

Stefano Mazzotti, Federico Montanari,  
Mauro Pellizzari, Annalisa Cavalieri d'Oro

## L'area di studio e i siti di campionamento

Per milioni di anni l'area della Pianura Padana é stata occupata da un'ampia insenatura marina, le cui coste erano rappresentate dai versanti alpini ed appenninici. Con l'erosione delle due catene montuose ingenti masse detritiche si riversarono in questa depressione fino ad un progressivo riempimento. Negli ultimi 700.000 anni, sotto l'influenza dei cicli glaciali, il Po cominciò a delineare il suo tracciato alternando fasi di parziale invasione marina a fasi di emersione. L'evoluzione geomorfologica recente del territorio del delta é successiva all'ultimo periodo glaciale Würmiano (75000 – 10000 anni fa); sul finire della glaciazione (15000 anni fa) lo scioglimento dei ghiacci restituì acqua ai bacini marini e l'Adriatico settentrionale venne definitivamente sommerso. La linea di costa, più interna rispetto all'attuale, si stabilizzò circa 5-6000 anni fa; negli ultimi millenni i sedimenti trasportati dal Po e dagli altri fiumi hanno creato la vasta pianura padano-veneta che abbraccia le aree costiere tra Ravenna e Chioggia (AA.VV., 1990; Bondesan, 1990).

Il Delta del Po oggi è l'ambiente umido più importante d'Italia e tra i più rilevanti d'Europa, sia per la presenza e l'estensione di habitat quali i boschi costieri, i canneti, le paludi, le valli salmastre, sia per l'abbondanza e varietà della fauna e più in generale per la ricchezza di biodiversità.

Le ricerche erpetologiche si sono svolte all'interno del Parco Regionale del Delta del Po della Regione Emilia-Romagna (Latitudine N: 44°14'15" - 44°56'24"; Longitudine E: 11°44'43" - 12°24'36"). Istituito nel 1988, attualmente copre un'area di circa 25.000 ettari e protegge le

zone umide, gli ultimi lembi di boschi planiziali, canali, scanni e saline, tutti elementi paesaggistici del delta storico allineati lungo la fascia costiera a sud del Po di Goro, confine settentrionale del Parco. Esso fa parte del sistema Rete Natura 2000 con diversi Siti di Interesse Comunitario (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS), previsti dalla Direttiva n. 409 del 1979 (denominata "Uccelli") (Tinarelli, 2005).

All'interno del Parco sono state individuate cinque zone che, per le loro caratteristiche ecosistemiche e per la loro vocazionalità erpetologica, costituiscono situazioni territoriali rappresentative del territorio deltizio (Fig. 2.1).

### Il Bosco della Mesola

Compreso nel sito IT4060015 (SIC-ZPS) della Rete Natura 2000, è costituito da un bosco planiziale costiero di circa 1000 ettari fra i più rappresentativi della pianura padana, ormai completamente circondato da terreni agricoli frutto di bonifiche effettuate negli anni '50 e '60. Sono riconoscibili tre tipi di vegetazione forestale (Piccoli et al., 1983; Pellizzari et al., 2004):

- a) un bosco dominato dal leccio (*Quercus ilex*), il più esteso sotto forma di ceduo o alto fusto, sui rilievi dunosi più svincolati dalla falda (*Fraxino orn* - *Quercetum ilicis* Horvatic (1956) 1958);
- b) un bosco mesofilo dominato da farnia (*Quercus robur*), con carpino bianco (*Carpinus betulus*) e orientale (*C. orientalis*), localizzato sui cordoni dunosi più antichi (dal XII secolo in poi) (Aggruppamento a *Quercus robur* e *Car-*

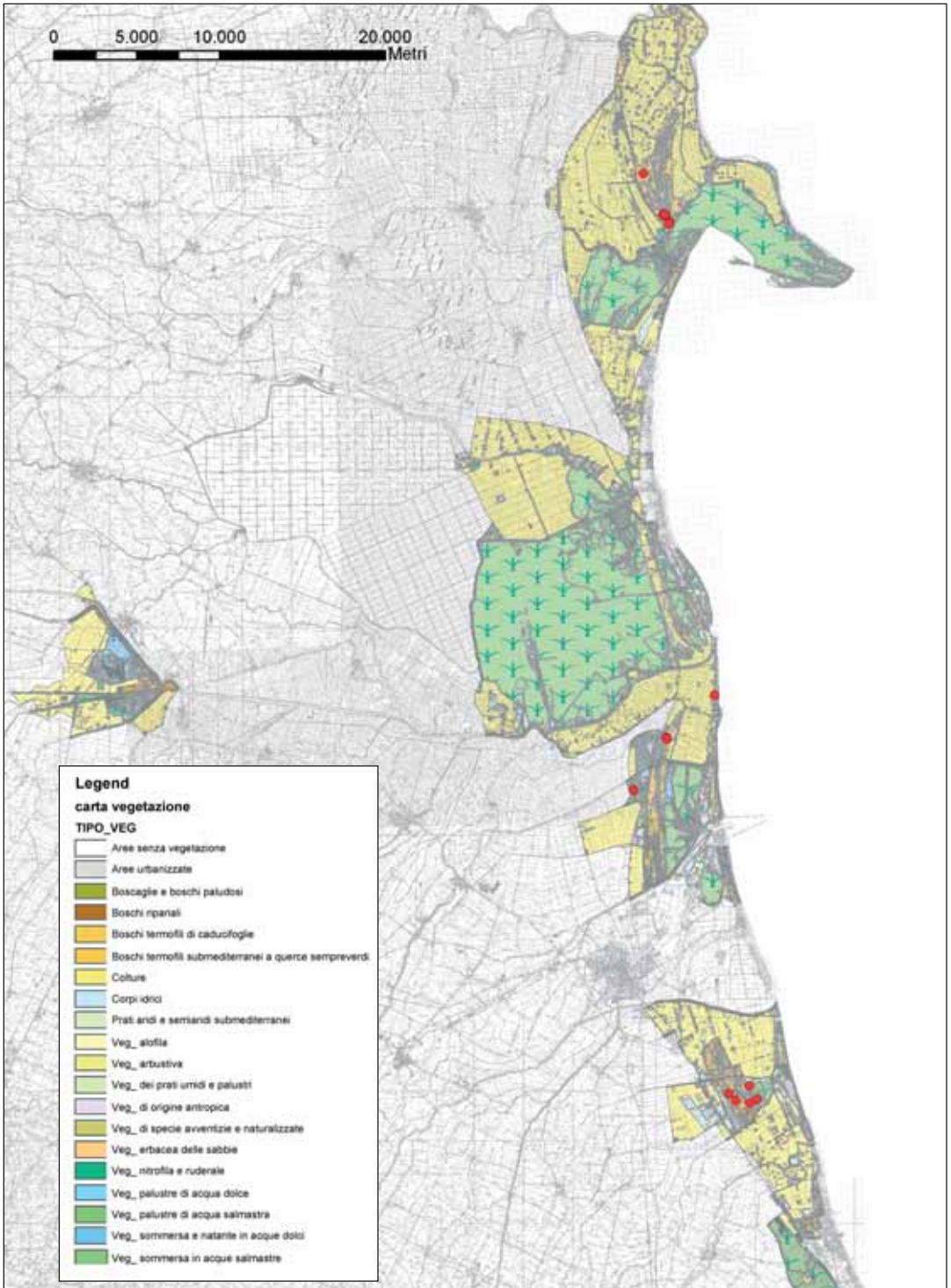


Fig. 2.1 – Carta della vegetazione (Piccoli et al., 1999 a, b, c) con quadro di unione delle aree del Parco Regionale del Delta del Po dell’Emilia-Romagna e con indicazione dei siti di studio dell’erpetofauna.

- pinus betulus* Piccoli, Gerdol et Ferrari 1983);  
c) un bosco igrofilo con frassino ossifillo (*Fraxinus angustifolia oxycarpa*) limitato alle depressioni interdunali (*Cladio - Fraxinetum oxycarpae* Piccoli, Gerdol et Ferrari 1983 corr. 1995).

Il sito è totalmente compreso nel Parco Regionale del Delta del Po e include due Riserve Naturali Statali estese complessivamente per 68 ettari. Sono presenti 7 habitat di interesse comunitario, tre dei quali prioritari, che ricoprono il 76% della superficie del sito. Fra questi si segnalano le dune costiere fisse a vegetazione erba-

cea, le dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*, le foreste di *Quercus ilex* e *Quercus ro-tundifolia*, i boschi misti di quercia, olmo, frassino dei grandi fiumi, le paludi calcaree di *Cladium mariscus*, le praterie mediterranee umide con piante erbacee alte (Corbetta & Pettener, 1976; Piccoli & Gerdol, 1980; Piccoli et al., 1983; Corbetta et al., 1984; Piccoli et al., 1999a; Pellizzari & Piccoli, 2001; Tinarelli, 2005).

Per lo studio delle comunità degli anfibi, all'interno di quest'area, sono stati individuati 8 siti (Fig. 2.2) rappresentati da piccole zone umide

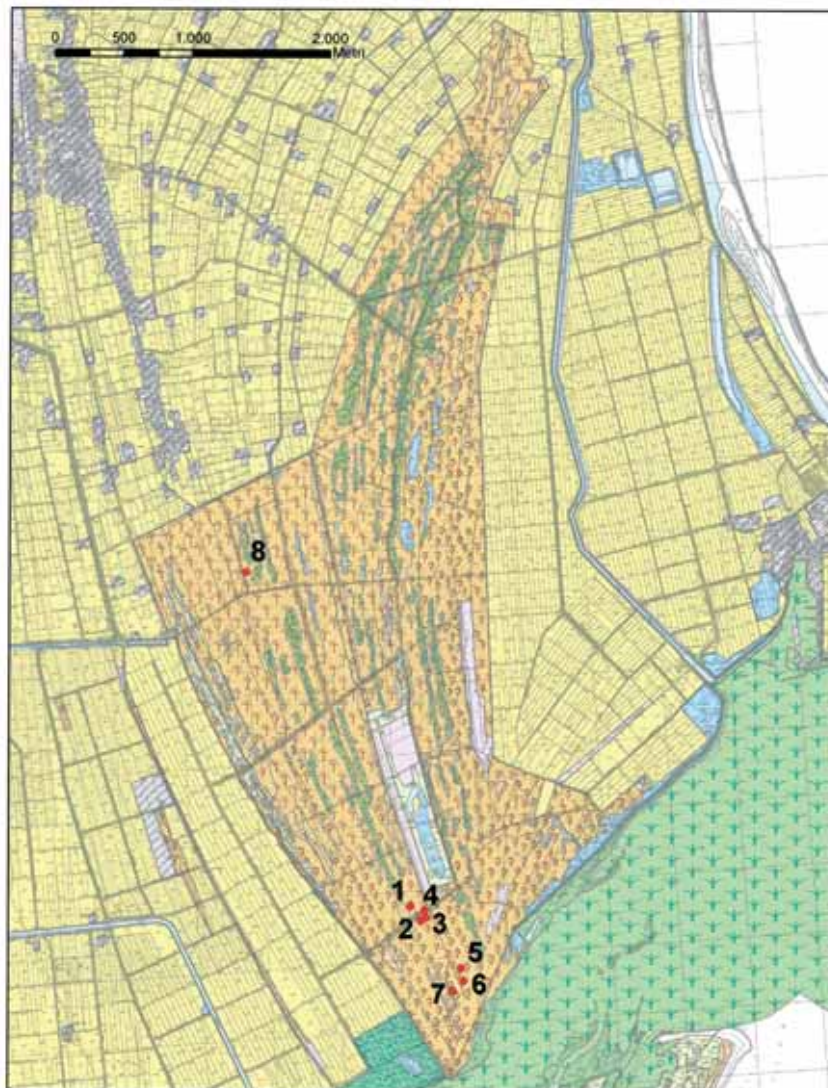


Fig. 2.2 – Carta della vegetazione (Piccoli et al., 1999 a) del Bosco della Mesola (Ferrara) con indicazione degli otto siti di studio della batracofauna.

| Località             | Siti | Tipologia                 | Lung. – Larg. (m) | Latitudine Nord | Longitudine Est |
|----------------------|------|---------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| <b>Bosco Mesola</b>  |      |                           |                   |                 |                 |
| Parco delle Duchesse | 1    | Laghetto                  | 9 – 8             | 44°49'36.4273"  | 12°15'20.2526"  |
| Parco delle Duchesse | 2    | Laghetto                  | 25 – 12           | 44°49'32.6233"  | 12°15'22.4369"  |
| Parco delle Duchesse | 3    | Laghetto                  | 10 – 6            | 44°49'33.6957"  | 12°15'25.2550"  |
| Parco delle Duchesse | 4    | Laghetto                  | 10 – 6            | 44°49'35.3335"  | 12°15'24.6308"  |
| Parco delle Duchesse | 5    | Laghetto                  | 20 – 8            | 44°49'21.4486"  | 12°15'36.1728"  |
| Parco delle Duchesse | 6    | Laghetto                  | 13 – 8            | 44°49'18.4836"  | 12°15'36.8597"  |
| Parco delle Duchesse | 7    | Laghetto                  | 17 – 5            | 44°49'16.0924"  | 12°15'33.1026"  |
| Balanzetta           | 8    | Fossato                   | 300 – 2           | 44°50'56.7794"  | 12°14'29.7393"  |
| Balanzetta           | 8    | Fossato                   |                   | 44°50'49.2132"  | 12°14'11.6965"  |
| <b>Ravenna</b>       |      |                           |                   |                 |                 |
| Casalborsetti        | 9    | Fossati-coltivi-boschetti | 1350              | 44°33'51.1626"  | 12°16'47.6719"  |
| Casalborsetti        | 9    | Fossati-coltivi-boschetti |                   | 44°34'24.0472"  | 12°16'25.5081"  |
| Bardello             | 10   | Fossato                   | 50 – 2            | 44°32'37.6391"  | 12°14'38.5002"  |
| Bardello             | 11   | Prati allagati            | 200 – 200         | 44°32'36.7632"  | 12°14'35.7772"  |
| Punte Alberete       | 12   | Pozze                     | 5 – 5             | 44°30'51.4075"  | 12°12'55.8927"  |
| Punte Alberete       | 13   | Prati allagati            | 200 – 150         | 44°30'51.4075"  | 12°12'55.8927"  |
| Pineta di Classe     | 14   | Laghetto                  | 7 – 3             | 44°20'49.7631"  | 12°16'43.1217"  |
| Pineta di Classe     | 15   | Laghetto                  | 4 – 2             | 44°21'03.2691"  | 12°17'38.6403"  |
| Pineta di Classe     | 16   | Laghetto                  | 10 – 5            | 44°20'35.9362"  | 12°17'58.6861"  |
| Pineta di Classe     | 17   | Laghetto                  | 6 – 4             | 44°20'29.7390"  | 12°17'39.2354"  |
| Pineta di Classe     | 18   | Laghetto                  | 20 – 10           | 44°20'35.0159"  | 12°17'02.1402"  |

Tab. 2.1 – Elenco e descrizione dei siti di studio delle comunità degli Anfibi e relativa ubicazione topografica, suddivisi per le due principali zone indagate nel Parco Regionale del Delta del Po.

(Tab. 2.1) dove si riproducono diverse popolazioni. Tutti i laghetti sono situati nella zona del Parco delle Duchesse, sono diversi per forma e dimensioni, quello più ampio è il sito 2 che presenta una superficie di 235,5 m<sup>2</sup>. La vegetazione acquatica varia soprattutto in funzione della con-

centrazione salina; i laghetti 1 (Fig. 2.3), 2 (Fig. 2.4), 3 (Fig. 2.5) e 4 (Fig. 2.6) presentano una ricca vegetazione a sviluppo primaverile-estivo composta da *Ranunculus peltatus baudotii*, *Chara* sp., *Potamogeton* sp., *Typha latifolia*. Questi laghetti presentano perlopiù carattere temporaneo perché si prosciugano completamente durante il periodo estivo, attorno agli invasi l'area è costituita da dune consolidate a substrato sabbioso con lecceta cedua. La vegetazione pleustofitica è densa (copertura 90 %) quella elofitica è invece rada (copertura 5 %), con maggiore densità nel fango delle sponde rispetto al centro sommerso. Nel laghetto 2 la copertura fitosociologica si compone di *Spirodela polyrrhiza*, *Lemna minuta*, *Veronica catenata*, *Hydrocotyle vulgaris* e *Samolus valerandi* (Pellizzari & Piccoli, 2001).

Sia il sito 5 (Fig. 2.7), caratterizzato da una forte presenza di formazioni algali, sia i siti 6 (Fig. 2.8) e 7 (Fig. 2.9) connotati dalla presenza di *Ranunculus trichophyllus*, *Zannichellia palustris* e *Ruppia cirrhosa*, presentano un'alta concentrazione di elettroliti delle loro acque (Tab. 2.2), a



Fig. 2.3 – Bosco della Mesola (Ferrara), Sito 1.



Fig. 2.4 – Bosco della Mesola (Ferrara), Sito 2.



Fig. 2.6 – Bosco della Mesola (Ferrara), Sito 4.



Fig. 2.5 – Bosco della Mesola (Ferrara), Sito 3.



Fig. 2.7 – Bosco della Mesola (Ferrara), Sito 5.



Fig. 2.8 – Bosco della Mesola (Ferrara), Sito 6.



Fig. 2.9 – Bosco della Mesola (Ferrara), Sito 7.



Fig. 2.10 – Bosco della Mesola (Ferrara), Sito 8.

testimonianza dell'ingressione del cuneo salino dalla vicina Sacca di Goro. I laghetti 3, 4 e 7 sono di recente escavazione nell'ambito del Progetto LIFE Natura 2000 "Conservazione degli habitat e delle specie del SIC Bosco della Mesola" (Nat/It/7147) (AA.VV., 2005). Il sito 8 (Fig. 2.10) è costituito da un canaletto con sponde popolate

da *Juncus* sp. e *Cyperus* sp., e una ricca vegetazione acquatica. Le caratteristiche chimico fisiche delle acque di questi biotopi presentano variazioni anche sensibili soprattutto della concentrazione salina (Tab. 2.2).

La falda freatica del Bosco della Mesola è ampiamente influenzata dal regime idraulico del sistema dei canali che lo circondano e lo percorrono sia in senso nord-sud sia est-ovest. I canali svolgono una duplice funzione: sono drenanti nel periodo ottobre – aprile, dominati dal funzionamento delle idrovore situate entroterra, mentre nel periodo maggio – settembre hanno funzione irrigua, venendo invasati al massimo della loro capacità con acqua derivata dal Canal Bianco e dal Fiume Po.

L'andamento stagionale del parametro della conducibilità delle acque presenta una distribuzione temporale evidenziando valori massimi nei mesi di marzo-aprile e ottobre. Questo aumento (molto più evidente nei canali esterni al bosco), si ha in corrispondenza del periodo in cui vengono effettuate le operazioni di regimazione idraulica (aprile) e potrebbero essere dovute al passaggio in soluzione di sali che si concentrano nei canali. Nei mesi estivi, su tutta l'area la conducibilità è generalmente più elevata rispetto ai mesi invernali, e la superficie piezometrica, nonostante vi sia maggior apporto idrico da parte dei canali, è più bassa rispetto ai mesi invernali. Tale comportamento potrebbe essere ascrivibile a processi di contaminazione salina dovuti alla risalita dell'interfaccia acqua dolce – acqua salata, determinata da una serie di fattori, fra cui la diminuzione del carico idraulico e l'aumento dell'evapotraspirazione.

Durante il periodo estivo, in assenza di ricarica dovuta a piogge, nelle zone distanti dalla rete idraulica si osserva una depressione del livello di falda, che alimenta le pozze d'acqua, ne consegue una marcata diminuzione del loro livello e dell'estensione, talvolta fino al completo prosciugamento. I valori maggiori del parametro di conducibilità ( $C > 3000 \mu\text{cm}$ ) si riscontrano nelle stazioni idrometriche poste nella parte meridionale del bosco: lungo il fosso perimetrale che costeggia il margine ovest della Riserva e lungo il canale, mentre valori costantemente superiori a  $5000 \mu\text{cm}$ , sono stati rilevati lungo il canale Paletta. Il confronto dei valori della conducibilità mostra una buona corrispondenza tra i valori di conducibilità misurati nelle acque delle pozze e quelli determinati dai freatimetri di falda. La conducibilità dei siti 1, 2, 3 e 4 e quella rilevata nel vicino freatimetro MP 37 presentano valori omogenei mostrando una conducibilità inferiore

| SITI | DATA/ORA         | T °C | TDS (µS) | EC (ppm) | pH   | O <sub>2</sub> disciolto (mg/l) | REDOX (mV) |
|------|------------------|------|----------|----------|------|---------------------------------|------------|
| 1    | 26/04/06 - 10.30 | 14,8 | 209      |          | 9,18 |                                 |            |
| 1    | 23/05/06 - 10.10 | 21,4 | 274      | 137      | 7,84 |                                 |            |
| 1    | 30/06/06 - 12.25 | 32,4 | 406      | 248      | 7,53 |                                 |            |
| 2    | 22/03/06 - 11.30 | 9,3  | 523      |          | 8,03 |                                 | -62        |
| 2    | 26/04/06 - 10.20 | 15,7 | 535      |          | 8,04 |                                 |            |
| 2    | 23/05/06 - 10.15 | 19,5 | 451      | 226      | 7,56 |                                 |            |
| 2    | 30/06/06 - 12.05 | 32,3 | 574      | 320      | 7,27 |                                 |            |
| 3    | 26/04/06 - 10.00 | 17,2 | 651      |          | 8,07 |                                 |            |
| 3    | 23/05/06 - 10.00 | 21,3 | 613      | 305      | 8,03 |                                 |            |
| 3    | 30/06/06 - 12.00 | 26,3 | 693      | 346      | 7,43 |                                 |            |
| 4    | 20/04/06 - 09.00 | 12,8 | 463      |          | 8,46 |                                 |            |
| 4    | 26/04/06 - 10.00 | 16,4 | 458      |          | 8,31 |                                 |            |
| 4    | 23/05/06 - 09.50 | 20,4 | 414      | 205      | 8,29 |                                 |            |
| 4    | 07/06/06 - 09.50 | 16,7 | 398      | 200      | 8,86 |                                 |            |
| 4    | 30/06/06 - 11.45 | 25,5 | 447      | 220      | 7,74 |                                 |            |
| 5    | 22/03/06 - 11.50 | 9,1  | 3300     |          | 8,62 |                                 | -95        |
| 5    | 26/04/06 - 11.25 | 17,4 | 2297     |          | 9,39 |                                 |            |
| 5    | 23/05/06 - 10.45 | 22,9 | 1831     | 916      | 9,54 |                                 |            |
| 5    | 07/06/06 - 11.30 | 20,5 | 1640     | 818      | 9,64 |                                 |            |
| 5    | 30/06/06 - 12.35 | 32,3 | 2033     | 1011     | 9,36 |                                 |            |
| 6    | 22/03/06 - 12.05 | 10,9 | 8140     |          | 8,81 |                                 | -107       |
| 6    | 26/04/06 - 11.15 | 16,5 | > 3999   |          | 8,87 |                                 |            |
| 6    | 23/05/06 - 10.50 | 26,2 | > 3999   | > 2000   | 9,23 |                                 |            |
| 6    | 07/06/06 - 11.30 | 31,5 | > 3999   | > 2000   | 8,45 |                                 |            |
| 7    | 22/03/06 - 12.10 | 9,8  | 7190     |          | 8,34 |                                 | -80        |
| 7    | 26/04/06 - 11.05 | 16,4 | > 3999   |          | 8,62 |                                 |            |
| 7    | 23/05/06 - 10.50 | 20,7 | > 3999   | > 2000   | 8,55 |                                 |            |
| 7    | 07/06/06 - 11.20 | 18,9 | > 3999   | > 2000   | 8,48 |                                 |            |
| 7    | 30/06/06 - 12.40 | 30,3 | >3999    | > 2000   | 8,2  |                                 |            |
| 8    | 22/03/06 - 10.05 | 9,1  | 2170     |          | 7,66 |                                 | -41        |
| 8    | 22/03/06 - 10.15 | 11,4 | 2210     |          | 7,66 |                                 | -43        |
| 8    | 22/03/06 - 10.25 | 10,1 | 2400     |          | 7,81 |                                 | -51        |
| 8    | 22/03/06 - 10.40 | 9,6  | 2750     |          | 7,64 |                                 | -41        |
| 8    | 22/03/06 - 10.50 | 9,2  | 2970     |          | 7,74 |                                 | -48        |
| 8    | 22/03/06 - 11.00 | 8,8  | 2560     |          | 7,84 |                                 | -52        |
| 8    | 30/06/06 - 11.00 | 29,5 | 725      |          | 8,11 | 5,45                            | -79        |
| 8    | 30/06/06 - 11.30 | 25,6 | 663      |          | 7,47 | 1,38                            | -41        |
| 8    | 30/06/06 - 11.20 | 25,2 | 655      |          | 7,45 | 1,08                            | -39        |
| 10   | 08/05/06 - 13.08 | 19,8 | >3999    | > 2000   | 8,27 |                                 |            |
| 10   | 08/05/06 - 13.08 | 27,2 | >3999    | > 2000   | 9,92 |                                 |            |
| 11   | 08/05/06 - 14.30 | 27,2 | >3999    | > 2000   | 8,89 |                                 |            |
| 12   | 08/05/06 - 09.35 | 15,1 | 690      |          | 7,50 |                                 |            |
| 12   | 08/05/06 - 09.45 | 17,7 | 917      |          | 8,25 |                                 |            |
| 12   | 08/05/06 - 10.35 | 22,9 | 1231     | 615      | 7,69 |                                 |            |
| 12   | 08/05/06 - 11.05 | 20,1 | 807      | 399      | 7,74 |                                 |            |
| 12   | 25/08/06 - 14.00 | 24,8 | 1782     | 891      | 7,75 |                                 |            |
| 13   | 08/05/06 - 10.30 | 18,8 | 825      | 410      | 8,05 |                                 |            |
| 14   | 21/06/06 - 14.40 |      | 2860     | 1427     | 7,92 |                                 |            |
| 14   | 30/07/06 - 11.30 |      | 3173     | 1588     | 7,40 |                                 |            |
| 14   | 04/10/06 - 11.00 | 21,6 | 723      |          | 7,30 | 20,10                           | -27        |
| 15   | 30/07/06 - 12.00 | 28,4 | >3999    | > 2000   | 7,63 |                                 |            |
| 15   | 04/10/06 - 11.00 | 19,8 | 7340     |          | 7,50 | 54,30                           | -33        |
| 16   | 30/07/06 - 13.00 | 30,4 | >3999    | > 2000   | 7,93 |                                 |            |
| 16   | 04/10/06 - 11.30 | 21,1 | 5826     |          | 7,40 | 36,70                           | -29        |
| 17   | 30/07/06 - 12.30 | 27,3 | 2653     | 1323     | 8,26 |                                 |            |
| 17   | 04/10/06 - 12.00 | 19,6 | 1775     |          | 7,70 | 47,00                           | -49        |
| 18   | 15/06/06 - 14.00 |      | 1095     | 503      | 8,06 |                                 |            |
| 18   | 19/06/06 - 14.00 |      | 1097     | 547      | 8,15 |                                 |            |
| 18   | 30/07/06 - 14.00 | 30,8 | 1183     | 590      | 7,63 |                                 |            |
| 18   | 04/10/06 - 13.00 | 20,0 | 985      |          | 7,70 | 41,20                           | -39        |

Tab. 2.2 – Analisi chimico-fisiche delle acque dei siti di campionamento delle comunità di Anfibi del Parco Regionale del Delta del Po. T °C = temperatura dell'acqua di superficie, TDS = totalità sali disciolti, EC = conducibilità elettrica specifica.



Fig. 2.11 – Bosco della Mesola (Ferrara), Riserva Integrale della Balanzetta area di studio della testuggine di Hermann (*Testudo hermanni*).

a 1000  $\mu\text{cm}$  (Tab. 2.2). Ciò testimonia la connessione esistente tra le acque superficiali e quelle di falda, che in questa zona risentono ancora dell'alimentazione di acque dolci provenienti dal sistema di scolo del canale Bassone - canale Elciola. Le pozze 5, 6 e 7 presentano una elevata conducibilità, come l'adiacente freatimetro MP 11, nel quale sono stati misurati valori superiori a 5000  $\mu\text{cm}$ . È questa l'area del bosco che maggiormente risente dell'ingressione salina nella falda, con valori elevati anche in superficie. Il sito 8, alimentato dal sistema idraulico del bosco, mostra valori ben distanti tra il dato della stagione non irrigua, nella quale la rete idraulica drena la falda del bosco (valori di conducibilità medio-alti) ed il dato della stagione irrigua, con bassi valori di conducibilità.

Per lo studio della popolazione di testuggine terrestre (*Testudo hermanni*) è stata scelta una zona all'interno della Riserva Naturale Integrale Bassa dei Frassini-Balanzetta (N 44°51.241', E 12°14.394' – N 44°50.708', E 12°14.117'), che occupa la parte centro occidentale del Bosco (Fig. 2.11). Essa copre una superficie di circa cento ettari ed è caratterizzata prevalentemente da quercu-carpineteto, e localmente da cladio-frassi-

neto. Alternate al fitto bosco ci sono zone di radura con giunchi e rovi sparsi, luoghi ideali per i rifugi delle testuggini. La zona denominata "Stabbiadone" è risultata una di quelle maggiormente frequentate da questi animali. Lo strato erbaceo non è molto consistente a causa dell'intenso brucamento dei daini che sono in competizione diretta con *Testudo hermanni*. L'intera area è delimitata a nord-ovest da recinzione, confinante con i campi coltivati, a sud-est da due canali di scolo. Catture sono state effettuate anche all'interno della riserva integrale dell'Elciola.

Per lo studio della popolazione di testuggine palustre (*Emys orbicularis*) del Bosco della Mesola si sono scelti alcuni canali e una pozza (Tab. 2.3) che, grazie alla vicinanza di strade percorribili con automezzi, hanno permesso una agevole osservazione diretta e la cattura degli animali (Fig. 2.12). Il Canale dei Frassini presenta una larghezza costante di 10 m e una profondità massima di 2 m; la sponda occidentale a strapiombo sull'acqua è popolata da una vegetazione relativamente bassa di giunchi e rovi, alternata a zone scoperte. La vegetazione acquatica si estende nei mesi primaverili ed estivi sull'intera superficie del canale (*Spirodeletum polyrhizae* W. Koch 1954 ex R. Tx. et Schwabe-Braun in R. Tx. 1974) e nella colonna d'acqua (*Ceratophyllum demersum* Hild 1956) (Pellizzari & Piccoli, 2001). La vegetazione arborea circostante è formata principalmente da carpini e lecci con totale assenza di sottobosco. Su questo lato del canale sono presenti radici e parti di vecchi ceppi che emergono dall'acqua creando siti ideali per l'attività di *basking* delle testuggini. Anche il Canale del Bassone presenta una larghezza di 10 m e una profondità massima di 2 m. Su una delle sponde sono insediati giunchi, rovi e canne palustri; sull'altra frassini e carpini. La vegetazione acquatica galleggianti (*Spirodeletum polyrhizae*; *Azollo filiculoidis* – *Lemnetum minusculae* Felzines et Loiseau 1991 nom. inv. Wolff, Diekjobst et Schwarzer 1994) è molto abbondante nei mesi estivi co-

| sito                 | lunghezza (m) |                              |                              |
|----------------------|---------------|------------------------------|------------------------------|
| Canale dei Frassini  | 920           | N 44° 51,336' E 012° 14,667' | N 44° 50,859' E 012° 14,775' |
| Canale del Bassone   | 900           | N 44° 51,973' E 012° 15,188' | N 44° 51,597' E 012° 15,394' |
| Canale Elciola       | 820           | N 44° 49,671' E 012° 15,604' | N 44° 49,435' E 012° 15,084' |
| Pozza delle Duchesse |               | N 44° 49,224' E 012° 15,564' |                              |

Tab. 2.3 - I siti di studio della testuggine acquatica (*Emys orbicularis*) nel Bosco della Mesola con indicazione della lunghezza e delle coordinate dei punti estremi del transetto in cui sono state eseguite le osservazioni.





Fig. 2.12 – Mappa del Bosco della Mesola con il tracciato dei canali in cui sono state effettuate le osservazioni dirette (in blu) e dove sono state collocate le nasse (in rosso) e le trappole ad atollo (in verde) per lo studio della testuggine acquatica (*Emys orbicularis*).

me nel Canale dei Frassini e consente alle testuggini una buona attività di *floating* nelle ore più calde del giorno. Il Canale Elciola ha una larghezza media di 6 metri variabile in funzione della portata stagionale, la profondità raggiunge al massimo 1,5 m. Questo canale è caratterizzato da ripide sponde e fitta copertura arborea (carpini, querce e frassini) nella parte est e sponde con minore pendenza e minor densità di alberi che permettono un maggior irraggiamento solare a ovest. Non si riscontra vegetazione ac-

quatica, tranne nei mesi estivi in cui si ha la comparsa di tappeti di lenti d'acqua (*Azollo filiculoidis* – *Lemnetum minusculae*), mentre sono abbondanti tronchi e rami sommersi che rallentano il flusso idrico.

La Pozza delle Duchesse è costituita da uno specchio d'acqua permanente di forma tondeggiante con un diametro di circa 10 m, circondato da lecceta. Nei periodi estivi la sua superficie è notevolmente ridotta rispetto al periodo primaverile e raggiunge una profondità massima di 0,5 m. Non vi è presenza di vegetazione acquatica, salvo, nei mesi più caldi, un tessuto algale compatto. Al centro della pozza vi sono tronchi e rami caduti

## Casalborsetti

Il sito 9 (Tab. 2.1) è caratterizzato da cordoni dunosi con suolo sabbioso dove cresce una pineta litoranea artificiale di pino marittimo e domestico (*Pinus pinaster*, *P. pinea*), in avanzato stato di naturalizzazione con crescita di leccio e arbusti termofili. Nella zona più interna vi sono porzioni boscate a latifoglie di pianura (pioppi, querce, lecci) e arbusti di ginepro (*Juniperus communis*) e olivello spinoso (*Hippophae fluvialis*), rimboschimenti di conifere inseriti fra coltivi a seminativo solcati da fossati (Fig. 2.13). Questo sito ubicato a nord di Ravenna nei pressi del poligono militare di Foce Reno, è costituito da un transetto della lunghezza di 1350 m che attraversa un'alternanza di zone boscate e coltivi a poche centinaia di metri dal mare (Fig. 2.14).



Fig. 2.13 – Casalborsetti (Ravenna), Sito 9.

## Il Bardello

Con i suoi circa 100 ettari di superficie è la prateria umida più estesa del litorale Nord-Adriatico. Inserito nel sito IT4070002 (SIC-ZPS) è costituito da un rettangolo allungato in direzione Nord-Sud chiuso a Ovest dalla Statale Romea (al di là della quale si estendono le Valli Mandriole), a Sud dal corso del fiume Lamone e sui due lati rimanenti dalla Pineta della Bedalassona al di là di altrettanti corsi o specchi d'acqua dolce. L'area è fisicamente distinta in due piani principali: uno più ondulato a ridosso della Romea,

solo periodicamente e parzialmente allagato per effetto dell'affioramento naturale della falda e del ristagno di acque meteoriche, l'altro, corrispondente ad un settore dell'estesa Bassa del Pirottole, quasi perennemente allagato, con vegetazione palustre. Sono presenti suoli in alcuni punti sabbiosi, in altri argillosi, con bassure a ristagno di acque oligotrofiche e vene d'acqua più profonde con vegetazione acquatica e di canneto.

La prateria è solcata da dossi sabbiosi, residui di antichi cordoni dunosi litoranei, con prati xerici di vegetazione erbacea legata alle sabbie

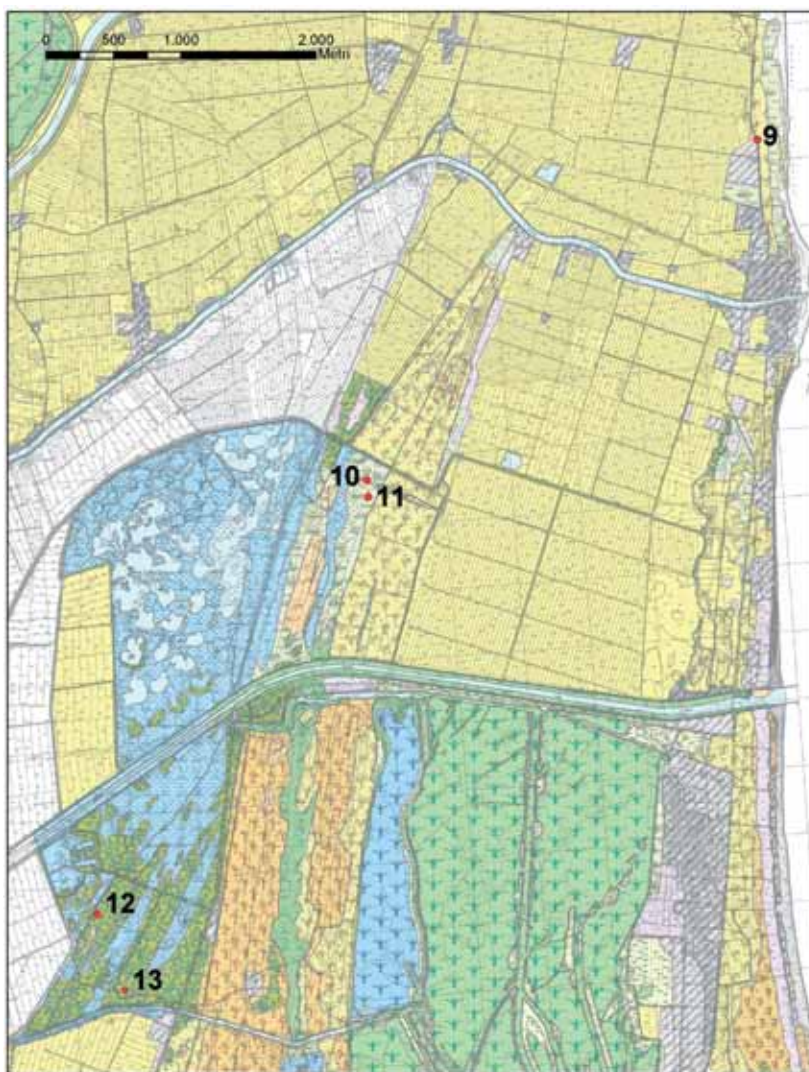


Fig. 2.14 – Carta della vegetazione ( Piccoli et al., 1999 b) del Bardello, Punta Alberete e Casalborsetti con indicazione dei siti di studio della batracofauna.

consolidate, macchie termofile, siepi e rari gruppi arborei. Il sito comprende una dozzina di comunità vegetali, tra queste si segnalano i pratelli effimeri a giunchi nani su sabbie umide caratterizzati da *Cyperus flavescens*, *Juncus bufonius* e *Cyperus fuscus* (*Cyperetum flavescens* Koch ex Aich. 1933), i prati umidi dominati da *Eleocharis uniglumis*, su suoli poveri sabbioso-argillosi temporaneamente inondati (Aggr. a *Eleocharis uniglumis* W. Braun 1968), in contatto con i canneti a cannuccia di palude (*Phragmites australis*) (*Phragmitetum vulgaris* von Soó 1927), le praterie umide su suoli depressi lungamente inondati (*Allio suaveolentis-Molinietum* Görs in Oberd. ex Oberd. 1983) (Piccoli & Merloni, 1989; Piccoli et al., 1999b; Tinarelli, 2005).

In quest'area sono interessati allo studio delle comunità di anfibi due siti collocati nella porzione più settentrionale (Tab. 2.1; Fig. 2.14). Il sito 10 è caratterizzato da un fossato contornato da un canneto e, nel lato sud, da un piccolo boschetto di pioppi bianchi (*Populus alba*), farnie e prugnoli (*Prunus spinosa*) (Fig. 2.15); il sito 11 è costituito da una porzione di prato umido con prati allagati e pozze stagionali con ricca vegetazione a *Phragmites australis*, *Juncus* spp., *Althaea officinalis*, *Chara* spp. (Fig. 2.16). L'intera area del Bardello è stata interessata anche dall'indagine sulla popolazione di *Emys orbicularis*.



Fig. 2.15 – Bardello (Ravenna), Sito 10.



Fig. 2.16 – Bardello (Ravenna), Sito 11.

Il parametro della conducibilità delle acque di questo sito mostra valori medio-elevati (Tab. 2.2). Non risulta siano stati pubblicati dati sulla qualità e profondità della falda nelle aree circostanti, ma rilievi estemporanei eseguiti in siti adiacenti mostrano, nel corso degli anni, un progressivo aumento della salinità nella falda freatica dell'area costiera.

## Punte Alberete

Fa parte del sito IT4070001 (SIC-ZPS) che comprende quanto resta della cassa di colmata del fiume Lamone dopo la bonifica avvenuta tra gli anni '50 e '70 del secolo scorso. Il sito è diviso in due dal corso del fiume Lamone, la parte meridionale, Punte Alberete (circa 190 ha), è in prevalenza un bosco igrofilo dominato da frassino, olmo (*Ulmus minor*), pioppo bianco, salice bianco (*Salix alba*) (*Cladio – Fraxinetum oxycarpae*; facies a *Salix alba* di *Alnetalia glutinosae* R.Tx. 1937) (Merloni & Piccoli, 2001).

La zona umida di acqua dolce è caratterizzata dall'alternanza di diversi microambienti e formazioni vegetali in rapporto alla profondità ed alle variazioni stagionali dei livelli idrici. Nelle bassure di Punte Alberete sono predominanti le superfici aperte con acque relativamente profonde e specie vegetali tipiche del lamineto a ninfea bianca (*Nymphaea alba*) (*Nymphaetum albo – luteae* Nowinski 1928); popolamenti di elofite con predominanza di cannuccia di palude e lembi di bosco igrofilo e allagato si susseguono in aree più o meno soggette a sommersione risultando più estesi. Lungo il tratto del fiume Lamone vi sono boschi ripariali di salice bianco e pioppo bianco (*Salicetum albae* Issler 1926). Il biotopo di Punte Alberete è classificato come zona umida di importanza internazionale ai sensi



Fig. 2.17 – Ponte Alberete (Ravenna), Sito 12.



Fig. 2.18 – Ponte Alberete (Ravenna), Sito 13.

della Convenzione di Ramsar e ricade interamente in un'Oasi di protezione (508 ha). Sono presenti 6 habitat di interesse comunitario, di cui 2 prioritari coprono circa il 23% del sito; si segnalano in particolare le foreste miste riparie di grandi fiumi a *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* o *Fraxinus angustifolia* (*Ulmion minoris*), le foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba* (Piccoli et al., 1999b; Pellizzari et al., 2004; Tinarelli, 2005).

All'interno di quest'area sono stati individuati due siti di campionamento per lo studio

delle comunità degli anfibi (Tab. 2.1; Fig. 2.14). Il sito 12 (Fig. 2.17) consiste in alcune pozze all'interno del bosco allagato composto da salice bianco, frassino e sanguinello (*Cornus sanguinea*); il sito 13 (Fig. 2.18) è caratterizzato da prati umidi e pozze temporanee con canneto seminterrato a *Phragmites*, *Typha* e bordure di siepi con salicene (*Salix cinerea*) e salice bianco.

L'alimentazione idrica del sito di Ponte Alberete è regolata attraverso una chiavica sul fiume Lamone, in località Carrarino; lo scarico delle acque avviene tramite l'apertura di due manufatti: le acque defluiscono a nord nel canale Taglio, a sud nel canale Fossatone. Il suolo del sito è prevalentemente argilloso; soltanto nella parte orientale affiora qualche cresta dunosa a matrice sabbiosa. L'acqua controllata nelle pozze e nei canaletti (siti 12 e 13) mostra valori di conducibilità attorno a 1000  $\mu\text{cm}$ , paragonabili a quelli del corpo di derivazione (Tab. 2.2).

## Pineta di Classe

È compresa nei siti SIC e ZPS IT4070010, costituisce il residuo centrale dei tre nuclei originari che componevano l'antica pineta ravennate a *Pinus pinea*. È la più vasta pineta (900 ha) situata a Sud di Ravenna, disposta parallelamente alla costa in un grande rettangolo, tagliato dal Fosso Ghiaia e circondato da seminativi e terreni bonificati. L'area è connotata da elementi mediterranei, con lembi di lecceta (*Fraxino orni* – *Quercetum ilicis*) che caratterizzano i settori del sottobosco meglio conservati e che tendono a sostituire spontaneamente la pineta stessa, mentre dove i rilevati dunosi sono più erosi si sviluppano boschi termofili caducifogli (Aggr. a *Quercus robur* e *Carpinus betulus*; Aggr. a *Quercus robur* e *Quercus pubescens* Piccoli, Gerdol et Ferrari 1991). Sono presenti anche bassure allagate interne e ampi specchi d'acqua (ex cave di ghiaia) sul margine occidentale.

Nella Pineta di Classe sono identificati sette habitat di interesse comunitario, tra i quali tre prioritari, che coprono circa il 75% della superficie del sito. Fra quelli dominanti si segnalano le dune fisse a vegetazione erbacea, le pinete dunali di *Pinus pinea* e *Pinus pinaster*, i boschi misti di farnia e roverella (*Quercus pubescens*), olmo, frassino, pioppo bianco, con folto sottobosco arbustivo a rosa di S. Giovanni (*Rosa sempervirens*), prugnolo, scotano (*Cotinus coggygria*), peastro (*Pyrus pyrastrer*), ginepro, rovo (*Rubus ulmifolius*), frangola (*Frangula alnus*) e la lecceta (Piccoli et al., 1999c; Tinarelli, 2005).

In questo complesso forestale sono stati individuati cinque laghetti di origine artificiale che sono stati monitorati per lo studio delle comunità di anfibi (Tab. 2.1; Fig. 2.19). I siti di studio

(sito 14, Fig. 2.20; sito 15, Fig. 2.21; sito 16, Fig. 2.22; sito 17, Fig. 2.23; sito 18, Fig. 2.24) sono costituiti da laghetti artificiali inseriti nel bosco con ricca vegetazione idrofila composta da *Schoeno-*

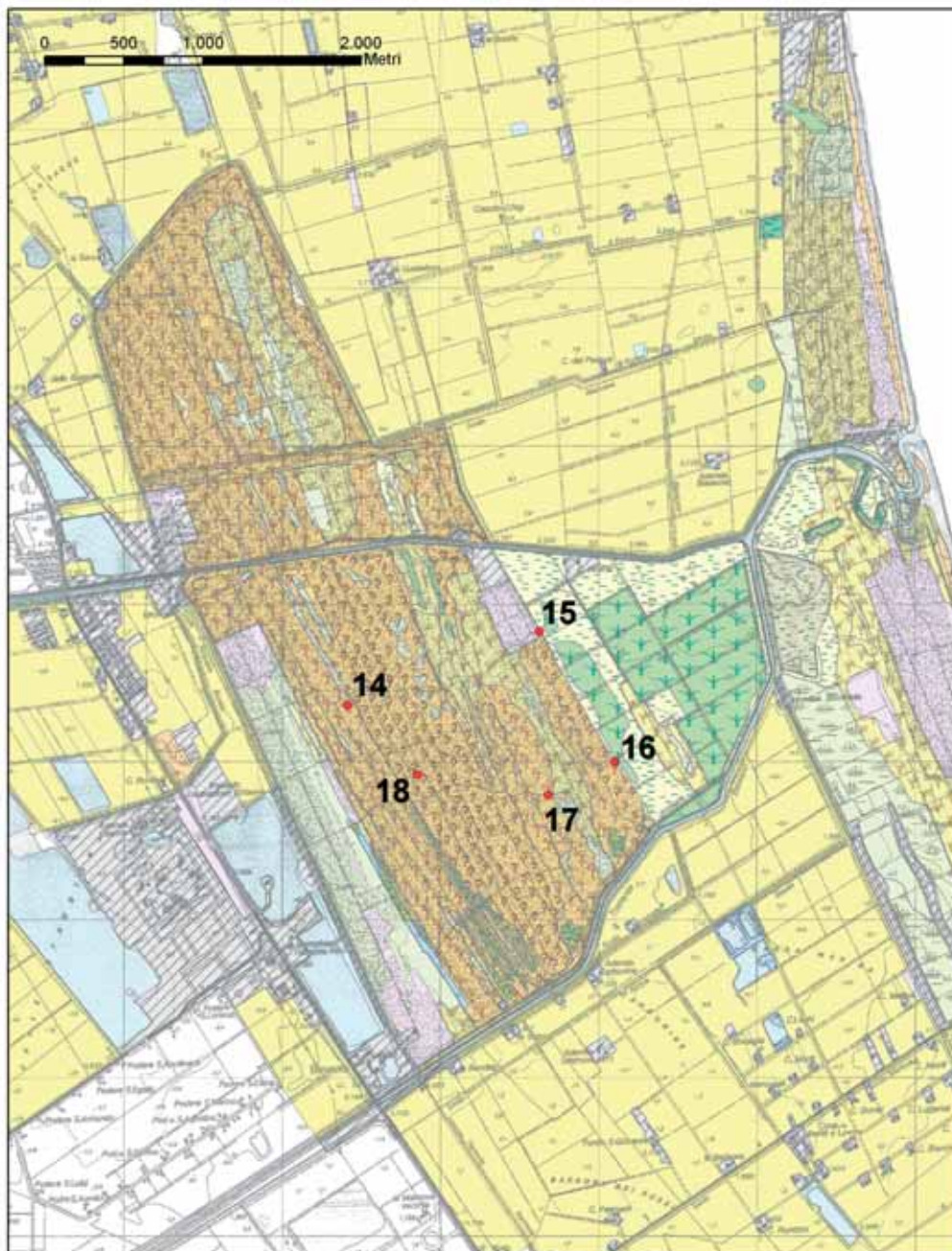


Fig. 2.19 - Carta della vegetazione (Piccoli et al., 1999 c) della Pineta di Classe (Ravenna) con indicazione dei siti di studio della batracofauna.



Fig. 2.20 - Pineta di Classe (Ravenna), Sito 14.



Fig. 2.22 - Pineta di Classe (Ravenna), Sito 16.



Fig. 2.21 - Pineta di Classe (Ravenna), Sito 15.



Fig. 2.23 - Pineta di Classe (Ravenna), Sito 17.

*plectus lacustris*, *Lythrum salicaria*, *Phragmites australis*, *Lemna minor*, *Chara* sp., *Typha latifolia*, *Mentha aquatica*, *Euphorbia palustris*, *Nymphaea alba*, *Ranunculus trichophyllus*. I laghetti 15 e 16 contano la presenza di *Bolboschoenus maritimus* e *Ruppia cirrhosa*, quest'ultima tipica di zone salmastre.

La Pineta di Classe si accresce su cordoni sabbiosi subparalleli di dune fossili la cui altimetria è poco accentuata, nelle depressioni interdunali si sono andati accumulando materiali fini che trattengono più a lungo l'acqua. In quest'area la falda, che presenta un'oscillazione stagionale attorno a 60 cm, è alimentata a nord dal canale Fosso Ghiagia ed a sud dal torrente Bevano. I dati mostrano valori di conducibilità medio-alta, più elevati nel periodo estivo, stagione nella quale l'evaporazione dell'acqua contenuta nelle pozze contribuisce ad aumentare la concentrazione dei sali disciolti (Tab. 2.2). Nelle pozze 14 e 18 è marcata la differenza tra periodo estivo e periodo autunnale, mentre nella pozza 17, più prossima all'area dell'Ortazzo - Ortazzino, i valori si man-



Fig. 2.24 - Pineta di Classe (Ravenna), Sito 18.

tengono per tutto l'anno sempre elevati per l'influenza del cuneo salino che risale lungo i fiumi Fosso Ghiagia e Bevano. Le aree acquitrinose dell'Ortazzo - Ortazzino (siti 15 e 16) sono invase periodicamente da acque salmastre provenienti dai tratti prossimi alla foce dei limitrofi corsi d'acqua, che vi si immettono attraverso alcune

chiaviche quasi sempre lasciate aperte per conservare il caratteristico habitat di prato barenicolo e favorire la sosta dell'avifauna acquatica. I dati rilevati concordano con tale stato di cose, sia per quanto riguarda i valori di conducibilità, sia per quanto riguarda i valori di ossigeno disciolto, caratteristici di acque laminari (Tab. 2.2).

## Bibliografia

- AA.VV., 1990 – Il Mondo della natura in Emilia Romagna. La pianura e la costa. Pizzi Editore, Milano
- AA.VV., 2005 – Riserva Naturale Bosco della Mesola. Piano di gestione della Riserva Naturale del Bosco della Mesola. Parco regionale del Delta del Po. Regione Emilia Romagna.
- Bondesan M., 1990 – L'area deltizia padana; caratteri geografici e geomorfologici. (in: AA.VV. Il Parco del Delta del Po). Spazio Libri Editori, Ferrara.
- Corbetta F. & Pettener D., 1976 - Lineamenti vegetazionali del Bosco della Mesola. *Giorn. Bot. It.*, 110: 448-449.
- Corbetta F., Puppi G., Speranza M & Zanotti A.L., 1984 - Vegetational outlines of North Adriatic coasts. *Acta Bot. Croat.*, 43: 191-206.
- Merloni N. & Piccoli F., 2001 – La vegetazione del complesso Punte Alberete e Valle Mandriole (Parco Regionale del Delta del Po – Italia). *Braun-Blanquetia*, 29: 1-17.
- Pellizzari M. & Piccoli F., 2001 - La vegetazione dei corpi idrici del Bosco della Mesola (Delta del Po). *Quad. Staz. Ecol. civ. Mus. St. nat. Ferrara*, 13: 7-24.
- Pellizzari M., Sala G. & Ferioli A., 2004 - Linee guida per una Banca Dati delle Aree Sensibili: il ruolo dell'analisi fitosociologica. *Fitosociologia*, 41 (1), suppl. 1: 117-123.
- Piccoli F., Corticelli S., Dell'Aquila L. & Pellizzari M., 1999a - Carta della vegetazione del Parco Regionale del Delta del Po. Stazione Volano – Mesola – Goro in scala 1:35.000. Selca, Firenze.
- Piccoli F., Corticelli S. & Merloni N., 1999b - Carta della vegetazione del Parco Regionale del Delta del Po. Stazione Pineta di San Vitale e Piallasse di Ravenna in scala 1:25.000. Selca, Firenze.
- Piccoli F., Corticelli S. & Merloni N., 1999c - Carta della vegetazione del Parco Regionale del Delta del Po. Stazione Pineta di Classe e Saline di Cervia in scala 1:25.000. Selca, Firenze.
- Piccoli F. & Gerdol R., 1980 - Typology and dynamics of a wood in the Po plane (N-Italy): the "Bosco della Mesola". *Colloques phytosoc IX - Les forets alluviales*. Strasbourg.
- Piccoli F., Gerdol R. & Ferrari C., 1983 - Carta della vegetazione del Bosco della Mesola (Ferrara). *Atti Istituto Botanico Laboratorio Crittogamico Ferrara*, 2: 3-23.
- Piccoli F. & Merloni N., 1989 - Vegetation dynamics in coastal wetlands. An example in Northern Italy: the Bardello. *Ecol. Mediterr.* 15: 81-95.
- Tinarelli R. (a cura di), 2005 - La Rete Natura 2000 in Emilia-Romagna. Servizio Parchi e Risorse forestali della Regione Emilia-Romagna, Editrice Compositori, Bologna.