

Stefano Mazzotti, Federico Montanari,
Nicolas Greggio, Massimiliano Barocci

La popolazione della testuggine *palustre* (*Emys orbicularis*) del Bosco della Mesola

La Testuggine palustre europea è diffusa dal Nord Africa (Marocco, Algeria e Tunisia) all'Europa meridionale e centrale sino alla Danimarca, Polonia e Lituania; a Est dal Portogallo alla Penisola Balcanica, Turchia, Lago d'Aral, Mar Caspio e Iran (Podloucky, 1997). La differenziazione tassonomica delle popolazioni europee di testuggine acquatica è ancora oggi da definire. Recenti ricerche genetiche hanno mostrato una rimarchevole differenziazione intraspecifica (Lenk et al., 1999). In Italia continentale sono presenti diverse le sottospecie *E. o. galloitalica* diffusa dalla Liguria, lungo le coste tirreniche a sud sino al Golfo di Policastro; *E. o. cfr. hellenica* dell'Italia meridionale, mentre è ancora incerto lo stato delle popolazioni della Pianura Padana (Fritz & Obst, 1995; Lenk et al., 1999). Le sottospecie *E. o. capolongoi* e *E. o. lanzai* descritte da Fritz & Obst (1995) rispettivamente per la Sardegna e la Corsica sono state poste in sinonimia con *galloitalica*, in seguito a indagini di biologia molecolare (Lenk et al., 1999; Odetti et al., 1999). Recenti studi sulle popolazioni siciliane hanno evidenziato una marcata differenziazione tanto da proporre la nuova specie *Emys trinacris*, distinta da quella continentale (Fritz et al., 2005; Fritz et al., 2006; Zuffi et al., 2006).

Questa testuggine è distribuita lungo le aree costiere e nelle zone pianeggianti interne d'Italia. E' reperibile anche in zone collinari e montuose dell'Italia centrale e meridionale. La maggiore frequenza si osserva nella Pianura padano-veneta, nel versante tirrenico di Toscana e Lazio e in Sicilia. Le popolazioni più consistenti sono in genere confinate in aree protette (Parco Naturale di S. Rossore, Migliarino, Massaciuccoli; Parco

Naturale della Maremma; Tenuta di Castel Porziano; Oasi di Serre Persano). Le regioni per le quali esiste un minor numero di segnalazioni, come Sardegna, Marche, Abruzzo, Campania, Basilicata, probabilmente risentono ancora di difetto di ricerca e, almeno in alcuni casi, di una particolare riduzione degli ambienti ottimali e adatti alla specie, a seguito di alterazione degli habitat per cause antropiche (Lebboroni & Chelazzi, 1991; Gariboldi & Zuffi, 1994; Mazzotti, 1995; Rovero & Chelazzi, 1996; Zuffi et al., 1999).

Le popolazioni italiane si trovano prevalentemente in due macro tipologie di habitat umidi, la prima rappresentata dal tipo stagno, pozza, paludi e acquitrini (Bassa del Bardello, Ravenna), con canneti aperti (Valle delle Canne, Ravenna; Delta del Po) e ricca vegetazione acquatica. La seconda è caratterizzata da canali, fossati e canali artificiali di drenaggio delle acque, generalmente in aree aperte o con bosco ripariale (Mazzotti & Zuffi, 2005). È possibile rintracciarla anche in ambienti rimaneggiati dall'uomo come, casse di espansione, bacini di cave esaurite (Alfonsine, Ravenna), maceri, risorgive. Fuori dall'acqua frequenta occasionalmente aree urbane, coltivi, boschi planiziali e igrofilici (Punte Alberete, Ravenna) e pinete litoranee (Pinete di Classe e di S. Vitale, Ravenna). La testuggine palustre è una specie prevalentemente diffusa in pianura ma vi sono anche diverse stazioni collinari e montane che raggiungono i 681 m in Emilia Romagna (Mazzotti et al., 1999), 400 m in Toscana, 800 m nel Lazio, fino a 1200 m in Basilicata, 1540 m in Calabria e 1400 m in Sicilia.

I suoi ritmi di attività sono variabili a seconda della latitudine, della distanza dal mare e del-

l'habitat colonizzato, ma normalmente dall'inizio di marzo alla fine di ottobre, in Pianura Padana e zone interne dell'Appennino centrale (Rovero et al., 2000), o dalla fine di Gennaio alla fine di Novembre in Italia centrale e meridionale (Lebboroni & Chelazzi, 1991; Di Trani & Zuffi, 1997). La frequenza riproduttiva e le dimensioni della covata variano con le dimensioni degli animali e la latitudine: le popolazioni settentrionali, di maggiori dimensioni, producono una sola covata annuale di molte uova (Mitrus & Zemanek, 1998); quelle meridionali producono una covata di piccole dimensioni generalmente una-due volte l'anno (Zuffi & Odetti, 1998; Zuffi et al., 2007). Le aree di nidificazione ottimali sono in habitat cespugliati, aree aperte con terreno sciolto, a volte in terreno leggermente in pendenza. Le femmine depongono da 3 a 9 uova (moda 6, media 5,8) in nidi di circa 6-8 cm di diametro e a 5-10 cm di profondità (Mazzotti & Zuffi, 2005).

Struttura della popolazione

Nei tre anni di studio al Bosco della Mesola sono stati effettuati complessivamente 82 giorni di censimento con il metodo *linear transect censuses* (LTC) che hanno prodotto l'osservazione di 844 testuggini. In 86 giorni d'utilizzo delle nasse si sono realizzate 194 catture (Tab. 6.1); le trappole galleggianti a caduta (atolli), invece, hanno prodotto la catture di solo sei animali. L'uso delle trappole ha consentito la marcatura di 106 animali di cui 55 femmine, 45 maschi e 6 immaturi con un rapporto fra i sessi (sex ratio) pressoché paritario (M/F = 1,22).

Le stime delle densità delle popolazioni ottenute applicando il *linear transect censuses* (LTC) mostrano una maggiore consistenza lungo il canale dell'Elciola la cui densità varia da circa 10 (nel 2003) a circa 5,5 (2006) testuggini per ettaro, nei canali Bassone e Frassini la densità media si attesta a circa 3 animali per ettaro (Tab. 6.2).

<i>Catture con nasse</i>	frassini	elciola	tot
	giu-04	9	0
lug-04	48	8	56
ago-04	4	1	5
set-04	2	4	6
mag-06	9	5	14
giu-06	30	21	51
lug-06	22	19	41
ago-06	6	6	13
tot	130	64	194

Tab. 6.1 – Sintesi delle catture effettuate con le nasse nei tre siti di studio della popolazione di testuggine d'acqua del Bosco della Mesola.

L'utilizzo delle nasse ha permesso la cattura, la marcatura e il rilascio degli animali con la possibilità di applicazione degli indici di Jolly-Seber e Shnabel. Tali stime mostrano valori di gran lunga superiori a quelli ottenuti con il metodo LTC. Nel canale Frassini dove è stata campionata una superficie di 1500 m², la densità stimata con l'indice di Jolly-Seber varia da 59,6 testuggini nel 2004 a 11,3 testuggini nel 2006, quella ottenuta con l'indice di Shnabel rispettivamente da 57,4 a 28,1 testuggini.

Tali valori, riportati alla densità per ettaro, si attestano da circa 75 a 397 animali/ha nell'insieme delle stime effettuate tramite i due indici. Il canale Elciola, la cui superficie campionata nel 2006 è di 600 m², mostra densità ancora maggiori, attestandosi a 14,6 (Jolly-Seber) e 59,2 (Shnabel) animali, pari a una densità rispettivamente di circa 243 e 946 testuggini per ettaro. I limiti di confidenza mostrano valori con ampie variazioni che non rendono significative le stime. Gli elevati valori di densità ottenuti con l'utilizzo delle nasse sono probabilmente attribuibili all'effetto attrattivo delle esche che porterebbero ad una

Metodo	Frassini	Elciola	Bassone
LTC	es./ha	es./ha	es./ha
2003	3,01 (±2,85)	10,09 (±8,27)	3,33 (±0,62)
2004	2,33 (±2,18)		
2006	3,66 (±1,92)	5,41 (±3,79)	2,85 (±1,70)

Tab. 6.2 – Stime delle popolazioni di testuggini acquatiche in tre canali del Bosco della Mesola con il metodo *linear transect censuses* (LTC) (fra parentesi i limiti fiduciali).

mm	maschi		femmine	
	m	SD	m	SD.
LLC	125,92	10,24	136,33	14,42
CW	91,19	7,24	99,53	9,83
PL	109,19	10,02	127,44	14,46
PW	66,77	6,51	79,00	7,88
SH	44,83	4,38	56,86	7,11
TL	76,95	11,35	70,37	10,61
CT	57,25	9,07	61,76	9,09
BW (g)	307,67	71,25	441,64	124,01

Tab. 6.3 – Tabella di sintesi delle medie delle misure morfometriche effettuate su maschi e femmine di testuggini acquatiche del Bosco della Mesola. LLC = lunghezza lineare carapace; CW = larghezza carapace; PL = lunghezza piastrone; PW = larghezza piastrone; SH = altezza scudo; TL = lunghezza totale della coda; CT = lunghezza cloaca – apice; BW = peso.

concentrazione degli animali. Appare più efficace il metodo LTC che potrebbe però soffrire di una sottostima causata da difetto di osservazione delle testuggini effettivamente presenti lungo il transetto. Ciò è evidenziato dal confronto con la stima effettuata nella Bassa del Bardello che mostra una presenza di circa 720 esemplari su una superficie censita di circa 100 ha con una densità di 7,2 testuggini per ettaro (Mazzotti, 1995).

Morfometria

Maschi e femmine presentano un dimorfismo sessuale definito morfometricamente. I maschi sono generalmente di taglia e peso inferiori, presentano una lunghezza lineare media del carapace di 125,92 mm (SD ± 10,24) e un peso medio di 307,67 g (SD ± 71,25), le femmine 136,33 mm (SD ± 14,42) e 441,64 g (SD ± 124,01). Anche gli altri parametri morfometrici mostrano valori più elevati per le femmine ad esclusione della lunghezza della coda (Tab. 6.3). La distribuzione nelle classi dimensionali delle lunghezze lineari del carapace delle testuggini del Bosco della Mesola presentano la frequenza più elevata nella taglia 120-130 mm per i maschi e in quella 140-150 mm per le femmine (Fig. 6.1)

La relazione fra lunghezza lineare del carapace e peso è espressa dalle seguenti equazioni: per i maschi $y = 0,13x + 85,12$ con coefficiente di correlazione significativo ($r = 0,92$); per le femmine $y = 0,11x + 86,89$ con coefficiente di correlazione significativo ($r = 0,96$) (Fig. 6.2). Il dimorfismo sessuale è evidente anche dalla relazione fra lunghezza del carapace e altezza dello scudo che è espressa dalle equazioni: $y = 0,44x - 3,32$ ($r = 0,89$) per le femmine e $y = 0,32x + 4,44$ ($r = 0,75$) per i maschi (Fig. 6.3)

Le taglie delle testuggini del Bosco della Mesola sono mediamente più grandi di circa il 13% sia per le femmine sia per i maschi rispetto alle testuggini del Bardello (Mazzotti, 1995), so-

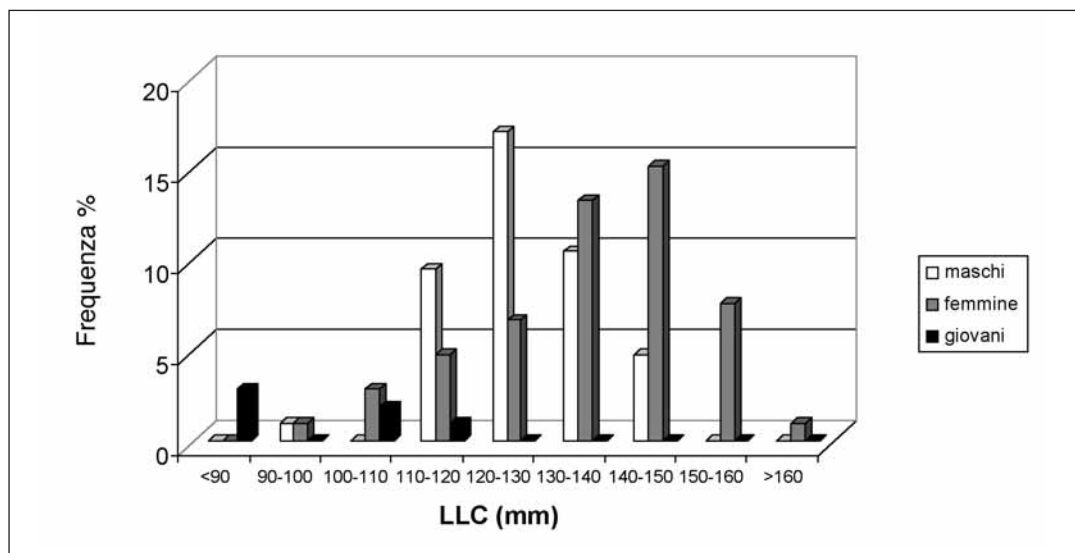


Fig. 6.1 – Distribuzione delle frequenze delle taglie della lunghezza lineare del carapace (LLC) di *E. orbicularis* nel Bosco della Mesola.

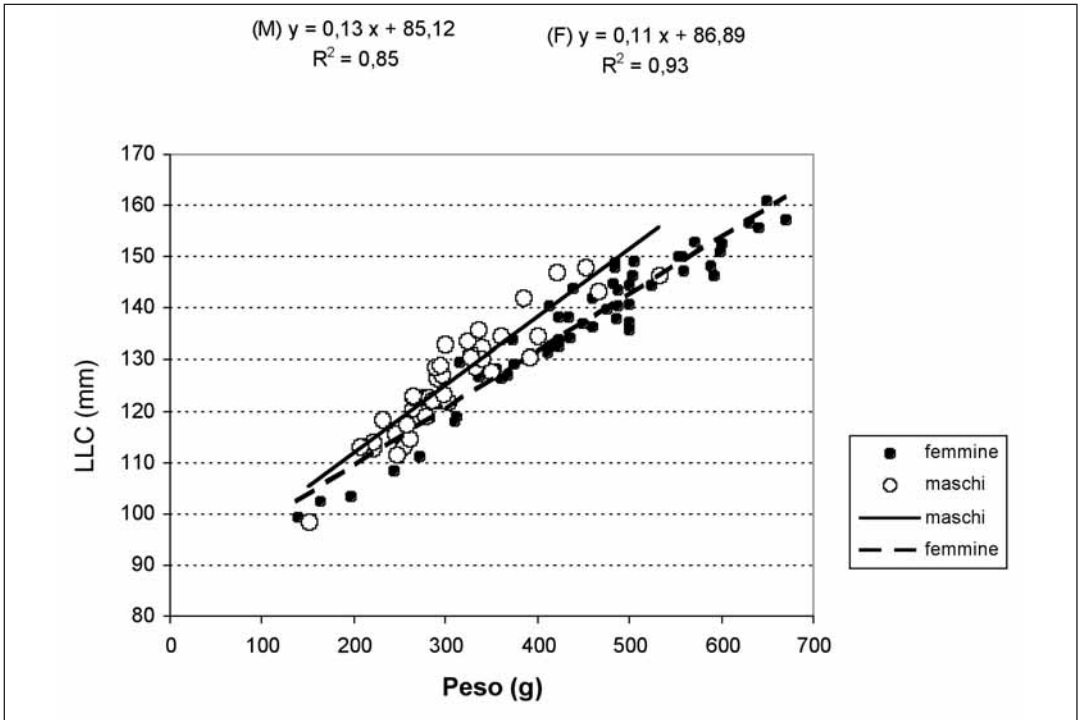


Fig. 6.2 – Relazione fra la lunghezza lineare del carapace (LLC) e il peso nelle testuggini del Bosco della Mesola.

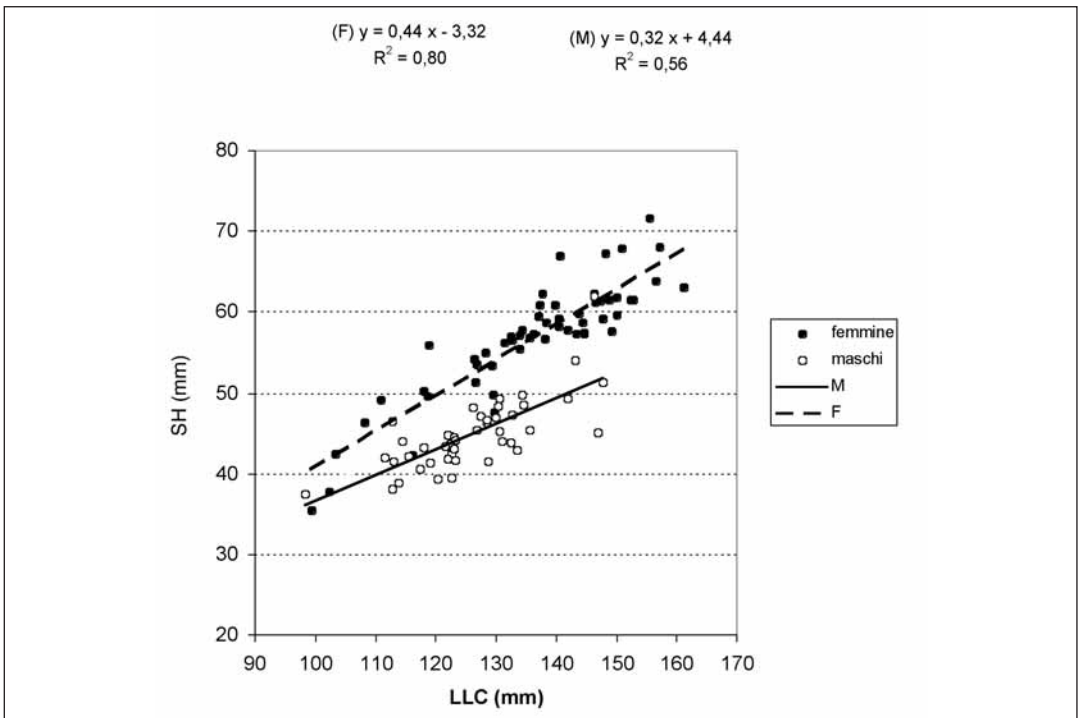


Fig. 6.3– Relazione fra altezza scudo (SH) e lunghezza lineare del carapace (LLC) nelle testuggini del Bosco della Mesola.

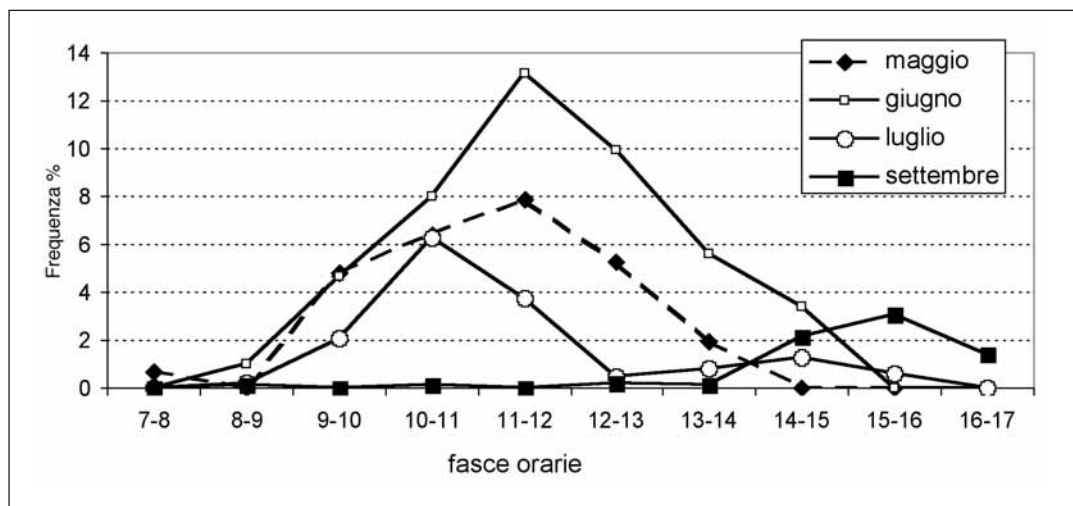


Fig. 6.4 – Frequenze mensili per fasce orarie di attività di termoregolazione al sole delle testuggini acquatiche nel Bosco della Mesola calcolate sul totale delle osservazioni.

no di maggiori dimensioni anche rispetto a quelle del Pollino (maschi circa 12,5%; femmine 10%) e della Sicilia (maschi 11,5%; femmine 14,3%). Le testuggini in una località siciliana presentano taglie pressoché uguali a quelle del Delta del Po (Fritz *et al.*, 2006). In generale le testuggini palustri presentano un'elevata variabilità morfometrica che suggerisce una accentuata differenziazione delle popolazioni italiane (Shulze & Fritz, 2003; Zuffi *et al.*, 2006).

Ritmi di attività e relazioni termiche

Le frequenze di attività di termoregolazione al sole (*basking*) lungo i tre canali del Bosco della Mesola mostrano come le fasce orarie in cui si possono osservare il maggior numero di animali in questa attività sono quelle che vanno dalle ore 11 alle 13 nei mesi di maggio e giugno, mesi nei quali è più frequente osservare questo comportamento; a luglio le testuggini anticipano la termoregolazione nella fascia oraria che va dalle 10 alle 11, a settembre il *basking* si attua solo nelle ore pomeridiane dalle 14 alle 17 (Fig. 6.4). I picchi di frequenze di animali osservati in attività di termoregolazione attiva corrispondono a temperature dell'aria di 24 °C (Fig. 6.5). Le relazioni termiche fra le testuggini e il loro ambiente sono evidenziate misurando le temperature cloacali degli animali e quelle ambientali. La temperatura media cloacale delle testuggini catturate al Bosco della Mesola è di 24,95 °C (SD ± 2,97) a fronte di una temperatura media del-

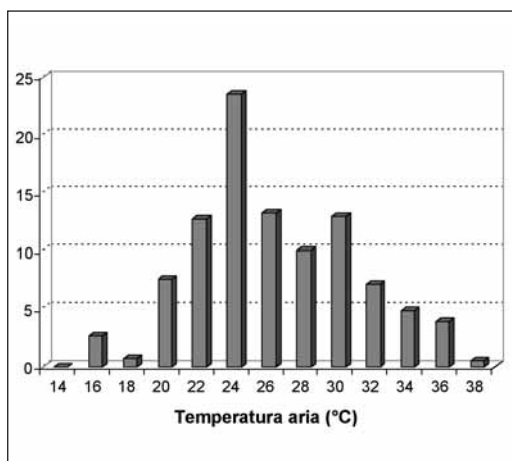


Fig. 6.5 – Distribuzione delle frequenze percentuali di testuggini acquatiche in attività di *basking* in relazione con la temperatura dell'aria al Bosco della Mesola.

l'acqua di 25,29 (SD ± 3,32) e dell'aria di 29,07 °C (SD ± 4,74), l'incremento della temperatura corporea degli animali all'aumentare delle temperature dell'acqua è evidenziato dalla retta di regressione che ha coefficiente significativo ($r = 0,77$) (Fig. 6.6).

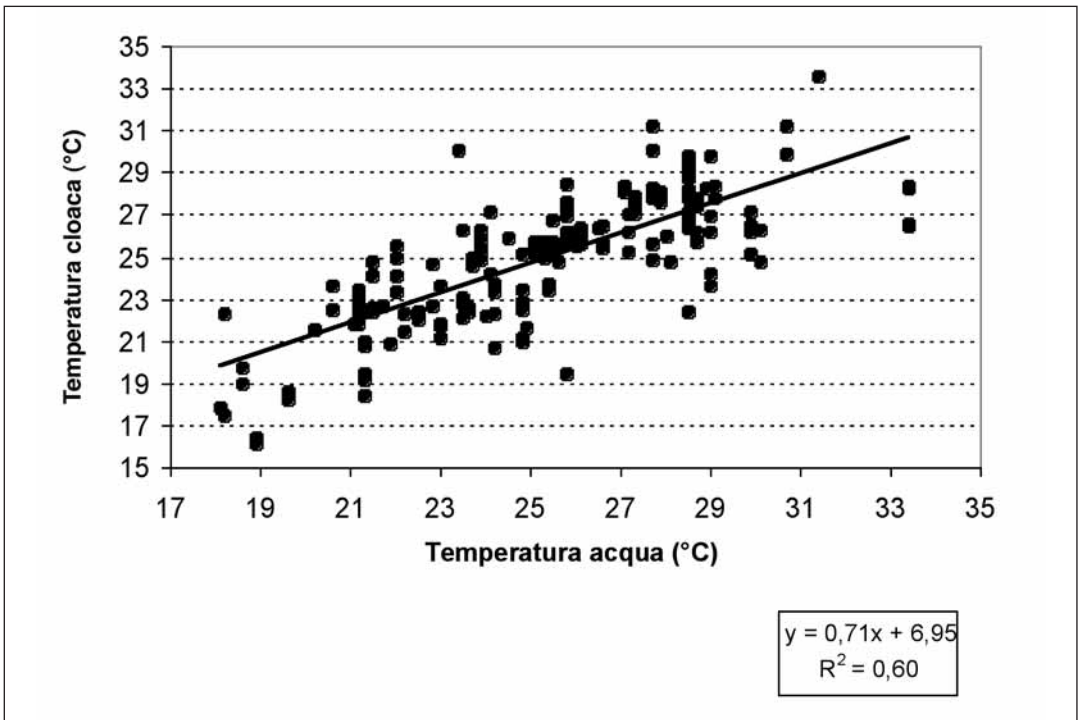


Fig. 6.6 – Relazione fra temperatura dell'acqua e temperatura cloacale delle testuggini acquatiche del Bosco della Mesola.

Bibliografia

- Di Trani C. & Zuffi M.A.L., 1997 - Thermoregulation of the European pond turtle, *Emys orbicularis*, in central Italy. *Chelon. Conserv. Biol.*, 2: 428-430.
- Fritz U., D'Angelo S., Pennisi G. G., & Lo Valvo M., 2006 - Variation of Sicilian pond turtles, *Emys trinacris*. What makes a species cryptic ?. *Amphibia-Reptilia*, 27: 513-529.
- Fritz U., Fattizzo T., Guicking D., Tripepi S., Pennisi M. G., Lenk P., Joger U. & Wink M., 2005 - A new cryptic species of pond turtle from southern Italy, the hottest spot in the range of genus *Emys* (Reptilia, Testudines, Emydidae). *Zoologica Scripta*, 34 (4): 351-371.
- Fritz U. & Obst F.J., 1995 - Morphologische Variabilität in den Intergradationszonen von *Emys orbicularis orbicularis* und *E. o. hellenica*. *Salamandra*, 31: 157-180.
- Gariboldi A. & Zuffi M.A.L., 1994 - Notes on the population reinforcement project for *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) in a natural park of northwestern Italy (Testudines: Emydidae). *Herpetozoa*, 7: 83-89.
- Lebboroni M., & Chelazzi G., 1991 - Activity patterns of *Emys orbicularis* L. (Chelonia Emydidae) in Central Italy. *Ethol. Ecol. Evol.*, 3: 257-268.
- Lenk, P., Fritz, U., Joger, U. & Wink, M. 1999 - Mitochondrial phylogeography of the European pond turtle, *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). *Molecular Ecology*, 8: 1911-1922.
- Mazzotti S., 1995 - Population structure of *Emys orbicularis* in the Bardello (Po Delta, Northern Italy). *Amphibia-Reptilia*, 16: 77-85.
- Mazzotti S., Caramori G. & Barbieri C., 1999 - Atlante degli Anfibi e dei Rettili dell'Emilia-Romagna. Aggiornamento 1994-1997. *Quad. Staz. Ecol. Civ. Mus. Stor. nat. Ferrara*, 12: 121 pp.
- Mazzotti S. & Zuffi M., 2005 - *Emys orbicularis*, pp. 377-381. In: F. Barbieri, G. Doria & R. Sindaco (eds), *Atlante degli Anfibi e Rettili d'Italia*. Societas Herpetologica Italica. Polistampa, Firenze.
- Mitrus S. & Zemanek M., 1998 - Reproduction of *Emys orbicularis* (L.) in Poland. In: Fritz U. et al. (Eds.): *Proceedings of the EMYS Symposium Dresden 96*. *Mertensiella*, 10: 187-191.
- Odetti F., Mancino G., Batistoni R., & Zuffi M.A.L., 1999 - The complementary use of biometry and genetics for the study of the population variability of the European pond turtle, *Emys orbicularis*, in Italy. 2nd International Symposium on *Emys orbicularis*, 25-27 June 1999, Blanc, Brenne, France Abstracts.
- Podloucky R., 1997 - *Emys orbicularis*, 170-171. In Gasc J.-P., Cabela A., Crnobrnja-Isailovic J., Dolmen D., Grossebacher K., Haffner P., Lescuré J., Martens H., Martínez Rica J.P., Maurin H., Oliveira M.E., Sofianidou T.S., Veith M. & Zuiderwijk A. (Eds.), *Atlas*

- of Amphibians and Reptiles in Europe. Societas Europaea Herpetologica & Museum National d'Histoire Naturelle (IEGB/SPN), Paris, 496 pp.
- Rovero F. & Chelazzi G., 1996 - Nesting migrations in a population of the European pond turtle *Emys orbicularis* (L.) (Chelonia, Emydidae) from central Italy. — *Ethol. Ecol. Evol.*, 8: 297-304.
- Rovero F., Lebboroni M. & Chelazzi G., 2000 - Organizzazione spaziale e temporale dell'attività in una popolazione di tartaruga palustre europea *Emys orbicularis* (L.). In C. Giacoma (a cura di), Atti I Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica (Torino 1996). *Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino* 2000: 159-166.
- Shulze A. & Fritz U., 2003 - Morphological variation in Tyrrhenian *Emys orbicularis* revisited. *Amphibia-Reptilia*, 24: 230-234.
- Zuffi M. A. L., Celani A., Foschi E. & Tripepi S., 2007 - Reproductive strategies and body shape in the European pond turtle (*Emys orbicularis*) from contrasting habitats in Italy. *Journal of Zoology*, 271: 218-224.
- Zuffi M. A. L. & Odetti F., 1998 - Double egg deposition in the European pond turtle, *Emys orbicularis*, from central Italy. *Italian Journal Zoology*, 65: 187-189.
- Zuffi M. A. L., Odetti F., Battistoni R. & Mancino G., 2006 - Geographic variation of sexual size dimorphism and genetics in the European pond turtle, *Emys orbicularis* and *Emys trinacris*, of Italy. *Italian Journal of Zoology*, 73(4): 363-372.
- Zuffi M. A. L., Odetti F. & Meozzi P., 1999 - Body-size and clutch-size in the European pond turtle, *Emys orbicularis*, from central Italy. *Journal of Zoology*, 247: 139-143.