con conseguente rischio di esondazioni. Inoltre sono stati registrati danni localmente elevati ad alcune colture agricole come barbabietola da zucchero, grano, mais, ecc. Alla luce delle informazioni attualmente disponibili, il ruolo svolto dalla Nutria come serbatoio di *Leptospira* spp. sembra debba essere ridimensionato rispetto a quanto precedentemente ipotizzato. L'eradicazione totale della specie, che è stata ottenuta con pieno successo in Gran Bretagna negli anni '80, non appare attualmente realizzabile in Italia, data l'ampia diffusione, le notevoli capacità di dispersione e l'alto potenziale riproduttivo di questo Roditore. L'eradicazione dei nuclei isolati, ed in particolare di quelli presenti in Sardegna e Sicilia, al contrario, non solo è possibile, ma rappresenta una misura urgente e necessaria. Nelle regioni centro-settentrionali, il controllo delle popolazioni va attentamente valutato caso per caso, anche sulla base delle risorse economiche disponibili.

## Situazione al Lago di Bolsena e proposte di gestione a livello locale

La nutria è presente da almeno 20 anni nel Lago di Bolsena. Non sono disponibili dati quantitativi derivanti da studi specifici. L'avvistamento da riva non è tuttavia frequente. Informazioni derivanti da colloqui con la proprietaria dell'Isola Bisentina (Elika Del Drago) e con il custode dell'Isola Martana (Sig. Fiore) tracciano il quadro seguente. Sull'Isola Bisentina la presenza sarebbe consistente: anche 60-80 individui al pascolo sui prati durante le ore estive serali. Sull'Isola Martana, la presenza di un cane da guardia, particolarmente attento, ha reso di fatto difficile l'utilizzo dell'isola a scopo trofico per le nutrie. A livello gestionale si ritiene opportuno il monitoraggio della situazione con una specifica azione volta a stimare con criterio scientifico, le dimensioni della popolazione presente nel Lago, al fine di valutare la fattibilità di ulteriori interventi di riduzione/eradicazione.

### 11.3.5 . VOLPE *VULPES VULPES* NELL'ISOLA MARTANA

Durante il sopralluogo effettuato sull'Isola Martana il 31 luglio 2008, da contatti verbali con il guardiano dell'isola (Sig. Fiore in verbis), si è appreso che 6 anni fa, ignoti hanno immesso sull'isola 4 volpi (3 femmine ed 1 maschio). Nel corso dei sopralluoghi effettuati in primavera si è evidenziata la mancata colonizzazione di una scogliera precedentemente occupata per la nidificazione da almeno un centinaio di coppie di Gabbiano reale *Larus michaellis*. La presenza di volpi potrebbe costituire una delle cause di questo abbandono. Tra le azioni di gestione necessarie si ritiene opportuno verificare la fattibilità di un progetto di cattura e rimozione delle volpi introdotte sull'isola.

## 11.4 .FLORA

Le stime più recenti, ottenute dalla banca dati della flora vascolare italiana, indicano la presenza di 751 specie alloctone, che rappresentano circa l' 11% della flora d'Italia; si tratta di un valore molto inferiore rispetto ad altri paesi europei, quali ad esempio la Repubblica Ceca (33%), la Germania (22%) e l'Austria (26%). Inoltre sul nostro territorio le specie che realmente riescono a penetrare nelle cenosi naturali e a minacciare i popolamenti autoctoni sono relativamente poche, soprattutto se confrontate con la situazione del Nuovo Mondo.

Nel bacino del Mediterraneo si suppone che l'elevata biodiversità, la costante introduzione di nuove specie e il lungo adattamento della flora al disturbo operato dall'uomo abbiano reso la maggior parte delle comunità vegetali relativamente resistenti a questo tipo di invasioni, pertanto le specie introdotte rimangono per la maggior parte relegate in contesti disturbati o di origine antropica.

Ciò nonostante anche in Italia esistono alcune specie particolarmente problematiche per le cenosi naturali, si tratta in genere di *taxa* particolarmente competitivi e in forte espansione, che costituiscono una seria minaccia alla conservazione delle specie native. Un rischio particolarmente grave è legato alle interazioni genetiche tra piante introdotte e native (ibridazione), processo che può incidere sulla persistenza sia di specie comuni che rare.

Per quanto riguarda il territorio della ZPS e dei SIC in oggetto, durante i sopralluoghi di campo è stata evidenziata la presenza delle seguenti specie:

### 11.4.1 . ARUNDO DONAX (CANNA DOMESTICA)

Di origine asiatica e diffusa attualmente nelle regioni tropicali e subtropicali di tutto il mondo, questa specie è stata introdotta anticamente nel bacino del Mediterraneo<sup>17</sup> per vari usi legati soprattutto alle attività agricole e alla pesca (realizzazione di siepi e barriere frangivento, costruzione di piccole abitazioni temporanee, tutore per sostenere le piante coltivate, attrezzi per la pesca e per la lavorazione dei campi).

In generale, la canna domestica vive in contesti fortemente disturbati, in cui sia presente un certo grado di umidità del suolo; la si trova presso le sponde di canali, torrenti e fiumi, lungo le rive dei laghi, ai bordi di strade e reti ferroviarie.

L'adattamento a condizioni di forte disturbo, tipiche dei sistemi ripariali, e l'ottima capacità di propagarsi per via vegetativa rendono questa specie un competitore aggressivo, capace di diffondersi rapidamente e di costituire popolamenti densi, monofitici, in grado di sostituirsi ad alcune specie native.

<sup>17</sup> Già nell'Antico Egitto le foglie di questa pianta venivano utilizzate per avvolgere le spoglie dei defunti.

Per quanto riguarda il Lago di Bolsena, questa specie è distribuita in maniera più o meno discontinua lungo tutto il perimetro del lago, risultando assente solamente lungo l'estrema porzione meridionale.

In base alle osservazioni effettuate durante il periodo primaverile-estivo è stato osservato che *Arundo donax* tende a svilupparsi prevalentemente nel primo tratto emerso della sponda, non entrando mai in acqua, collocandosi a stretto contatto o alle spalle del canneto a *Phragmites australis* o nell'ambito della vegetazione ripariale a *Salix* sp. pl., *Populus* sp.pl. e *Alnus glutinosa*.

Rispetto a *Phragmites australis* la canna domestica sembrerebbe competitivamente favorita in contesti fortemente disturbati dalla presenza di attività antropiche (colture agricole, abitazioni, ristoranti, campeggi e spiagge balneabili), prevalentemente nella prima porzione di sponda emersa e in quella subito a monte, dove la falda è meno superficiale; questa collocazione induce a ritenere che *Arundo donax* sia maggiormente tollerante rispetto a *Phragmites australis* nei confronti di condizioni temporanee di aridità/siccità e quindi favorita da periodi prolungati di emersione delle rive (come quelli verificatisi in questi ultimi anni nel Lago di Bolsena).

Nelle zone dove questo fenomeno è più accentuato si assiste alla formazione di una vera e propria barriera di *Arundo donax*, spesso anche alcuni metri, che impedisce l'insediamento di *Phragmites australis* verso le porzioni più interne della riva.

In generale tra le principali tecniche di contenimento per questa specie si indicano:

- trattamento tramite erbicida sistemico selettivo;
- incendio controllato;
- impiego di macchinari pesanti, quali ruspe;
- taglio a mano tramite motosega.

#### 11.4.2 . ROBINIA PSEUDOACACIA (ROBINIA)

La robinia è una specie esotica originaria dell'America settentrionale e introdotta in Europa nel 1630, invasiva in tutta l'Europa orientale e meridionale, è una specie pioniera caratterizzata da una vita relativamente corta; nell'area di origine ha un ruolo ecologico temporaneo prima di essere sostituita da altre specie legnose. I semi sono trasportati dal vento fino a 100 m di distanza e conservano la germinabilità per molti anni. Per quanto riguarda gli effetti negativi a carico della vegetazione autoctona, l'elevata capacità di crescita di questa specie le consente di occupare rapidamente ampie superfici, sostituendosi alle specie pioniere indigene.

Nell'ambito del Lago di Bolsena, questa specie è presente in maniera sporadica lungo la costa orientale e occidentale del lago, non costituendo una vera e propria formazione

monospecifica come rilevato in altre situazioni presenti nel comprensorio (versanti esposti ad ovest in prossimità di Montefiascone).

In generale, tra i vari interventi finalizzati al contenimento o all'eliminazione di questa specie si indicano:

- divieto di diffondere semi e individui di questa specie;
- interventi di taglio e incendio della porzione aerea e delle radici, seguiti dall'estirpazione di germogli e plantule;
- praticare interventi di cercinatura per evitare che le piante rigettino: asportare un anello di corteccia su una larghezza di 15 cm; in questo modo le radici non ricevono più riserve e l'anno successivo l'albero può essere abbattuto senza che produca polloni.

#### 11.4.3 . PHYTOLACCA AMERICANA (UVA TURCA)

Pianta originaria del Nord America, in Italia è comune in tutto il territorio, si sviluppa su terreni incolti, campi, giardini, margini di strade, da 0 a 400 m, dove fiorisce da Luglio a Ottobre.

Nel territorio della ZPS e dei SIC è presente in maniera sporadica con una maggiore frequenza principalmente sull' Isola Martana.

#### 11.4.4 . OPUNTIA HUMIFUSA (FICO D'INDIA NANO)

Si tratta di una cactacea originaria Nord America con areale molto vasto, che si estende a nord fino al Montana e all'Ontario e a sud dal South Carolina fino all'Oklahoma attraverso Georgia, Alabama e Missouri.

In Italia questa specie è segnalata (Conti *et al.*, 2005) in Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto, Liguria, Emilia Romagna, Toscana, Abruzzo, Campania, Puglia, Basilicata e Sicilia, mentre sembrerebbe assente nel Lazio, per cui la presenza all'Isola Martana rappresenterebbe l'unico sito laziale in cui questa specie è presente<sup>18</sup>. Si tratta di una specie pioniera che vegeta su rupi soleggiate, preferibilmente su silice, diffusa dai 100 ai 700 m s.l.m. Rispetto alla più comune *Opuntia ficus-indica* questa specie si presenta più bassa è più o meno prostata, con articoli carnosì divaricati, da ellittici a obovati di solito di lunghezza inferiore ai 20 cm. Le spine sono spesso assenti o nascono sulle areole marginali. I fiori sono larghi fino a 5-8 cm, con segmenti del perianzio gialli. I frutti sono piriformi e glabri con polpa insipida.

<sup>18</sup> In realtà questa specie è facilmente confondibile con la più comune *O. ficus-indica*, per cui probabilmente è presente anche nel Lazio in maniera più diffusa.

## 12. SISTEMA MUSEALE, LABORATORI DI EDUCAZIONE AMBIENTALE ED EDIFICIO DELLA EX COLONIA A BOLSENA, QUALI POSSIBILI POLI INFORMATIVI SUI SITI NATURA 2000

### 12.1 .- SISTEMA MUSEALE DEL LAGO DI BOLSENA

Il Sistema Museale del Lago di Bolsena si è formato attraverso uno stretto raccordo tra un museo territoriale (Bolsena) e varie strutture museali di carattere tematico, ciascuna dotata di una fisionomia peculiare e destinata a veicolare un particolare tipo di messaggio (geologico, archeologico, storico, demo-etno-antropologico, ambientale, artistico): dalla somma di questi messaggi viene completata e resa accessibile anche ai non esperti l'informazione sul territorio e sugli itinerari che ne consentono una più organica fruizione, come se ci si muovesse all'interno di un unico grande "museo diffuso", entro cui trovano giusto rilievo anche i luoghi partecipi della storia e dello sviluppo dell'area, partendo dal Museo Territoriale del Lago di Bolsena, dove vengono illustrate le generalità dell'intero distretto lacustre e dove vengono affrontati tutti gli argomenti trattati nell'ambito sistemico, si possono percorrere vari itinerari tematici visitando gli altri musei dell'area. Le singole strutture museali riservano una particolare attenzione alle scuole, con programmi di visite guidate orientati alla didattica sugli argomenti affrontati. Attraverso interventi legati alle scienze naturali, alle tradizioni popolari e all'archeologia sperimentale, vengono create occasioni culturali all'interno di ciascun museo a scopo educativo e formativo per le scuole e le università, per l'aggiornamento e la preparazione degli insegnanti e degli operatori culturali. Lo scopo è quello di valorizzare le risorse storiche - culturali di ogni realtà rurale, nella quale il museo è inserito e trasformarlo così in un organismo vivo in grado di interagire con la comunità. Altro fine è quello di maturare un'identità di area, volta a mostrare all'esterno un'offerta di occasioni culturali sia in chiave di promozione turistica sia formativa per la valorizzazione, catalogazione e salvaguardia dei beni archeologici, artistici, e storici delle aree interessate.

Vengono di seguito elencati i Musei del Sistema:

- MUSEO TERRITORIALE DEL LAGO DI BOLSENA / Bolsena
- MUSEO DEL FIORE / Torre Alfina, fraz. di Acquapendente
- MUSEO CIVICO "F. RITTATORE VONWILLER" / Farnese
- MUSEO DEL COSTUME FARNESIANO/ Gradoli
- MUSEO CIVICO ARCHEOLOGICO E DELLE TRADIZIONI POPOLARI / Gotte di Castro
- MUSEO CIVICO ARCHEOLOGICO "PIETRO E TURIDDO LOTTI" / Ischia di Castro



- MUSEO DELLA TERRA / Latera
- MUSEO DELLA PREISTORIA DELLA TUSCIA E DELLA ROCCA FARNESE / Valentano
- MUSEO GEOLOGICO E DELLE FRANE / Bagnoregio
- MUSEO DELL'ARCHITETTURA DI "ANTONIO DA SANGALLO IL GIOVANE" / Montefiascone

I musei appartenenti ai Comuni afferenti al bacino lacustre potrebbero svolgere una funzione informativa rispetto al significato, alle regole ed alle opportunità offerte dalla presenza dei siti Natura 2000 del comprensorio, allestendo specifiche sezioni mussali e realizzando attività di informazione (seminari, workshop, incontri a tema)..

## 12.2 .- IL CENTRO LIMNOLOGICO DEL LAGO DI BOLSENA – LABORATORIO DI EDUCAZIONE AMBIENTALE

L'Amministrazione Provinciale di Viterbo ha costituito nel 1996, il Centro di Documentazione Ambientale di Viterbo, oggi riconosciuto come Laboratorio Territoriale Provinciale di Educazione Ambientale della Rete INFEA LabLazio e nel 2004 il LEA di Bolsena che funge anche da centro per la didattica limnologica e la cui attività si affianca in modo complementare e sinergico a quella del Laboratorio di Viterbo.

Il Centro Limnologico del Lago di Bolsena situato nella Piazza centrale di Bolsena è dotato di strutture tali da prestarsi in maniera efficace ad ospitare una mostra informativa permanente sui siti Natura 2000 del comprensorio e sulle caratteristiche naturalistico-ambientali dell'area.

## 12.3 .- EDIFICIO ED AREA DELLA EX COLONIA A BOLSENA

La struttura, di Proprietà della Provincia di Viterbo, grazie ad un finanziamento regionale sta per essere sottoposta a restauro, al fine di realizzare un centro polifunzionale le cui attività saranno imperniate su temi relativi al lago ed alla sua ecologia. In tal senso una specifica sezione potrà essere dedicata all'esposizione delle valenze naturalistiche, alle regole ed alle opportunità di sviluppo associate alla Rete Natura 2000.

### 13. ATTIVITÀ DI SORVEGLIANZA NEL SITO

Per quanto riguarda l'attività di sorveglianza nel sito, il DPR 120/2003 all'articolo 15 prevede quanto segue:

«Art. 15 (Sorveglianza). - 1. Il Corpo forestale dello Stato, nell'ambito delle attribuzioni ad esso assegnate dall'articolo 8, comma 4, della legge 8 luglio 1986, n. 349, e dall'articolo 21 della legge 6 dicembre 1991, n. 394, i corpi forestali regionali, oveistituiti, e gli altri soggetti cui è affidata normativamente la vigilanza ambientale, esercitano le azioni di sorveglianza connesse all'applicazione del presente regolamento».

Per quanto riguarda il Corpo Forestale, sono presenti nel comprensorio del Lago di Bolsena, due comandi stazione, afferenti ai comuni di Bolsena e Montefiascone.

Al comando stazione di Bolsena, spetta la competenza della sorveglianza sul lago: dal 2004 però l'imbarcazione di cui era dotata il Comando è fuori uso e pertanto sono 4 anni che questo tipo di servizio non può più essere effettuato. Le attività di vigilanza da parte del CFS vengono quindi effettuate esclusivamente da riva.

Anche la Polizia Provinciale, ha competenze in campo ambientale ed opera anche (quando possibile o quando specificamente richiesto) nel comprensorio del lago; in particolare la Polizia Provinciale opera su tutte le materie di competenza della provincia, con particolare riferimento a quelle relative ai settori ittico e venatorio, prodotti del sottobosco, ambientale, codice della strada, navigazione acque interne e quelli riguardanti gli altri ambiti di vigilanza e controllo di competenza dell'ente quali agenzie di pratiche auto e di viaggio, attività turistiche, autoscuole, centri di revisione e agriturismi.

La vastità del territorio da controllare insieme all'esiguità del personale Provinciale facente parte dell'organico direttamente afferente alle tematiche di competenza del Piano, rende impossibile assicurare una vigilanza costante sul lago (nucleo ambientale: 5 persone; nucleo ittico e navigazione interna 4 persone; nucleo venatorio 9 persone; per un totale di 18 agenti di polizia provinciale in relazione alle tematiche ambientali).

Stante la situazione sopra indicata, si ritiene del tutto insufficiente il livello di sorveglianza attuale, a garantire in modo soddisfacente il rispetto della normativa esistente in materia ambientale, al fine di tutelare lo stato di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario presenti nel sito.

## 14. INTERVENTI/AZIONI DI GESTIONE

### 14.1. INTERVENTI PER LA CONSERVAZIONE DELL'INTEGRITÀ ECOLOGICA COMPLESSIVA DEL SITO

#### 14.1.1. INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE E RIPRISTINO DEI CANNETI A CANNUCCIA DI PALUDE

**Localizzazione:** intero territorio del SIC-ZPS con particolare riferimento alle rive del Comune di Gradoli, in prossimità della “strada bianca” che costeggia il lago, dove la fascia di fragmiteto a Cannuccia di palude presenta un evidente stato di sofferenza ecologica.

**Obiettivi:** nell’ambito del 5° Accordo Integrativo dell’Accordo di Programma Quadro “Aree sensibili: parchi e riserve (APQ7)” - Progetto Rete Ecologica Regionale, l’Amministrazione provinciale di Viterbo ha redatto nel maggio 2008 un “Progetto di fattibilità”, denominato “Interventi di riqualificazione ambientale del bacino del Lago di Bolsena e del Fiume Marta”, che è stato elaborato secondo i criteri indicati dalla Regione Lazio nella nota esplicativa Prot. 182134 del 17/10/2007 e nella nota Prot. 60704 del 04/04/2008. Il Progetto rientra nel quadro delle azioni volte alla definizione e costruzione della Rete ecologica regionale, della quale il bacino del Lago di Bolsena ed il Fiume Marta costituiscono elementi portanti nel territorio della provincia di Viterbo. Lo studio di fattibilità comprende diversi interventi ed azioni finalizzate alla ricostituzione, conservazione e potenziamento degli elementi di naturalità e della continuità ecologica, tra cui l’intervento in oggetto.

**Minacce/Criticità che lo motivano:** i canneti a Cannuccia di palude, come già ampiamente evidenziato sono in uno stato ecologico non soddisfacente per cause diverse e non sempre del tutto chiare (ad es. fenomeno del “die-back”). Essi costituiscono uno degli “habitat di specie” maggiormente rilevanti anche perché un loro soddisfacente stato di conservazione favorisce la presenza di altri habitat acquatici di interesse comunitario.

**Descrizione:** il Decreto Legislativo 152/2006 (Testo Unico delle Acque) all’art. 115 comma 1 (tutela delle aree di pertinenza dei corpi idrici) recita: *“al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino della vegetazione spontanea nella fascia immediatamente adiacente i corpi idrici, con funzioni di filtro per i solidi sospesi e gli inquinanti di origine diffusa, di stabilizzazione delle sponde e di conservazione della biodiversità da contemperarsi con le esigenze di funzionalità dell’alveo .... le regioni disciplinano gli interventi di trasformazione e di gestione del*

suolo e del soprassuolo previsti nella fascia di almeno 10 metri dalla sponda di fiumi, laghi, stagni e lagune..."

L'intervento si propone di:

- ricostituire ed implementare la fascia arborea ripariale, attraverso la piantumazione di piccoli nuclei (50-100 mq) di Salice comune, Pioppo bianco, Ontano nero, utilizzando ecotipi locali;
- ricostituire fasce continue di fragmiteto sia attraverso azioni di re-impianto di nuclei di *Phragmites australis* che di eradicazione di *Arundo donax*.

L'intervento sarà realizzato utilizzando diverse modalità esecutive, la cui resa dovrà essere seguita e monitorata nel tempo, conferendo al progetto il carattere di "intervento-pilota".

**Soggetto esecutore/gestore:** Provincia di Viterbo

**Tempi di realizzazione:** 12 mesi

**Priorità:** L'intervento è estremamente urgente visto lo stato di conservazione dei canneti .

**Costi:** lo studio di fattibilità ha stimato un costo di 180.000 (centoottantamila) euro

### 14.1.2 . RIQUALIFICAZIONE DELLE VASCHE E DELL'EX INCUBATOIO ITTICO DELLA VALLE DEL PESCE

**Localizzazione:** la struttura in oggetto si trova nel Comune di Bolsena, in prossimità della SS. Cassia

**Obiettivi:** nell'ambito del 5° Accordo Integrativo dell'Accordo di Programma Quadro "Aree sensibili: parchi e riserve (APQ7)" - Progetto Rete Ecologica Regionale, l'Amministrazione provinciale di Viterbo ha redatto nel maggio 2008 un "Progetto di fattibilità", denominato "Interventi di riqualificazione ambientale del bacino del Lago di Bolsena e del Fiume Marta", che è stato elaborato secondo i criteri indicati dalla Regione Lazio nella nota esplicativa Prot. 182134 del 17/10/2007 e nella nota Prot. 60704 del 04/04/2008. Il Progetto rientra nel quadro delle azioni volte alla definizione e costruzione della Rete ecologica regionale, della quale il bacino del Lago di Bolsena ed il Fiume Marta costituiscono elementi portanti nel territorio della provincia di Viterbo. Lo studio di fattibilità comprende diversi interventi ed azioni finalizzate alla ricostituzione, conservazione e potenziamento degli elementi di naturalità e della continuità ecologica, tra cui l'intervento in oggetto.

#### **Minacce/Criticità che lo motivano**

Diffusione di specie ittiche alloctone nel Lago di Bolsena anche a seguito degli interventi di semina effettuati a scopo alieutico. Scarsa diffusione di una cultura e di una gestione della pesca professionale basata su presupposti scientifici

#### **Descrizione:**

L'area della cosiddetta "Valle del Pesce", comprende un edificio in cattivo stato di conservazione, un piccolo incubatoio ittico da ripristinare, e numerose vasche in terra e/o in cemento che, una volta riqualificate in senso naturalistico, potrebbero costituire un articolato sistema di piccole zone umide differenziate.

Tale intervento è da considerarsi strategico poiché:

- è situato all'interno del SIC/ZPS IT 6010008 "Monti Vulsini" ed è limitrofo al SIC-ZPS Lago di Bolsena;
- è di proprietà della Provincia di Viterbo, che è quindi in grado di assicurare nel tempo la gestione naturalistica del complesso;
- è in continuità territoriale con le aree su cui sono stati eseguiti gli interventi di cui al progetto "Restauro di habitat stagnatili (trosce) e ripristino di fontanili

idonei alla presenza del Tritone crestato e di altre specie di Anfibi” finanziato dalla Regione Lazio nell’ambito del DOCUP Ob. 2 misura I.1 sottomisura I.1.2.

Obiettivo prioritario dell’intervento correlato al recupero dell’edificio a cura della Provincia, prevede l’utilizzo della struttura quale centro informativo sulla fauna ittica del lago con l’allestimento di acquari dimostrativi, con particolare riferimento alle specie di interesse comunitario, e quale centro di stabulazione delle Anguille utilizzate nelle operazioni di semina effettuate dall’Amministrazione Provinciale. Questo consentirebbe di verificare la sempre possibile presenza di specie indesiderate capitate accidentalmente fra le anguille, oltre a verificare lo stato sanitario di queste ultime, nell’interesse dei pescatori e dell’ecologia del lago. Obiettivo secondario è il ripristino di ambienti perennemente e/o temporaneamente allagati ed idonei alla presenza di Anfibi, mediante la riqualificazione in senso naturalistico del complesso di strutture esistenti (vasche di varia natura e dimensioni).

**Soggetto esecutore/gestore:** Provincia di Viterbo

**Tempi di realizzazione:** 12 mesi

**Priorità:** L’intervento è estremamente urgente .

**Costi:** lo studio di fattibilità ha stimato un costo di 200.000 (duecentomila) euro.

**14.1.3 . REALIZZAZIONE DI UNO SPECIFICO STUDIO DI FATTIBILITÀ MIRATO ALLA PREVENZIONE, AL CONTENIMENTO ED ALLA ERADICAZIONE DELLE SPECIE ALIENE DI FLORA E FAUNA.**

**Localizzazione:** intero bacino del lago

**Obiettivi:** prevenire l'ingresso, contenere, eradicare le specie alloctone invasive di flora e di fauna presenti o che potenzialmente possono colonizzare il bacino.

**Minacce/Criticità che lo motivano**

La presenza di specie aliene invasive costituisce una forte e scientificamente riconosciuta minaccia per l'ecologia del sito.

**Descrizione:**

Elaborare uno studio di fattibilità, estremamente operativo, che in riferimento alle diverse specie aliene invasive presenti o che possono potenzialmente colonizzare il bacino (ad es. Siluro, Pesce gatto, Gambero rosso della Louisiana, Nutria, popolazione di Volpe sull'Isola Bisentina, Canna domestica), individui con dettaglio operativo gli aspetti conoscitivi (per quanto possibile, quantificazione delle popolazioni presenti), i possibili danni indotti, le possibili azioni da mettere in atto per prevenire l'ingresso, ridurre e/o eradicare, le procedure ed i costi.

**Soggetto esecutore/gestore:** Provincia di Viterbo, Università della Tuscia, Associazioni ambientaliste

**Tempi di realizzazione:** 24 mesi

**Priorità:** L'intervento è estremamente urgente .

**Costi:** da definire

## 14.2 . ALTRI INTERVENTI

### 14.2.1 . ALLESTIMENTO DI SPORTELLI INFORMATIVI SUL SIC-ZPS NELL'AMBITO DEL SISTEMA MUSEALE DEL LAGO DI BOLSENA

**Localizzazione:** locali esistenti di proprietà pubblica nei Comuni del Lago di Bolsena afferenti al Sistema museale

**Obiettivi:** aumentare la conoscenza delle comunità locali e dei turisti sulle finalità e le potenzialità di sviluppo durevole derivanti dalla Rete Natura 2000. Far acquisire consapevolezza sui valori naturalistici presenti nel SIC-ZPS

**Minacce/Criticità che lo motivano:** la mancanza di conoscenza è spesso alla base di comportamenti e di pratiche di gestione non rispettose dell'ambiente che possono condurre a danni anche molto gravi .

**Descrizione:** allestimento di punti informativi nell'ambito di spazi già esistenti afferenti al sistema museale. Formazione di personale locale sui temi legati alle opportunità ed alle regole della Rete Natura 2000, al fine di aprire gli "sportelli informativi" ed aumentare il consenso locale. Realizzazione di pannelli informativi di contenuto naturalistico e di diorami raffiguranti gli habitat e le specie di interesse comunitario maggiormente significative presenti nel SIC-ZPS.

**Soggetto esecutore/gestore:** Regione Lazio, Provincia di Viterbo, Comuni del Sistema Museale del Lago di Bolsena

**Tempi di realizzazione:** Da definire

**Priorità:** Elevata

**Costi:** Da definire



#### 14.2.2 . CORSO DI FORMAZIONE PER IL PERSONALE DI VIGILANZA CHE OPERA NELL'AREA DEL SIC-ZPS

**Localizzazione:** Sede dei Comuni del Lago di Bolsena, sede della Provincia di Viterbo.

**Obiettivi:** aumentare le conoscenze del personale di vigilanza (CFS, Polizia, Carabinieri. Polizia Provinciale) sulla normativa vigente nei siti Natura 2000 e sulle problematiche di gestione del SIC-ZPS in oggetto con particolare riferimento alle specie faunistiche e agli habitat di interesse comunitario in esso presenti.

**Minacce/Criticità che lo motivano:** la mancanza di personale conoscenze approfondite sulla fauna italiana e sugli habitat nel *background* culturale del personale di vigilanza non permette un'attenta e oculata gestione dei valori naturalistici presenti nel SIC-ZPS in esame.

**Descrizione:** il corso si articola in una lezione ed una uscita sul campo. Le tematiche sono affrontate attraverso un seminario articolato in una giornata (mattina e pomeriggio), in cui è prevista un'introduzione generale sulla Rete Natura 2000, sugli habitat e sulle specie faunistiche di interesse comunitario presenti nel SIC-ZPS, la divulgazione di linee guida gestionali con aggiornamento alla legislazione vigente a livello internazionale, comunitario, nazionale e locale. Le sessioni di approfondimento sul campo permettono di applicare le conoscenze acquisite durante le lezioni alla realtà locale.

**Soggetto esecutore/gestore:** Regione Lazio, Provincia di Viterbo

**Tempi di realizzazione:** 1 mese

**Priorità:** Media

**Costi:** 1.400 € a seminario.

### 14.2.3 . ATTIVITÀ DI EDUCAZIONE AMBIENTALE

**Localizzazione:** Scuole medie del comprensorio del Lago di Bolsena.

**Obiettivi:** divulgazione delle principali nozioni relative alla Rete Natura 2000, agli habitat e alle specie faunistiche di interesse comunitario al fine di sensibilizzare i ragazzi verso le problematiche inerenti il rapporto tra uomo e ambiente.

**Minacce/Criticità che lo motivano:** carenza di conoscenza del valore naturalistico del territorio e degli ambienti naturali e della fauna presenti nel SIC-ZPS; tradizioni culturali ostili nei confronti di alcune specie faunistiche.

**Descrizione:** attività didattiche da effettuare nelle scuole medie dei Comuni del comprensorio del Lago ed eventualmente di altri comuni limitrofi, che prevedono incontri in aula e uscite sul campo.

**Soggetto esecutore/gestore:** Provincia di Viterbo, attraverso il Centro limnologico del Lago di Bolsena, Associazione Amici del Lago di Bolsena

**Tempi di realizzazione:** Da definire con programmi *ad hoc*

**Priorità:** Alta

**Costi:** Da definire

#### 14.2.4 . SEMINARI INFORMATIVI

**Localizzazione:** l'intervento riguarda la divulgazione del Piano e delle Misure di Conservazione in esso contenuto, i seminari potrebbero aver luogo nella sede dei Comuni de Lago .

**Obiettivi:** i seminari sono rivolti prioritariamente agli amministratori e a tutti gli operatori economici dell'area. Hanno lo scopo di diffondere i principi di tutela degli habitat e delle specie nell'ottica dell'integrazione dei valori ambientali con le risorse storico culturali e produttive tradizionali dell'area. I seminari sono altresì rivolti alle personalità politiche che amministrano (Sindaci ed Assessori comunali) il territorio e vogliono essere anche occasione di confronto e scambio guidato tra cittadini e amministratori sulle tematiche della tutela ambientale e dello sviluppo.

**Minacce/criticità che lo motivano:** Il Piano/Regolamento prevede interventi e fornisce soluzioni di gestione per il mantenimento/miglioramento di habitat e specie ma è necessario che la conoscenza dei valori naturalistici dell'area sia largamente diffusa e le politiche di gestione condivise.

**Descrizione:** l'intervento consiste nell'organizzazione di seminari su:

- Significato della Rete Natura 2000
- Valori naturalistici di interesse comunitario presenti
- rischi che possono derivare da un uso indiscriminato delle risorse naturali presenti nel SIC-ZPS;
- misure di Conservazione previste dal Piano;

**Soggetto esecutore/gestore::** Provincia di Viterbo con la collaborazione dei 7 Comuni circumlacuali

**Tempi di realizzazione:** L'obiettivo è quello di raggiungere una cospicua partecipazione dei residenti; è quindi indispensabile organizzare una campagna di pubblicizzazione capillare da svolgere nell'arco di un mese. I seminari previsti sono sette con cadenza settimanale.

**Priorità:** L'intervento è considerato importante anche se non urgente, ai fini di una

ottimale risposta della popolazione residente alle misure previste dal Piano/Regolamento e per l'incentivazione di iniziative compatibili con la necessità di salvaguardia degli habitat e delle specie di interesse comunitario.

**Costi:** 500 euro a seminario.

## 15. PIANO DI AZIONE

Gli interventi individuati e proposti nell'ambito del Piano di Gestione sono stati organizzati in base alle diverse priorità di intervento, come specificato di seguito.

L'identificazione delle priorità di intervento è stata effettuata sulla base degli elementi emersi dalla fase conoscitiva e dal piano di gestione.

È importante precisare che le priorità qui espresse sono tali in senso operativo, ed in relazione all'orizzonte temporale del piano; dando per acquisito che la priorità "assoluta" della gestione dei due siti risiede nei motivi per cui essi sono stati proposti, e cioè, la tutela degli habitat e delle specie di interesse comunitario (ai sensi della 92/43/CEE e della 79/409).

### **Livello I – Interventi molto urgenti**

Il primo livello di priorità è stato attribuito a tutti gli interventi previsti nel Piano correlati, direttamente o indirettamente, con la tutela delle specie e degli habitat di interesse comunitario, indirizzati alla risoluzione delle problematiche ritenute prioritarie.

### **Livello II – Interventi urgenti**

Il secondo livello di priorità è stato definito per quegli interventi ritenuti importanti per la gestione degli habitat e delle specie di interesse comunitario, ai sensi della 92/43/CEE individuati all'interno dei due siti.

### **Livello III – interventi proposti non urgenti.**

Il terzo livello di priorità è rappresentato da quegli interventi che non rivestono un carattere di urgenza, ma sono comunque importanti per una corretta gestione dell'area.

La programmazione delle attività deve tenere conto della necessità e fattibilità della realizzazione degli interventi sulla base di un programma temporale, che è articolato in:

1. A breve termine (BT): tutti gli interventi che potranno essere presumibilmente realizzati entro 12 mesi;
2. Medio termine (MT): tutti gli interventi che potranno essere presumibilmente realizzati entro 24-36 mesi;
3. A lungo termine (LT): tutti gli interventi che richiedono un tempo di attuazione compreso tra 36 e 60 mesi.

Nella tabella che segue sono descritte le azioni previste, riportandone il livello di priorità, i tempi di realizzazione e, quando possibile, la stima dei costi.

<b>Titolo intervento</b>	<b>priorità</b>	<b>Tempi</b>	<b>Costi in €</b>
Intervento di riqualificazione e ripristino dei canneti a cannuccia di palude	Livello I	12 mesi	180.000
Riqualificazione delle vasche e dell'ex incubatoio ittico della valle del pesce	Livello I	Da definire	200.000
Allestimento di sportelli informativi sul SIC-ZPS nell'ambito del Sistema Museale del Lago di Bolsena	Livello II	Da definire	Da definire
Corso di formazione per il personale di vigilanza che opera nell'area del SIC-ZPS.	Livello II	2 incontri a seminario	1.400 a seminario
Attività di educazione ambientale	Livello II	Da definire	Da definire
Seminari informativi	Livello III	1 incontro a seminario	500 a seminario

## 16. MONITORAGGIO

In particolare le informazioni da reperire devono essere tali da poter definire se il sito, nel suo complesso, mantiene il ruolo ecologico-funzionale per il quale è stato individuato e se le specie e gli habitat di interesse comunitario in esso presenti si trovino in uno stato di conservazione soddisfacente.

A tal proposito si ritiene utile avere a riferimento le definizioni di seguito riportate, estrapolate dalla Direttiva Habitat e dal suo DPR di recepimento n° 120/2003.

**e) Lo stato di conservazione di un habitat naturale è definito «soddisfacente» quando:**

- 1) la sua area di distribuzione naturale e la superficie che comprende sono stabili o in estensione;
- 2) la struttura e le funzioni specifiche necessarie al suo mantenimento a lungo termine esistono e possono continuare ad esistere in un futuro prevedibile;
- 3) lo stato di conservazione delle specie tipiche è soddisfacente e corrisponde a quanto indicato nella lettera i) del presente articolo;

**i) Lo stato di conservazione di una specie è considerato «soddisfacente» quando:**

- 1) i dati relativi all'andamento delle popolazioni della specie indicano che essa continua e può continuare a lungo termine ad essere un elemento vitale degli habitat naturali cui appartiene;
- 2) l'area di distribuzione naturale delle specie non è in declino né rischia di declinare in un futuro prevedibile;
- 3) esiste e continuerà probabilmente ad esistere un habitat sufficiente affinché le sue popolazioni si mantengano a lungo termine;

Tenendo conto delle particolari esigenze informative di ciascuna situazione e della necessità di disporre di un sistema di facile applicazione, è opportuno fare riferimento a indicatori (o categorie di indicatori) che siano:

- di riconosciuta significatività ecologica, per i quali esista una relazione con fattori chiave, che sostengono la possibilità di mantenimento a lungo termine della struttura e della funzionalità degli habitat, verificata sperimentalmente o suffragata dall'esperienza;
- sensibili ai fini di un monitoraggio precoce dei cambiamenti;
- di vasta applicabilità a scala nazionale;
- di rilevamento relativamente semplice ed economico.

## 16.1 .MONITORAGGIO DEGLI HABITAT

Per quanto riguarda gli habitat, sulla base dei rilievi effettuati e della relativa cartografia tematica prodotta per il presente piano, occorre prevedere una verifica triennale volta a verificare l'andamento di una serie di parametri specifici.

### 16.1.1 . ACQUE OLIGOMESOTROFE CALCAREE CON VEGETAZIONE BENTICA DI *CHARA* SPP.<sup>19</sup>

#### Estensione complessiva e grado di copertura dell'habitat

Al fine di stimare le eventuali variazioni in termini di estensione e di grado di copertura per questo habitat, sarà necessario definire una rete di monitoraggio, in cui si preveda la suddivisione del lago in vari settori (per esempio otto settori suddivisi in base ai principali quadranti e sottoquadranti Nord, Est, Sud e Ovest, più due settori per le isole), al cui interno dovrà essere localizzata almeno una stazione di monitoraggio per ogni settore.

#### **Strumentazione e attrezzatura di campionamento**

- Dispositivi di protezione individuale;
- Carta topografica del lago in scala 1:5000 o 1:10000. La scala dovrà essere scelta per raffigurare al meglio l'intero bacino imbrifero ed il relativo uso del suolo;
- Palmare o computer portatile, interfacciati con strumento GPS avente un errore inferiore a 3 m, per il rilevamento delle coordinate geografiche richieste;
- Telemetro ottico per il rilevamento delle distanze rispetto alla riva (nel caso non si disponga di GPS);
- Bussola per definire la direzione del transetto;
- Corda metrata o ecoscandaglio per la misura della profondità del fondale (nel caso che si utilizzi l'ecoscandaglio occorre verificare che la profondità rilevata corrisponda al fondale e non al tetto della vegetazione sommersa).
- Batiscopio.
- Disco di Secchi per la misura della trasparenza dell'acqua;
- Rastrello con denti opposti e spazio interdentale regolabile per la raccolta della vegetazione;
- Schede di campagna;

<sup>19</sup> Per l'elaborazione del protocollo di campionamento ci si è riferiti in parte al documento "Protocollo di campionamento di macrofite acquatiche in ambiente lacustre" presente sul sito internet dell'ISPRA all'indirizzo: [http://www.apat.gov.it/site/it-IT/APAT/Pubblicazioni/metodi\\_bio\\_acque.html](http://www.apat.gov.it/site/it-IT/APAT/Pubblicazioni/metodi_bio_acque.html).



- Draga per la determinazione della granulometria del fondo;
- Buste di plastica, per la conservazione degli esemplari di piante non immediatamente determinabili;
- Lente di ingrandimento;
- Matita e penna con inchiostro indelebile;
- Borsa frigorifera per la conservazione dei campioni;
- Macchina fotografica.

### **Procedura di campionamento**

Fase 1 - localizzazione della stazione di campionamento: questa fase, così come quelle successive, viene svolta a bordo di un'imbarcazione leggera che possa penetrare anche all'interno della vegetazione galleggiante. La posizione della stazione dovrà essere sempre la stessa e pertanto verrà rilevata mediante GPS e riportata su una cartografia in scala 1:5000 o 1:10000.

Fase 2 – descrizione della stazione: Una volta localizzata la stazione se ne descrivono le caratteristiche principali, relativamente al territorio adiacente, segnalando: l'eventuale presenza di darsene, moli, porti, scarichi di qualsiasi tipo, immissari, nonché l'uso del suolo agricolo, ecc. Tutte queste informazioni dovranno essere riportate nelle sezioni appositamente predisposte sulle schede di campionamento.

Dovranno essere segnalati anche quei fattori che possono incidere sulla presenza della vegetazione acquatica quali la presenza di animali erbivori (uccelli selvatici, pesci, ecc.) oppure l'asportazione periodica delle piante mediante sfalci.

Fase 3 – realizzazione di un transetto: I transetti dovranno essere realizzati ortogonalmente alla riva, in tal senso sarà importante definire una direzione di campionamento.

I limiti estremi dei transetti, devono essere rilevati mediante GPS e riportati su una cartografia in scala 1:5000 o 1:10000. L'ispezione viene effettuata con la barca posizionata (ancorata) all'interno dell'intervallo di profondità. I punti di osservazione o di campionamento sono 4 in totale: uno verso prua ed uno verso poppa da ciascun lato della barca. Nel punto in cui si posiziona la barca, che è uno solo per ogni intervallo, si misura la profondità, si rilevano le coordinate geografiche e si determina la tipologia del fondale, ricorrendo, se necessario, all'impiego di draghe comunemente usate in limnologia. L'ispezione del transetto si esegue partendo dalla riva e procedendo verso il lago e termina quando si rileva l'assenza di vegetazione su tutti i 4 punti in due intervalli di profondità consecutivi oppure quando è stata raggiunta la massima profondità del lago. L'ispezione deve consentire di rilevare le specie presenti e di individuare la specie più abbondante. I risultati vanno riportati nella scheda di campagna assegnando un codice numerico a ciascuna specie trovata ed indicando sempre la specie più abbondante come

Sp1. In acque poco profonde e sufficientemente trasparenti può bastare la semplice osservazione senza o con batiscopio. Si fa ricorso al campionamento con il rastrello quando a causa della profondità o della scarsa trasparenza non si può accertare la presenza della vegetazione, oppure non si distinguono le specie che compongono la comunità usando il batiscopio. Assieme all'indagine occorre misurare la trasparenza dell'acqua con il disco di Secchi, una sola volta nel corso della giornata, nella zona pelagica.

#### **16.1.2 . LAGHI EUTROFICI NATURALI CON VEGETAZIONE DEL *MAGNOPOTAMION* O *HYDROCHARITON***

##### **Estensione complessiva e grado di copertura dell'habitat**

Relativamente a questi due parametri vale quanto detto per l'habitat precedente "Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di *Chara* spp" e in tal senso si può prevedere di var coincidere le stazioni di campionamento per i due diversi habitat.

##### **Composizione specifica**

Poiché le diverse specie che costituiscono questo habitat forniscono importanti indicazioni anche sulle caratteristiche chimico-fisiche delle acque, nella fase di realizzazione del transetto sarà importante, oltre ad annotare la presenza e il grado di copertura delle varie specie, sottolineare il ruolo delle specie rare e di quelle maggiormente tolleranti (cfr. § 5.1.2).

#### **16.1.3 . PERCORSI SUBSTEPPICI DI GRAMINACEE E PIANTE ANNUE DEI *THEROBRACHYPODIETEA***

##### **Estensione complessiva**

Questo habitat è stato rilevato esclusivamente in prossimità delle isole Martana e Bisentina con un grado di copertura piuttosto basso (intorno al 4-5%); pertanto risulta importante localizzare tramite GPS e descrivere in maniera dettagliata le stazioni in cui l'habitat è presente al fine di tenere sotto controllo le eventuali variazioni di estensione.

##### **Dimensione della tessera più estesa dell'habitat**

Questa informazione può essere particolarmente utile per la valutazione delle possibilità di sopravvivenza a lungo termine delle specie tipiche dell'habitat d'interesse, in particolare per quanto riguarda le specie animali.

##### **Composizione specifica**

Al fine di valutare il grado di rappresentatività dell'habitat e le tendenze dinamiche in atto, almeno per quanto riguarda le stazioni di maggiore estensione, oltre ad annotare la presenza e il grado di copertura delle varie specie sarà importante tenere sotto controllo la

presenza e il grado di copertura sia delle specie caratteristiche sia di quelle estranee, quali le sinantropiche o le ruderali, sia di specie legate ad altri stadi della serie vegetazionale.

#### **Media delle distanze minime tra le stazioni di presenza dell'habitat**

Questo parametro è un indicatore del grado di isolamento dell'habitat considerato (Gustafson et al., 1994), in particolare evidenzia una serie di problemi che possono ridurre le possibilità di dispersione nel territorio considerato delle specie tipiche dell'habitat (animali e vegetali). Al fine di valutare il grado di isolamento di questo habitat su larga scala, si può ipotizzare anche la realizzazione di un'indagine che evidenzi le distanze delle stazioni presenti sulle isole rispetto all'intero comprensorio lacustre.

#### **16.1.4 . FORESTE DI QUERCUS ILEX E QUERCUS ROTUNDIFOLIA**

##### **Estensione complessiva**

Questo habitat è stato rilevato esclusivamente in prossimità delle isole Martana e Bisentina con un grado di copertura di circa al 25-30%; anche se non sono state evidenziate particolari minacce a carico di questo habitat, risulta importante tenerne sotto controllo le eventuali variazioni di estensione.

##### **Dimensione della tessera più estesa dell'habitat**

Questa informazione può essere particolarmente utile per la valutazione delle possibilità di sopravvivenza a lungo termine delle specie tipiche dell'habitat d'interesse, in particolare per quanto riguarda le specie animali.

##### **Composizione specifica**

Al fine di valutare il grado di rappresentatività dell'habitat, almeno per quanto riguarda le stazioni di maggiore estensione, oltre ad annotare la presenza e il grado di copertura delle varie specie sarà importante tenere sotto controllo la presenza e il grado di copertura sia delle specie caratteristiche sia di quelle estranee, quali le sinantropiche o le ruderali.

##### **Media delle distanze minime tra le stazioni di presenza dell'habitat**

Questo parametro è un indicatore del grado di isolamento dell'habitat considerato (Gustafson et al., 1994), in particolare evidenzia una serie di problemi che possono ridurre le possibilità di dispersione nel territorio considerato delle specie tipiche dell'habitat (animali e vegetali). Al fine di valutare il grado di isolamento di questo habitat su larga scala, si può ipotizzare anche la realizzazione di un'indagine che evidenzi le distanze delle stazioni presenti sulle isole rispetto all'intero comprensorio lacustre.

## 16.2 . MONITORAGGIO DELLE SPECIE

Per quanto riguarda le specie animali, sulla base della significatività dei popolamenti dei diversi gruppi presenti, dei rilievi effettuati e della relativa cartografia tematica prodotta per il presente piano, si ritiene opportuno indirizzare l'attività di monitoraggio su Pesci ed Uccelli: per questi ultimi occorre prevedere una verifica annuale volta a monitorare l'andamento di una serie di parametri, come di seguito indicati.

### 16.2.1 . ITTIOFAUNA

Per quanto riguarda l'ittiofauna si ritiene opportuno monitorare soprattutto l'arrivo e l'evoluzione demografica di indesiderate specie alloctone quali ad esempio il Siluro e la Carpa erbivora (già presente nel lago). Come già precedentemente espresso, almeno per quanto riguarda il Siluro è opportuno mettere in atto tutte le accortezze necessarie a prevenire la sua immissione nel lago ma, in ogni caso, se ciò dovesse accadere, è altrettanto importante rilevarne precocemente la presenza.

A tale scopo si ritiene opportuno attivare una procedura bimestrale di verifica attraverso l'individuazione di "referenti locali" scelti tra i pescatori professionali che operano nel lago, che fungano da tempestivo "termometro" della situazione. I contatti potrebbero essere tenuti direttamente dal personale dell'Ufficio caccia e pesca della Provincia congiuntamente con quelli del Settore Ambiente, che con contatti telefonici bimestrali raccolgano segnalazioni di avvistamenti e/o catture riferite al Siluro che dovranno poi essere tempestivamente verificate con la collaborazione di ittiologi professionisti, al fine di valutarne l'attendibilità e decidere le azioni da intraprendere.

### 16.2.2 . AVIFAUNA

#### **Uccelli acquatici svernanti inclusa Strolaga mezzana.**

I censimenti degli uccelli acquatici svernanti, devono essere effettuati tramite conteggio diretto di tutti gli individui presenti e tali dati non devono essere arrotondati o in alcun modo trasformati. In Italia negli ultimi 20 anni i censimenti in periodo invernale sono stati effettuati, così come indicato dall'IWRB (ora IWC) e successivamente dall'INFS (ora ISPRA), in un range temporale compreso tra la prima e la terza decade di gennaio (normalmente tra il 7 ed il 24 gennaio). La limitazione delle giornate di censimento a circa 20, è necessaria per minimizzare la possibilità di spostamento degli uccelli in zone diverse, evitando così un eventuale duplicazione dei conteggi. In particolare verrà effettuato 1 censimento completo, durante il periodo invernale indicato annualmente dall'ISPRA ed i conteggi dovranno essere effettuati da personale abilitato dallo stesso istituto. Le grandi

dimensioni del Lago di Bolsena suggeriscono (almeno per questo bacino) la necessità di effettuare i conteggi invernali utilizzando squadre formate da almeno 2 rilevatori abilitati ed esperti dell'area che effettueranno soste in stazioni predefinite nell'intorno del lago (almeno 10 - cfr carta uccelli acquatici). L'orario delle osservazioni in periodo invernale è proporzionale alle dimensioni del bacino e, nel caso in oggetto, è necessario prevedere una intera giornata, dalle 7.30 alle 17.00. I censimenti devono essere effettuati in condizioni meteo di buona visibilità (almeno > 1000 m), in assenza di pioggia e vento. Per quanto riguarda il Cormorano il censimento deve essere effettuato con l'ausilio di un'imbarcazione per recarsi ai roost serali localizzati sulle due isole. (dalle 14.00 alle 17.00). Le osservazioni devono essere effettuate con binocolo 10X40 o 10X42, oltre che con l'ausilio di cannocchiali (ad 20-60X.80)

### **Colonia di Ardeidi e Cormorano**

E' estremamente importante assicurare il monitoraggio annuale della colonia localizzata sull'Isola Bisentina. Il controllo sarà effettuato tramite il conteggio dei nidi e degli adulti di Nitticora, Garzetta, Airone guardabuoi e Cormorano, e dovrebbe essere effettuato a partire dalla fine di aprile agli inizi di maggio-giugno. Il censimento dovrebbe prendere in considerazione il massimo numero di coppie nidificanti ed il successo riproduttivo (tasso d'involto per coppia). Al momento la colonia è di piccole dimensioni ma la collocazione ne rende difficoltoso il controllo, in quanto tutti i conteggi devono essere effettuati da una imbarcazione. Il conteggio dei nidi in inverno, tra l'altro, è difficoltoso in quanto la colonia è collocata su specie arboree sempreverdi.

### **Falco pellegrino**

Le due coppie di Falco pellegrino nidificano sulle pareti delle isole presenti nel lago (1 coppia per isola), per il loro monitoraggio è quindi necessario utilizzare un'imbarcazione; dovranno essere controllati i siti riproduttivi, verificandone l'eventuale spostamento negli anni. Una volta individuate le pareti rocciose utilizzate, i parametri di raccolta dati dovrebbero essere: i) numero di coppia/e presente/i; ii) densità (n. coppie/kmq); iii) tasso di schiusa (n. di pulli schiusi/n. di uova deposte), produttività (n. di giovani involati/n. di coppie controllate), iv) successo riproduttivo (n. di giovani involati/n. di coppie che hanno deposto); v) regime alimentare; vi) fattori impattanti. Il censimento dovrebbe essere effettuato da febbraio a maggio, con almeno due visite. Contestualmente potrebbero essere censite altre specie nidificanti su parete: ad es. Gheppio.

### **Tarabusino**

Il Tarabusino potrà essere monitorato tramite il conteggio dei maschi territoriali in canto, effettuando dal 15 aprile a fine maggio transetti lungo tutti i tratti di fragmiteto in miglior stato di conservazione presenti nel lago (cfr cartografia dei canneti). Per effettuare un censimento completo e, vista l'estensione del bacino, occorre utilizzare un'imbarcazione che permetta di raggiungere zone non facilmente raggiungibili a piedi. In questo modo, si dovrebbero individuare quasi interamente i maschi territoriali all'interno dell'area di studio. Ogni maschio in canto andrà localizzato mediante l'utilizzo del GPS (coordinate

geografiche). Ciò permetterà di individuare settori di canneto particolarmente importanti per la conservazione della popolazione locale.

### **Martin pescatore**

Il Martin pescatore può essere censito, da aprile a giugno, secondo quanto indicato nel paragrafo durante l'attività di monitoraggio del Tarabusino, nei medesimi tratti di riva e verificando direttamente la presenza di cavità che possano essere potenzialmente utilizzate dalla specie; in tal modo sarà possibile pervenire ad una stima approssimativa delle coppie presenti. Ogni individuo rilevato andrà localizzato mediante l'utilizzo del GPS.

### **Nibbio bruno**

Occorre definire la distribuzione delle diverse coppie o territori mediante il metodo dei contatti complessivamente registrati. L'attività di ricerca sistematica dei territori dovrebbe andare da metà febbraio ad agosto. Nel caso non sia possibile rintracciare il nido, si considererà, inoltre, un territorio occupato in un range di 1 km<sup>2</sup>, sulla base delle seguenti attività comportamentali compiute i) sky dance, ii) flight-play; iii) mutual high-circling, iv) attacco intra ed interspecifico. Le informazioni che potrebbero essere raccolte sono: i) accertamento della nidificazione; ii) distribuzione e individuazione dei nidi; iii) caratteristiche dei siti di nidificazione; iv) stima della consistenza della popolazione; v) densità (n. coppie/kmq); vi) tasso di schiusa (n. di pulli schiusi/n. di uova deposte), produttività (n. di giovani involati/n. di coppie controllate), e successo riproduttivo (n. di giovani involati/n. di coppie che hanno deposto); vii) habitat preferenziali per la nidificazione; viii) regime alimentare; ix) fattori impattanti. Le osservazioni potranno essere condotte utilizzando per lo più la strada circumlacuale, con deviazioni in aree sopraelevate che consentano un'ampia visuale.

### **Succiacapre**

Il Succiacapre può essere censito con uscite comprese fra maggio e luglio, utilizzando una serie di transetti (line transect) da posizionare lungo le aree aperte ed ecotonali della ZPS. I dati ottenuti possono essere espressi ad esempio come numero di individui x km lineare. Aree particolarmente idonee ad esempio per censire questa specie sono le fasce ripariali, le aree ecotonali cespugliate o i prati-pascoli. I transetti possono avere una durata di un'ora al crepuscolo e di un'ora all'alba, percorrendo preferenzialmente la strada bianca circumlacuale. Il percorso campione dovrebbe essere effettuato 2-3 volte durante la stagione riproduttiva e tutti i contatti dovrebbero essere localizzati utilizzando un GPS. Tra i parametri che potrebbero essere raccolti potremmo avere: i) n. individui per km lineare ii) n. di individui/stazione di ascolto.

### 16.3 . MONITORAGGIO DEI CANNETI

Per la realizzazione del monitoraggio dei canneti presenti lungo il perimetro del lago ci si potrà riferire principalmente al metodo di rilevamento, ai parametri indagati e ai risultati ottenuti, soprattutto relativamente agli aspetti cartografici, durante la realizzazione del presente Piano (cfr. § 9.2). In particolare dovranno essere indagati:

- la distribuzione complessiva del canneto lungo il perimetro del lago;
- continuità, spessore medio e grado di sommersione del canneto;
- altezza media, stadio fenologico e habitus prevalente dei popolamenti;
- presenza di *Arundo donax* e specie esotiche;
- integrità della zonazione vegetazionale;
- presenza di rizomi morti;
- caratteristiche generali del tratto costiero indagato (uso del suolo, presenza di scarichi, artificializzazione della costa, ecc.)

## 17. BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 2002. Verso foreste più naturali. Atti Seminario 12 giugno 2002. Ponte Buriano (Arezzo). AA.VV., 1998. Lazio – Guide Geologiche Regionali. Società Geologica Italiana. BE-MA editrice.
- AA.VV., 2003. *Legno morto: una chiave per la biodiversità*. Atti Simposio Internazionale 29-31 maggio 2003. Mantova.
- AA.VV., 2003. *Miglioramenti ambientali a fini faunistici*. Atti Convegno 5 giugno 2003. San Michele all'Adige. Trento.
- ADDIS P., CUCCU D., DAVINI M.A., FOLLESA M.C., MURENU M., SABATINI A. & CAU A. 1995. Incidenza del comportamento alimentare di *Phalacrocorax carbo* (Blumenbach, 1798) sulle produzioni ittiche in alcune lagune sarde. *Biologia Marina Mediterranea* 2/2:69-75
- ANPA, 2001. La Biodiversità nella Regione Biogeografica Mediterranea. ANPA, Stato dell'Ambiente 4, Roma.
- ANZALONE B., 1984. Prodrómo della Flora Romana. Elenco preliminare delle piante vascolari spontanee del Lazio. Quaderno Lazionatura, 5. S.B.I., Regione Lazio. Roma. 249 pp.
- ANZALONE B., 1996. Prodrómo della Flora Romana (Elenco preliminare delle piante vascolari spontanee del Lazio). Aggiornamento. Parte 1a. *Pteridophyta, Gymnospermae, Angiospermae Dicotyledones*. *Ann. Bot. (Roma)*, 52, suppl. 11 (1) (1994): 1 – 82.
- ANZALONE B., 1998. Prodrómo della Flora Romana (Elenco preliminare delle piante vascolari spontanee del Lazio). Aggiornamento. Parte 2a. *Angiospermae Monocotyledones*. *Ann. Bot. (Roma)*, 54 (2) (1996): 7 – 47.
- ARMSTRONG, J. & ARMSTRONG, W. 1999. Phragmites die-back: toxic effects of propionic, butyric and caproic acids in relation to pH. *New Phytologist* 142, 201-218
- ARMSTRONG, J., AFREEN-ZOBAYED, F. & W. ARMSTRONG. (1996) Phragmites die-back: sulphide- and acetic acid-induced bud and root death, lignifications, and blockages with the aeration and vascular systems. *New Phytologist* 134, 601-614
- ARMSTRONG, J., ARMSTRONG, W. & W.H. VAN DER PUTTEN. (1996). *Phragmites* die-back: bud and root death, blockages within the aeration and vascular systems and the possible role of phytotoxins. *New Phytologist* 133, 399-413
- AUTORITÀ DI BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME MAGRA, 1998 - *Elementi di Progettazione Ambientale dei Lavori Fluviali*, 64 pp.
- AVENA G.C. & SCOPPOLA A., 1987. Caratteristiche dei complessi ad idrofite ed elofite. In Valutazione della situazione ambientale del Lago di Nemi. Pp 75-94. Univ. "La Sapienza Roma, Provincia di Roma. Roma.



- BACCETTI N., BOLDREGHINI P. & SANTOLINI R. 1993. Le gran cormoran en Italie: effectif, régime alimentaire et conflicts avec la pisciculture. Bull. Mens. ONC. Num. spec. 178:22-25
- BACCETTI N., DALL'ANTONIA P., MAGAGNOLI P., MELEGA L., SERRA L., SOLDATINI C. & ZENATELLO M., 2002. Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia: distribuzione, stima e trend delle popolazioni nel 1991-2000. *Biologia e Conservazione della Fauna* 111: 1-240.
- BATTISTI C., 2004. Frammentazione ambientale, connettività, reti ecologiche. Un contributo teorico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica. Provincia di Roma, Assess. Pol. Agricole, Ambientali e Protezione Civile, Roma: 1-248.
- BECCARIA A. 1998. Dieta del Cormorano (*Phalacrocorax carbo sinensis* Blumenbach, 1798) e impatto sulle popolazioni ittiche. *Riv. Piem. St. Nat.* 18:241-247
- BECKETT, P.M., ARMSTRONG, W., ARMSTRONG, J. (2000). A modelling approach to the analysis of pressure-flow in Phragmites stands. *Aquatic Botany* (awaiting proofs)
- BEGON, M., HARPER, J.L., TOWNSEND, C.R., 1986. *Ecology. Individuals, populations and communities*. Blackwell Scientific Publications, London.
- BERNETTI G. 1995. *Selvicoltura Speciale*. UTET;
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004. *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. Cambridge, U.K.: BirdLife International. (BirdLife Conservation Series No.12).
- BLASI C. (a cura di), 2003. *Conoscenze naturalistiche in Italia*. S.B.I. Commissione per la promozione della ricerca Botanica. Direzione per la Conservazione della Natura. Roma. 100 pp.
- BLASI C., 1994. Il fitoclima del Lazio. *Fitosociologia*, 27: 151 – 175.
- BLASI C., VENANZONI R., 1996. La conservazione degli habitat secondo la direttiva 92/43 dell'Unione Europea. *Riv. Mus. Civ. Sc. Nat. "E. Caffi"*. Bergamo, 18: 19-21.
- BLONDEL J. E ARONSON J., 1999. *Biology and wildlife of Mediterranean Region*. Oxford University Press, Oxford.
- BOLDREGHINI P., TINARELLI R. & RIZZOLI M. 1991. Distribuzione spaziotemporale di uccelli ittiofagi in un'area della Pianura Padana ed implicazioni gestionali. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina* 19:73-90.
- BOLOGNA M. A., CAPULA M., CARPANETO G. M., 2000. *Anfibi e Rettili del Lazio*. Fratelli Palombi Editori, Roma, 160pp.
- BRICHETTI P. & MASSA B., 1998. Check-list degli Uccelli italiani aggiornata a tutto il 1997. *Riv. ital. Orn.*, 68 (2): 129-152.
- BRICHETTI P. & FRACASSO., 2003. *Ornitologia Italiana*. Edizioni Perdisa.
- BRUNELLI M. & SARROCCO S., 2001. Accertata nidificazione di Nitticora

- Nycticorax nycticorax* nella Riserva Naturale Regionale dei Laghi Lungo e Ripasottile (RI). Alula VIII: 88-89.
- BRUNELLI M., CALVARIO E., CASCIANELLI D., CORBI F., SARROCCO S., 1998. Lo svernamento degli Uccelli acquatici nel Lazio, 1993-1998. Alula V (1-2): 3-124.
  - BRUNELLI M., CALVARIO E., CORBI F., SARROCCO S., 2004. Lo svernamento degli uccelli acquatici nel Lazio. 1993-2004. Alula XI (1-2): 3-85.
  - BRUNELLI M., CORBI F., SARROCCO S. E A. SORACE, in stampa. Andamento di alcune specie di uccelli acquatici svernanti nel Lazio (1993-2006), Atti CIO XIV, Trieste, ottobre 2007.
  - BRUNI P., 2006. I laghi vulcanici della provincia di Viterbo. Associazione Lago di Bolsena – Regione Lazio – Provincia di Viterbo.
  - BULGARINI F., CALVARIO E., FRATICELLI F., PETRETTI F. & SARROCCO S. (Eds.), 1998. Libro Rosso degli Animali d'Italia – Vertebrati. WWF Italia, Roma, 210 pp.
  - CALVARIO E., BRUNELLI M., BORDIGNON L., 2008. Nidificazione di Nitticora *Nycticorax nycticorax* e Garzetta *Egretta garzetta* nella ZPS del Lago di Bolsena. Alula 14: 126-127
  - CALVARIO E., SARROCCO S., BRUNELLI M., 2009. Prima nidificazione di Cormorano *Phalacrocorax carbo* e nuovo sito riproduttivo di Airone guardabuoi *Bubulcus ibis* nel Lazio all'interno della ZPS Lago di Bolsena -Isole Bisentina e Martana. Alula 14 (1-2) (2008):
  - CALVARIO E., SEBASTI S., COPIZ R., SALOMONE F., BRUNELLI M., TALLONE G., BLASI C., (a cura di) 2008. Habitat e specie di interesse comunitario nel Lazio. Edizioni ARP. Agenzia Regionale Parchi, Roma.
  - CAROTENUTO L., & PRIMACK R.B., 2003. Conservazione della Natura. Zanichelli Ed. Bologna. 514 pp.
  - CASTELLANI C., SCRINZI G., TABACCHI G., TOSI V. TRENTO, 1984 *INVENTARIO FORESTALE NAZIONALE ITALIANO (I.F.N.I.), Tavole di cubatura a doppia entrata;*
  - CHERUBINI G., 1996. Impatto del Cormorano sulle attività di itticultura della provincia di Venezia e valutazione dell'efficacia dei metodi ecologici di prevenzione. Atti Convegno interregionale "Il Cormorano nelle lagune venete". San Donà di Piave:85-91
  - CHIAPPI T., 1927. Acclimatazione nei laghi laziali di alcune specie nuove di pesci. Atti Congr. intern. Limnol. teor. appl., Roma:252-259
  - CIANCIO O., CORONA P., MARCHETTI M., NOCENTINI S., 2002. *Linee guida per la gestione sostenibile delle risorse forestali e pastorali nei Parchi Nazionali.* Accademia Italiana di Scienze Forestali. Firenze.
  - CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A. & BLASI C. (eds.), 2005. An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora. Palombi Editori, Roma: 33-185.

- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992. Libro Rosso delle Piante d'Italia. WWF Italia. Roma. 637 pp.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997. Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia. WWF Italia. Società Botanica Italiana. Università di Camerino. Camerino. 139 pp.
- CORINE BIOTOPES MANUAL, 1991. *Habitats of the European Community*. Commission of the European Communities.
- D. M. GAB/97/586/DEC DEL 15 MAGGIO 1997. Piano Nazionale sulla Biodiversità. Comitato di consulenza per la biodiversità e bioetica, Ministero dell' Ambiente.
- D.P.R. DELL'8 SETTEMBRE 1997 N°357. Regolamento di attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.
- DIRETTIVA 79/409/CEE del consiglio del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici.
- DIRETTIVA 92/43/CEE del consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.
- DIRETTIVA 97/62/CEE del Consiglio del 27 Ottobre 1997 recante adeguamento al processo tecnologico e scientifico della direttiva 92/43/CEE. Gazzetta Ufficiale n. L305 del 08 Novembre 1997.
- EUROPEAN COMMISSION, 2007. Interpretation manual of European Union habitats. Eur 27. European Commission DG XI.
- FASOLA M., ALBANESE G., ASOER, BOANO G., BONCOMPAGNI E., BRESSAN U., BRUNELLI M., CIACCIO A., FLORIS G., GRUSSU M., GUGLIELMI R., GUZZON C., MEZZAVILLA F., PAESANI G., SACCHETTI A., SANNA M., SCARTON F., SCOCCIANI C., UTMAR P., VASCHETTI G., VELATTA F., 2007. Le garzaie in Italia, 2002. Avocetta 31: 19-60.
- FLOWERDEW J.R., 1976. *Ecological methods*. Mammal Review, Vol. 6 (4), pp. 123-159.
- FOGLI S., MARCHESINI R., BARBIERI C., CARAMORI G., GERDOL R., 1999. Ecofisiologia dello stress di *Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Strudel nella Sacca di Goro (Fe). 94° Congresso della Società Botanica Italiana, Ferrara 22-25 settembre 1999.
- FOGLI S., MARCHESINI R., GERDOL R., 2002. Reed (*Phragmites australis*) decline in a brackish wetland in Italy. Marine Environmental Research, 53: 465-479.
- GANDOLFI G., TONGIORGI P., 1974 - Taxonomic position, distribution and biology of the gobies present in Italian freshwaters, *Padogobius martensii* (Gunther) and *Padogobius nigricans* Canestrini (Osteichthyes, Gobiidae). Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova, 80: 92-118.
- GANDOLFI G., ZERUNIAN S., TORRICELLI P., MARCONATO A., 1991 – *I Pesci delle acque interne italiane*. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, 617 pp.

- GRANETTI B.. 1965a. La flora e la vegetazione del Lago Trasimeno. Parte I: la vegetazione litoranea. Riv. Di Idrobiol. 4(3): 115-153
- GRANETTI B.. 1965b La flora e la vegetazione del Lago Trasimeno. Parte II: la vegetazione litoranea. Riv. Di Idrobiol. 4(3): 155- 184.
- GUERLESQUIN M. & MERIAUX J.-L., 1983. Characées et végétations associées des milieux aquatiques du nord de la France. Coll. Phytosoc. N.s., 10:415-444.
- HAWKE C.J. & JOSE', 1996. Reedbed Management for commercial and wildlife interest. The RSPB, Sandy.
- IBERITE M., 2007. Macrofite. In: Laghi vulcanici – Quaderni Habitat. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – Museo Friulano di Soria Naturale; 158 pp.
- IBERITE M., PALOZZI A.M., RESINI A.M., 1995. La vegetazione del Lago di Bolsena (Viterbo, Italia Centrale). Fitosociologia 29: 151-164.
- ISTITUTO SPERIMENTALE PER L'ASSESTAMENTO FORESTALE E PER L'ALPICOLTURA 1982. *Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per boschi italiani;*
- IUCN, 1994. *IUCN Red List Categories*. Gland, Svizzera, IUCN Species survival Commission.
- IUCN, 1996. *Red List of Threatened Animals*. Prepared by IUCN. Gland and Cambridge: 1-448.
- KLOSOWSKI S. & TOMASZEWICZ H., 1986. Habitat requirements of *Polygonetum natantis* Soò 1927 phytocenoses in north-eastern Poland. Acta Soc. Bot. Poloniae, 55 (1): 141-157.
- KRAUSE W. & LANG G., 1992. Klasse: Charetea fragilis. In : Oberdorfer E. (Ed.), 1992 – Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I. (Ed. 3), pp. 78-88. Jena.
- LARICCIA G., 1997. Feeding ecology of Cormorants (*Phalacrocorax carbo sinensis*) wintering in the Pontini coastal lagoons (Parco Nazionale del Circeo, Latina, Italy). Suppl. Ric. Biol. Selvaggina 26:487-491.
- LEONE A., R. MARINI (1993), Assessment and Mitigation of the Effects of Land Use in a Lake Basin (Lake Vico in Central Italy), *Journal of Environmental Management*, 39:39-50.
- LEONE A., RIPA M.N. (1996). Valutazione dell'incidenza delle attività agricole sul sistema territoriale del lago di Bolsena. *Ingegneria agraria*, 4:212-219.
- MADSEN F. & R. SPARK, 1950. On the feeding habits of the southern Cormorant, *Phalacrocorax carbo sinensis*, on Denmark. *Danish Review of Game Biology*, 1(3): 45-76.
- MELOTTI P., RONCARATI A., MORDENTI O., LORO F. & DEES A., 1997. Fish-eating bird predation impact on intensive farming of gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) in the North Adriatic area, Italy. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina 26:517-520.

- MENNO ZIJLSTRA & VAN EERDEN M. R., 1995. Pellet production and the use of otoliths in determining the diet of Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*: trials with captive birds. *Ardea*, 83 (1): 123-131.
- MERIAUX J.-L., 1983a. La classe des Potametea dans le nord-ouest de la France. *Coll. Phytosoc. n.s.*, 10:115-129.
- MERIAUX J.-L., 1983b. La classe des Phragmitetea dans le nord-ouest de la France. *Coll. Phytosoc. n.s.*, 10:139-147.
- MESLEARD F. & PERENNOU C., 1996. Aquatic emergent vegetation – Ecology and management. *MedWet*.
- MILANESI G., PIETROMARCHI A., SARROCCO S. E C. CONSIGLIO, 1999. La dieta invernale del Cormorano *Phalacrocorax carbo sinensis* nella Riserva Naturale Parziale dei laghi Lungo e Ripasottile (Rieti). *Atti X Convegno italiano di Ornitologia. Avocetta*, 23: 18 (riassunto).
- NEVO E., 1978. *Genetic variation in natural population: Patterns and theory*. *Theor. Popul. Biol.*, 13, pp. 121-177.
- NEVO E., BEILES A., BEN SCHLOMO R., 1984. *The evolutionary significance of genetic diversity: ecological, demographic and life-story correlates*. In: *Evolutionary dynamics of genetic diversity*. G.S. Mani (ed), *Lecture notes in biomathematics*, 53, pp. 13-213.
- ODUM E.P., 1988. *Basi di Ecologia*. Piccin, Padova.
- PHILIPPI G., 1992. Klasse:Phragmitetea. In : Oberdorfer E. (Ed.), 1992 – *Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I. (Ed. 3)*, pp. 119-178. Jena.
- PIELOU E.C., 1966. *The measurement of diversity in different types of biological collections*. *Journal of Theoretical Biology*, 13: 131-144.
- PIGNATTI S. 1998. *I boschi d'Italia*. UTET;
- PIGNATTI S., 1982. *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna
- PIGNATTI S. 1994. *Ecologia del paesaggio*. UTET, Torino.
- PIGNATTI, S., 2005. *Biodiversità e aree naturali protette*. Edizioni ETS
- PRATESI F. 1978. *L'ambiente naturale del Lago di Bolsena*. In: Calzolari M., Rebecchini G. (a cura di), *Parchi Regionali per il Lazio, proposte per il Lago di Bracciano, il Lago di Vico-Monti Cimino, il Lago di Bolsena*. Consiglio regionale Lazio di Italia Nostra.
- PRIMACK R., 1993. *Essentials of conservation biology*, Sinauer, Sunderland.
- RAUNKIAER C., 1934. *Life forms of plants and statistical plant geography*. Oxford
- RIGOLI M., BIONDI M., LAURENTI S., SAVO E, CECERE J., 2001. Prima nidificazione di Garzetta Egretta garzetta nel Lazio (Italia centrale). *Alula VIII*: 69-73.
- RIPA M.N., LEONE A., M. GARNIER, A. LO PORTO (2006). *Agricultural Land Use and Best Management Practices to Control Nonpoint Pollution*. *Environmental Management*, 38 (2): 253-266.

- ROMA S. & ROSSETTI M., 2003. Nidificazione di Nitticora *Nycticorax nycticorax* in provincia di Frosinone. *Alula X*: 100-101.
- Schenk H., 1997. Fishermen and Cormorants in the Oristano province (Sardinia, Italy): more than a local problem. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina* 26:529-535
- SCHRATT L., 1993. Potametea. In Grabherr G. e Mucina L. (Ed.), 1993 – Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. pp 55-78. Jena.
- SCOPPOLA A. & AVENA G., 1987. Indagini ecologico-fitogeografiche sulle zone umide interne del Lazio. 3:variazioni cenologiche indotte da *Nelumbo nucifera* sulle comunità vegetali del Lago di Monterosi. *Ann. Bot. (Roma)* 45, Studi sul territorio, 5:145-156.
- SCOPPOLA A. & SCAGLIUSI E., 1986. Su alcune piante “interessanti” della provincia di Viterbo. *Ann. Bot. (Roma)* 44, Studi sul territorio, 4: 93-96.
- SCOPPOLA A., 1982. Considérations nouvelles sue les végétations del Lemnetea minoris (R. Tx. 1955) em. A. Schwabe et R.Tx. 1981 et contribution à l’étude de cette classe en Italie centrale. *Doc. Phytosoc. N.s.*, 6: 1-130.
- SCOPPOLA A., 1992. La vegetazione del comprensorio del Lago di Bolsena. In Olmi M., Zapparoli M., 1992. L’ambiente nella Tuscia Laziale. Università degli Studi della Tuscia, Facoltà di Agraria. Viterbo.
- SCOPPOLA A., 1995. Piante minacciate, vulnerabili o molto rare della provincia di Viterbo. *Amm. Prov. Di Viterbo – Assessorato all’Ambiente*, 159 pp.
- SCOPPOLA A., BLASI C., ABBATE G., MICHETTI L., SCAGLIUSI E., KUZMINSKY E. & ANTINORI F., 1989. La vegetazione della caldera del Lago di Vico. Regione Lazio, Ass. Progr. – Dipartimento di Biol. Vegetale Univ. „La Sapienza“. Roma.
- SHAFFER M.L., 1981. *Minimum population size for species conservation*. *Bioscience*, 31, pp.131-134.
- SHANNON C.E. & WEAVER W., 1963. *Mathematical teory of communication*. University of Illinois Press, Urbana, Illinois.
- SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA, 1971. Censimento dei biotopi di rilevante interesse vegetazionale meritevoli di conservazione in Italia. S.B.I. Gruppo di Lavoro per la Conservazione della Natura, Camerino, 1: XI, 670 pp.
- STOCH F., 2000-2005. *CKmap for Windows*. Version 5.1. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione per la Protezione della Natura. <http://ckmap.faunaitalia.it>
- TADDEI A.R., CALVARIO E., SARROCCO S., PIETROMARCHI A., 1999 – *Indagine faunistica sui pesci del bacino idrografico del Lago di Bolsena (Italia Centrale)*. Quaderni ETP, 28: 203-208
- TINARELLI R., 1995. Per un *modus vivendi* fra cormorano e itticultura. *Quad. Campotto* 7:30-33
- TINARELLI R., MARCHESI F., 1996 - *Zone umide*. *Agricoltura* 7/8 pp. 12-15.

- TINARELLI R., MARCHESI F., 2000 - *Le zone umide d'acqua dolce. Conservazione, ripristino, gestione*. Il Divulgatore 23 (11): 1-93. Provincia di Bologna.
- VAN DOBBE W.H., 1952. The food of the Cormorant in the Netherlands. *Ardea*, 40: 1- 63.
- VOLPONI S. & ROSSI R., 1998. Predazione degli uccelli ittiofagi in acquacoltura estensiva: valutazione dell'impatto e sperimentazione di mezzi di dissuasione incruenta. *Biologia Marina Mediterranea* 5:1375-1384
- VOLPONI S., 1997. Cormorants wintering in the Po Delta: estimate of fish consumption and possible impact on aquaculture production. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina* 26:323-332.
- WILCOVE D.S., MCLELLAN C.H. & DOBSON A.P., 1986. *Habitat fragmentation in the temperate zones*. In: Soulè M.E. (ed.). *Conservation Biology*. Sinauer Associates Inc. - Sunderland, Massachussets, pp. 237-256.
- ZERUNIAN S., 1998 - *Pesci d'acqua dolce*. In: Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco (eds), *Libro Rosso degli Animali d'Italia - Vertebrati*, WWF Italia, Roma, 210 pp.
- ZERUNIAN S., 2002 - *Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia*. Edagricole, Bologna, X+220 pp.
- ZERUNIAN S., 2003 - *Piano d'azione generale per la conservazione dei Pesci d'acqua dolce italiani*. Quaderni di Conservazione della Natura, 17 - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione Conservazione Natura ed Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, 264 pp.
- ZERUNIAN S., DE RUOSI T., 2002 - *Iconografia dei Pesci delle acque interne d'Italia/Iconography of Italian inland water Fishes*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione Conservazione Natura e Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, 262 pp.
- ZERUNIAN S., TADDEI A.R., 1996 - *Pesci delle acque interne italiane: status attuale e problematiche di conservazione*. WWF Italia, Roma, 18 pp.
- ZERUNIAN S., ZERUNIAN Z., 1990 - *Nuove segnalazioni di pesci introdotti in alcuni laghi del Lazio*. Atti 3° Conv. Ass. ital. Ittiologi Acque dolci, Perugia, Riv. Idrobiol., 29: 533-537