



STEFANO MAZZOTTI
Museo Civico di Storia Naturale - Ferrara

LA TESTUGGINE
TERRESTRE
Testudo hermanni
DEL BOSCO
DELLA MESOLA

*Ecologia e progetti di
salvaguardia della popolazione*

Introduzione

La Testuggine comune; *Testudo hermanni* (Gmelin, 1789), è un Rettile dell'ordine dei Testudinati appartenente alla famiglia dei Testudinidi. Questa è rappresentata nel paleartico occidentale da cinque specie tutte appartenenti al genere *Testudo*. La specie *T. hermanni*, unica testuggine terrestre autoctona italiana, comprende due sottospecie: *T. h. boettgeri* Mojsisovics, 1889, a distribuzione balcanica fino all'Italia nord-orientale (Friuli Venezia-Giulia), e *T. h. hermanni* Gmelin, 1789, diffusa in Spagna, Francia e Italia peninsulare ed insulare ove sono presenti anche le altre due testuggini, *T. graeca* e *T. marginata* entrambe introdotte dall'uomo. In realtà l'attribuzione della sottospecie non è molto semplice a causa dell'ibridazione fra esemplari autoctoni e acclimatati (Cheylan, 1981; 1984). La popolazione del Bosco della Mesola, in particolare, presenta una situazione piuttosto complessa. Essa infatti è ormai isolata da lungo tempo a causa della rarefazione provocata dalle gravi manomissioni degli habitat costieri operate dall'uomo. Le popolazioni esistenti nelle pinete del ravennate (Pineta di S. Vitale e di Classe) sono oggi da considerarsi estinte per cui le più vicine sono quelle della costa abruzzese a sud e quelle

del carso triestino a nord. Essa ha inoltre subito introduzioni di esemplari di varia provenienza, quindi risulta ancora dubbia la sua origine genetica e non ancora chiarito lo status tassonomico.

Caratteristiche dell'habitat

Il Bosco della Mesola è una Riserva Naturale situata nel comprensorio del delta padano in provincia di Ferrara. Il bosco, che si estende su una superficie di 1059 ha, si sviluppa su un complesso di antichi cordoni dunosi separati da depressioni interdunali. La vegetazione è rappresentata da boschi igrofilici situati nelle zone interdunali, alternati da querco-carpineti e da leccete insediati sui complessi dunosi. In alcune aree sono presenti anche praterie umide e radure sabbiose xeriche. Per una più approfondita descrizione floristica e vegetazionale di questo importante ecosistema costiero adriatico rimandiamo ai lavori di Corbetta e Pettener (1976); Piccoli e Gerdol (1980); Piccoli et Al. (1983); Corbetta et Al. (1984); Andreatta (1993). La notevole diversità ambientale di questo biotopo e la sua stessa posizione biogeografica fanno sì che anche la fauna assuma notevole rilevanza. Fra i Mammiferi

Pagina precedente: Tav. 1 - Bosco della Mesola: Veduta del canale della Bassa dei Frassini (Foto S. Mazzotti).

Tav. 2 - Bosco della Mesola: radura del Parco della Duchessa (Foto S. Mazzotti).





Tav. 3 - Bosco della Mesola: aspetti della Riserva Naturale Integrale della Balanzetta, area di studio della popolazione di Testuggine (Foto S. Mazzotti)

foina), la Puzzola (*Mustela putorius*) e il Tasso (*Meles meles*). Recentemente è stato avvistato all'interno del Bosco anche un esemplare di Istrice (*Hystrix cristata*), tale segnalazione è supportata anche dal ritrovamento di aculei (Mazzotti oss. pers.). Notevole l'importanza dell'avifauna per la quale si è potuto accertare la presenza di oltre 140 specie delle quali almeno 59 nidificanti (Ministero Agricoltura Foreste, 1984). Interessante è anche l'erpetofauna con la presenza, fra le altre, della Testuggine palustre (*Emys orbicularis*), dell'Orbettino (*Anguis fragilis*), della Luscengola (*Chalcides chalcides*) e della Vipera comune (*Vipera aspis*) (Mazzotti e Stagni, 1993).

spicca per il valore faunistico il Cervo (*Cervus elaphus*) che costituisce l'ultima popolazione residuale padana di questi Ungulati. Oltre la Cervo vi è anche una cospicua popolazione di Daino (*Dama dama*) che costituisce ormai un vero problema gestionale per questo biotopo a causa dell'eccessiva densità. Fra i Carnivori sono presenti la Volpe (*Vulpes vulpes*), la Faina (*Martes*

Metodi della ricerca

Per poter formulare progetti di intervento di salvaguardia e di protezione di una popolazione non si può prescindere da una preliminare conoscenza della struttura demografica e dell'ecologia comportamentale della



Tav. 4 - Bosco della Mesola: Radura dello Stabbiadone nella Riserva Naturale Integrale della Balanzetta (Foto S. Mazzotti).



Tav. 5 - Esemplare di maschio adulto di Testuggine terrestre *Testudo hermanni* del Bosco della Mesola (Foto S. Mazzotti)

popolazione stessa. E' perciò necessario stimarne la densità, analizzarne i cicli riproduttivi, determinare il regime alimentare e la nicchia trofica, indagare i ritmi di attività e definire lo spazio vitale (home range) dei singoli esemplari.

Per tale ricerca sono state scelte due aree campione all'interno delle Riserve Integrali della Balanzetta (37.75 ha) e dell'Elciola (37.51 ha). La prima fase è costituita dal censimento che si è svolto mediante battute (con un numero minimo di 4 rilevatori) e con catture a vista degli animali; una volta catturati essi sono stati marcati, misurati e pesati quindi rilasciati nella stessa area di prelievo. Le misure effettuate sono le stesse di Carbone e Paglione (1991); per la marcatura è stato utilizzato il metodo proposto da Stubbs et Al. (1984) che si esplica mediante l'incisione superficiale delle placche marginali del carapace opportunamente codificate numericamente in modo da poter riconoscere individualmente gli esemplari con un numero. Questa tecnica rispetta rigorosamente l'incolumità degli animali. Mediante il metodo di cattura-marcatura-ricattura (CMR) si è stimata la densità di popolazione applicando l'indice di Jolly-Seber utilizzato per popolazioni aperte (Pollock et Al., 1990).

La cattura degli esemplari è indispensabile per ottenere dati biometrici (lunghezza e larghezza del carapace e del piastrone, lunghezza della coda, altezza della co-

rezza, peso), per determinare l'età mediante il conteggio degli anelli di accrescimento delle placche cornee del carapace, il sesso ecc.; ciò permette di caratterizzare e seguire la dinamica della popolazione. Per ogni individuo viene compilata una scheda dove sono registrati i vari parametri biometrici in modo da creare una banca dati che costituisce una sorta di "anagrafe" delle testuggini.

Con l'analisi delle feci e l'osservazione diretta si è indagato sul regime alimentare e sulla nicchia trofica. L'osservazione dei siti di deposizione delle uova ha permesso di individuare i settori delle aree campione ove le femmine si recano per l'ovodeposizione.

Verranno qui sintetizzate le prime e più significative informazioni raccolte in circa 4 anni di osservazioni e catture. I dati, pur passibili di modifiche e aggiornamenti con il prosieguo della ricerca e quindi da ritenersi ancora preliminari, possono darci, già da ora, prime utili indicazioni.

Risultati e discussione

Da luglio 1992 a giugno 1996 sono stati catturati in totale 128 esemplari (57 maschi, 59 femmine, 12 immaturi). Nell'area della Balanzetta, dove i campio-

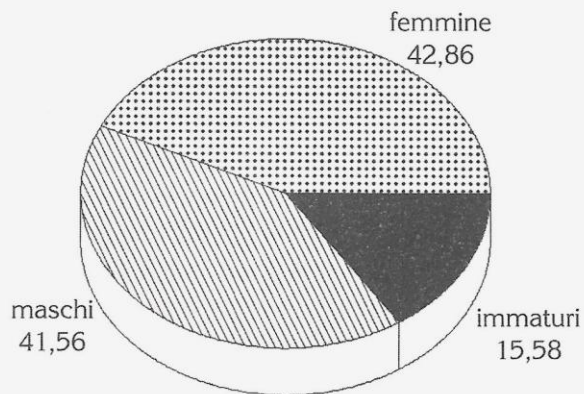


Fig. 1 - Ripartizione delle frequenze percentuali fra maschi, femmine e immaturi nell'area della Balanzetta.

namenti e le osservazioni hanno avuto cadenza mensile da marzo a ottobre, sono stati catturati 77 esemplari di cui 32 maschi, 33 femmine e 12 immaturi (Fig. 1), con un rapporto fra i sessi (sex ratio) di 1:1. L'età media del totale degli esemplari catturati è di 14,8 anni. Maschi e femmine presentano un dimorfismo sessuale ben definito morfometricamente (Tab. I): i primi sono generalmente di taglia e peso inferiori. Il metodo per stimare la popolazione (CMR) ha dato esi-

ti soddisfacenti; ciò è evidente dal diagramma di Fig. 2 che mostra le frequenze, in 7 date di campionamento successive, di esemplari catturati la prima volta e quindi non ancora marcati e di quelli già marcati. In totale sono stati ricatturati almeno una volta 60 animali.

Dalla stima della popolazione della Balanzetta si ottiene una media di 35,55 esemplari; se si considera la superficie effettivamente coperta dal censimento (2,97 ha) si ha una densità di 12 esemplari per ettaro. Questo dato presenta però alcuni problemi di interpretazione. Se il valore ottenuto viene confrontato con quelli di stime effettuate in altre località, si può vedere come vi sia una certa variabilità fra le varie popolazioni di Testuggini europee (Tab. II). E' necessario considerare che la distribuzione degli animali all'interno delle aree censite non è sempre uniforme perché spesso dipende dalle variabili dell'habitat, quali la copertura vegetale, l'acclività dei versanti, il tipo di substrato ecc., che possono produrre concentrazioni di esemplari in determinati siti intercalati ad ampie zone con assenza di animali. La riserva integrale della Balanzetta è caratterizzata da quercu-carpineti e da leccete cedue che ricoprono quasi totalmente la sua superficie e che sono scarsamente idonee alle attività delle testuggini. L'area coperta dal censimento è una radura inserita nel complesso forestale ed è quindi presumibile che in essa vi sia un'alta concentrazione di individui. Se considera-



Tav. 6 - Esemplare di femmina adulta di Testuggine terrestre *Testudo hermanni* del Bosco della Mesola (Foto C. Cencini)

FEMMINE, n=45			
	m	s	se
peso (g)	1117,18	347,01	51,73
ltc	176,12	22,23	3,31
ltp	142,43	18,47	2,75
ltpm	156,40	18,60	5,31
as	87,25	9,77	1,46
MASCHI, n=51			
	m	s	se
peso (g)	822,18	159,90	22,61
ltc	156,45	12,95	1,83
ltp	116,80	9,71	1,37
ltpm	130,93	10,04	1,53
as	80,30	5,59	0,79

Tab. I - Parametri morfometrici di dimorfismo sessuale delle testuggini del Bosco della Mesola.

ltc = lunghezza lineare del carapace (mm); ltp = lung. piastrone (linea sutura longitudinale mediale) (mm); ltpm = lung. massima piastrone: distanza apici squame cefalo-caudali (mm); as = altezza della corazza (mm); m = media; s = deviazione standard; se = errore standard.

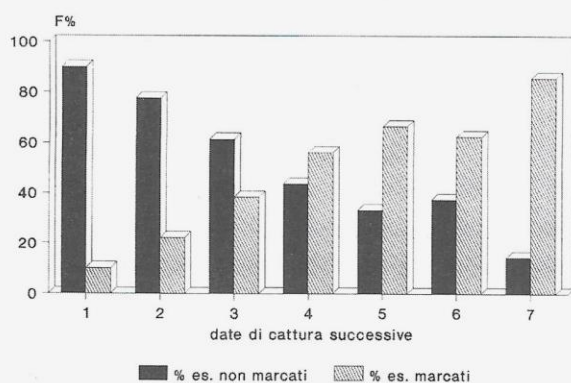


Fig. 2 - Frequenze di cattura in date successive di testuggini marcate e non marcate.

mo l'intera superficie della riserva, possiamo allora stimare la densità della popolazione in 0.94 es./ha. Tale valutazione, estesa all'intero comprensorio del bosco, ci darebbe un totale di circa un migliaio di esemplari. Come si può osservare dall'andamento delle frequenze nelle classi di età (Fig. 3), questa popolazione è caratterizzata da una quasi totale assenza di esemplari giovani. Ciò è stato rilevato anche in altre popolazioni (Paglione e Carbone, 1990). Questa situazione è probabilmente causata dalla forte pressione predatoria sulle uova da parte di vari Carnivori ed in particolare Mustelidi e Volpi e da Uccelli quali Ghiandaie, Gazze e Cornacchie. Nel giugno 1994, nella Balanzetta, sono stati rilevati almeno una decina di siti di ovodeposizione, molto vicini fra

Autori	Località	Stima (es/ha)
Chelazzi e Francisci (1979)	Capalbio-I	17
Stubbs et. al. (1984)	Alyki-GR	47
Carbone e Paglione (1991)	PN.Maremma-I	3.4
Cheylan (1981)	Maures-F	3
Stubbs e Swingland (1984)	Maures-F	11
Meek (1985)	Montenegro -YU	39

Tab. II - Confronti fra stime di popolazioni di Testuggini di Hermann europee.

loro che presentavano i gusci delle uova rotti e sparsi attorno alle buche scavate dai predatori.

Il ciclo annuale di attività degli animali (spostamenti, alimentazione, termoregolazione) è sufficientemente evidenziato dall'andamento dell'indice di attività, calcolato come numero di esemplari attivi contattati per battuta (Fig. 4). Come si può osservare dalla curva il periodo di massima attività si verifica nei mesi di maggio e giugno a cui fa seguito una flessione nel periodo a cavallo fra luglio e agosto; quindi una ripresa a settembre. A marzo e ottobre solo sporadici individui sono attivi. Comportamenti sessuali (inseguimenti, accoppiamenti, deposizione delle uova) sono stati osservati in aprile, maggio, luglio e settembre.

Dall'osservazione diretta e dall'esame delle feci è possibile individuare uno spettro alimentare piuttosto ampio che comprende parti verdi e frutti di varie specie vegetali, funghi e muschi; è stata osservata anche coprofagia a carico di feci di daini (Tab. III).

Bryophyta	f	-
Carex sp.	o	Fo
Carpinus betulus	o	Fo
Clematis flammula	o	Fo
Cornus mas	o	Fr
Crataegus monogyna	f,o	Fo,Fr
Frangula alnus	f,o	Fr
Fraxinus ornus	o	Fo
Graminacee	f,o	Fo,Se
Hedera helix	o	Fo
Leguminosae	f,o	Fo,Fr,Se
Plantago sp.	o	Fo
Prunus spinosa	f	Fr
Quercus ilex	f	Fo
Rosa canina	f,o	Fr,Se
Rubus fruticosus	f	Fr
Urtica dioica	o	Fo
funghi	o	-
feci di daino	o	-

Tab. III - Spettro alimentare delle testuggini nel Bosco della Mesola. f = feci; o = osservazioni dirette; Fo = foglie; Fr = frutti; Se = semi.

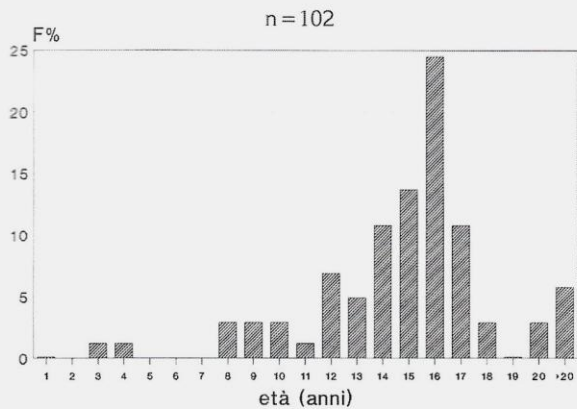


Fig. 3 - Distribuzione delle frequenze percentuali nelle classi di età in *Testudo hermanni* nel Bosco della Mesola.

Sviluppo delle ricerche e progetti di gestione e salvaguardia

Dalle informazioni acquisite da questa prima indagine sulla popolazione di testuggine terrestre del Bosco della Mesola emerge un quadro della situazione che può essere sintetizzato nei seguenti punti: 1) età media molto elevata: si consideri che la valutazione dell'età mediante il conteggio degli anelli di accrescimento spesso ne sottostima il numero a causa della difficile leggibilità delle linee di questi anelli in animali adulti che superano i 10-15 anni di età; 2) scarso successo riproduttivo dovuto a pressione predatoria, soprattutto sulle uova, piuttosto pronunciata: anche se è possibile che la caratteristica biologica del raggiungimento di una età elevata degli esemplari, che contraddistingue questa come altre specie di Cheloni, possa aver evoluto una strategia riproduttiva dove uova e giovani siano facilmente "spendibili"

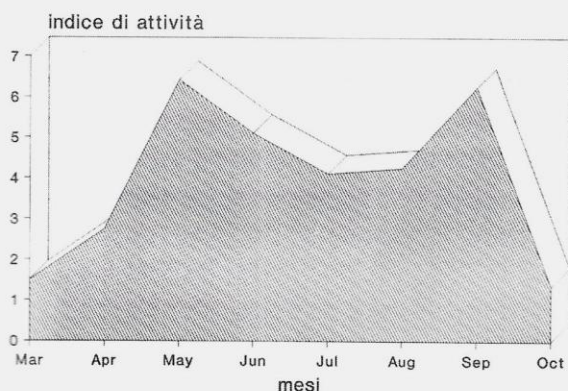
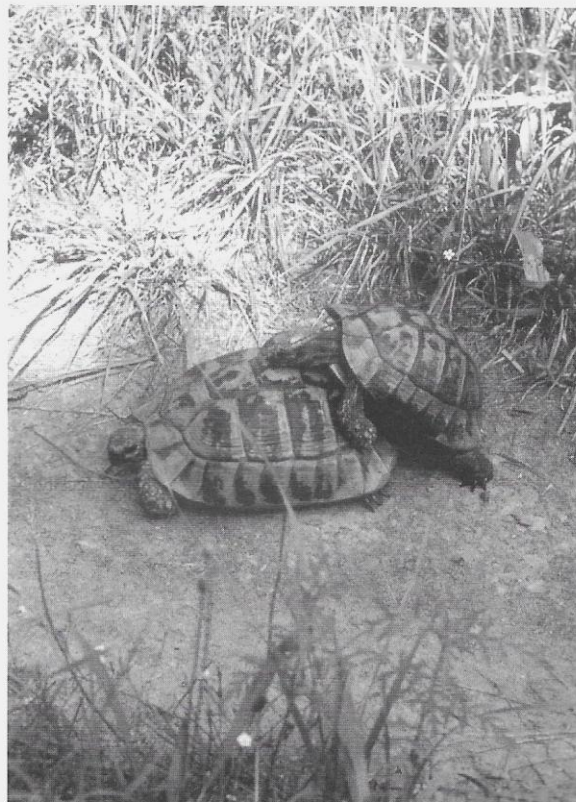


Fig. 4 - Ciclo di attività annuale delle testuggine al Bosco della Mesola.



Tav. 7 - Accoppiamento fra due esemplari di testuggine al Bosco della Mesola (Foto C. Cencini).

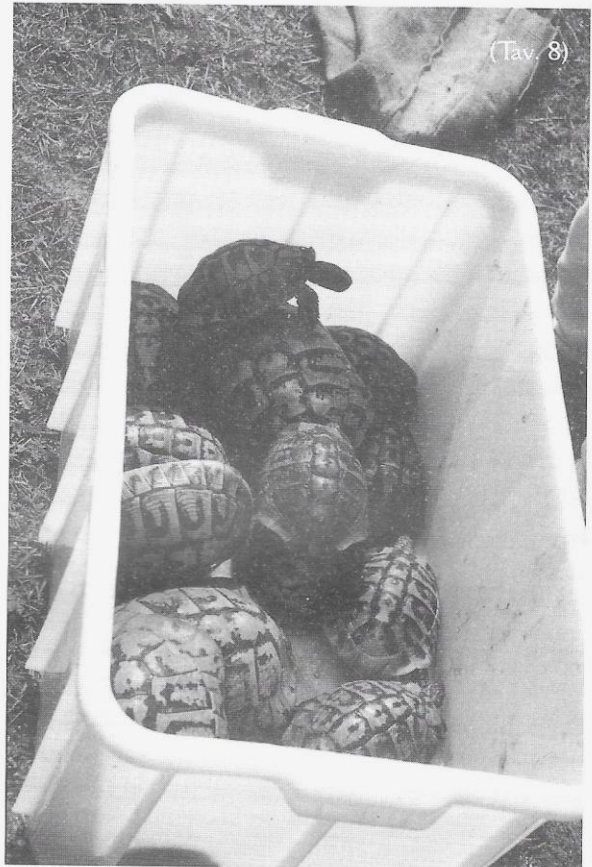
in termini di perdite, la scarsità di individui giovani, unita all'isolamento geografico della popolazione, potrebbe produrre un serio problema di decadimento e quindi di estinzione della stessa; 3) rapporto fra i sessi che non facilita le potenzialità riproduttive in quanto un maggior numero di femmine rispetto ai maschi potrebbe favorire un aumento del tasso di natalità; 4) densità della popolazione probabilmente dipendente dalle caratteristiche dell'habitat: il tipo di copertura vegetale che permette un adeguato pascolo e la non eccessiva competizione con gli ungulati, in particolare il Daino, sembra essere una condizione di concentrazione di esemplari in determinate aree.

Queste prime indicazioni ci permettono di individuare nuove linee di ricerca che possano approfondire alcune situazioni ancora non chiarite: a) individuare, con metodologie che comprendano l'analisi delle distanze genetiche attraverso indagini elettroforetiche e del DNA, lo status tassonomico e l'origine di tale popolazione; b) stabilire con maggiore precisione la reale densità della popolazione e definire, con metodologie che implicino l'utilizzo di tecniche bio-telemetriche (radio-trekking), la dimensione dello spazio vitale (home range) di ciascun individuo (Chelazzi e Carlà, 1986; Calzolari e Chelazzi, 1991).

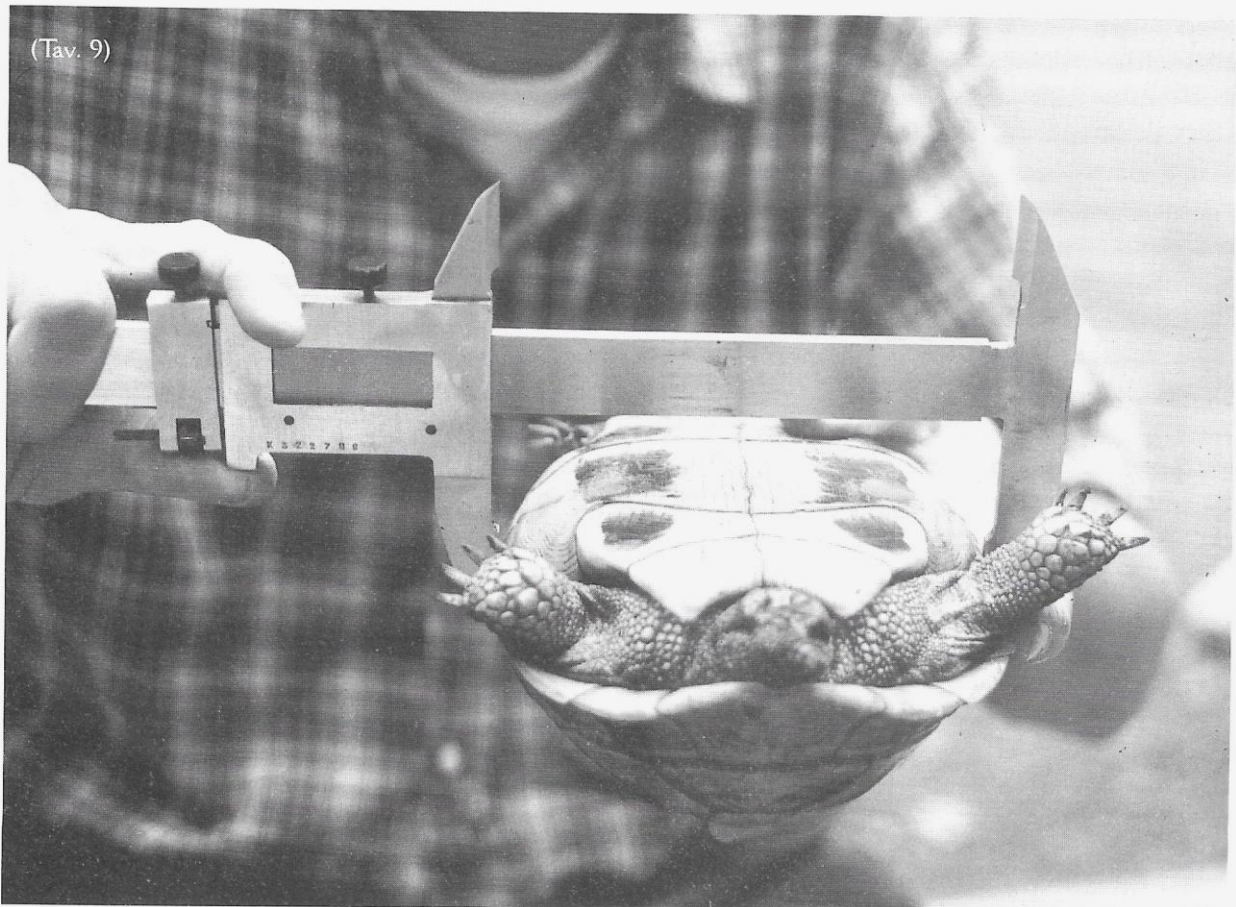
Gli interventi immediati, che possono essere attivati già

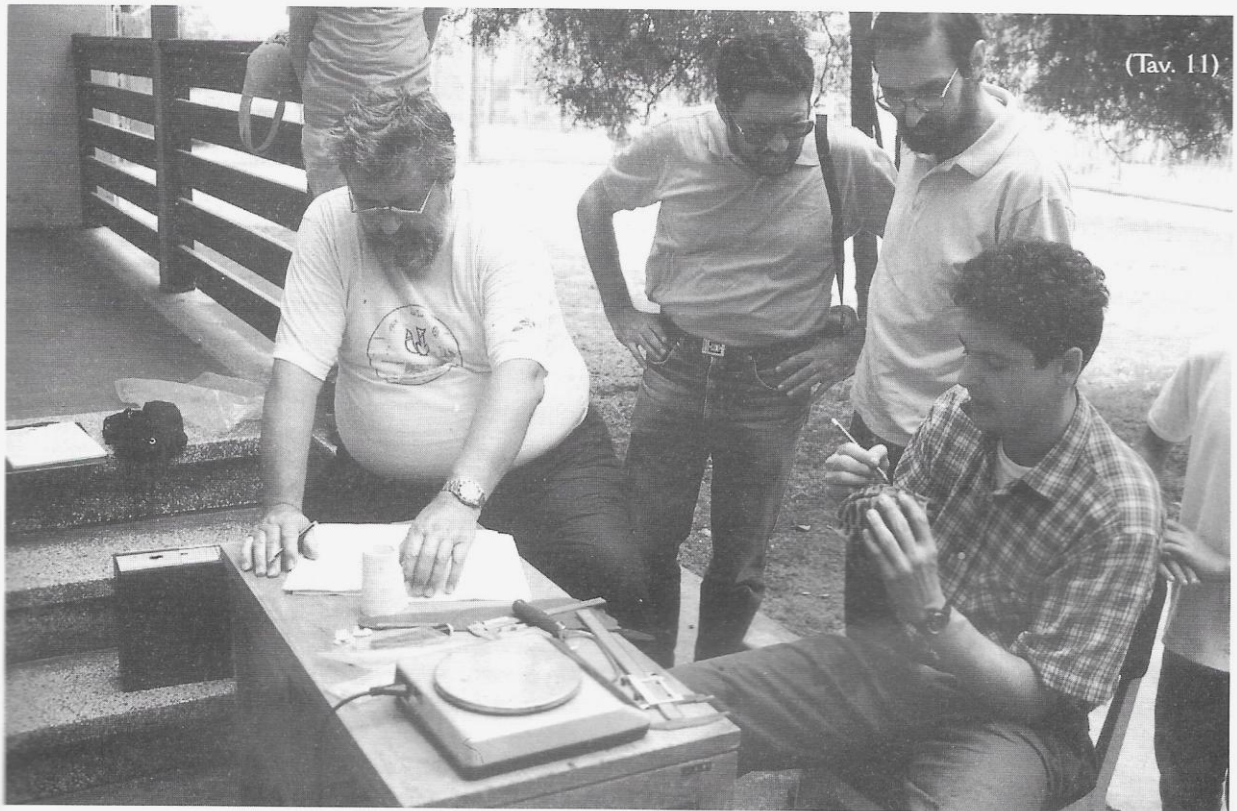
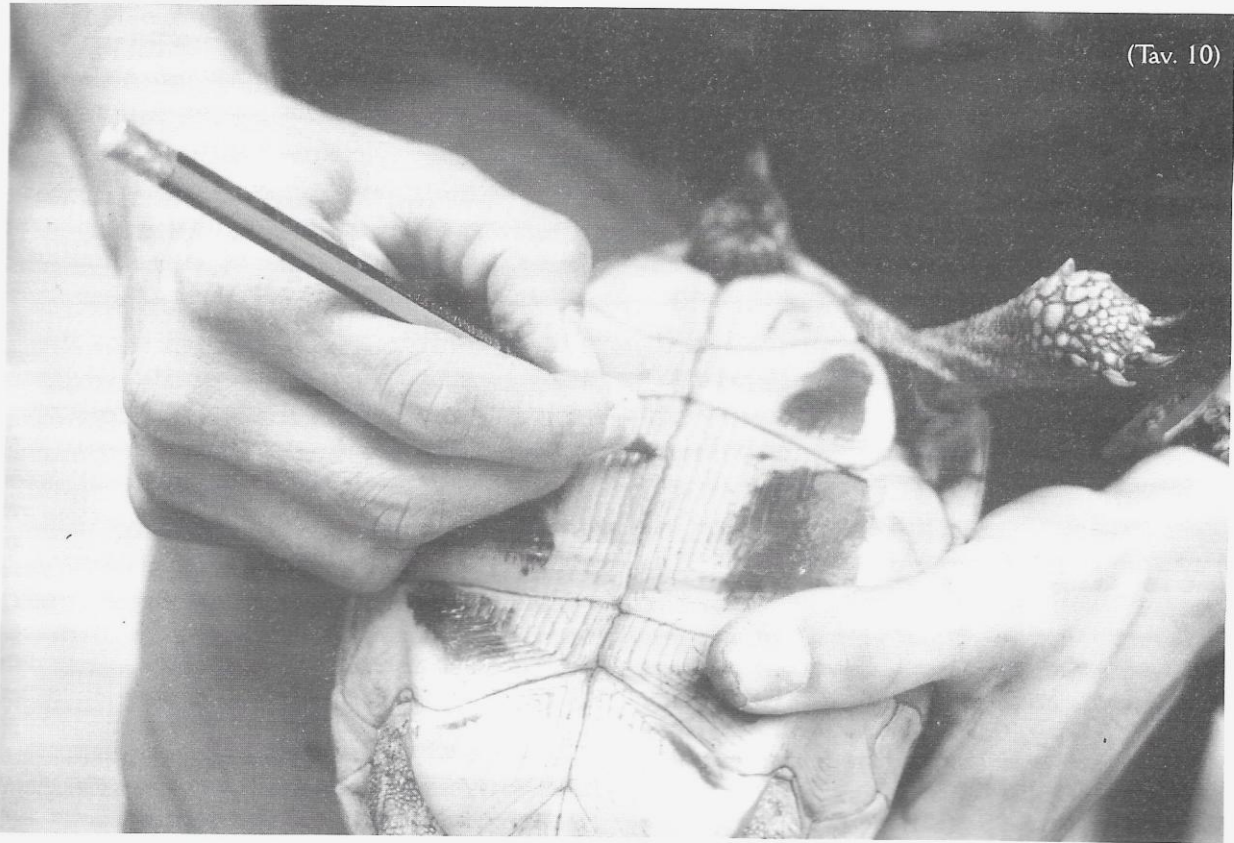
da ora, sono individuabili in uno stabulario o recinto protetto ove poter allevare alcune coppie di riproduttori e poter seguire la deposizione delle uova e la nascita delle giovani testuggini. Queste potranno poi essere rilasciate in libertà in quelle aree a regime di riserve integrali quali la Balanzetta, particolarmente protette da disturbo antropico. Un'altra pratica, già utilizzata per le tartarughe marine, potrà essere quella di individuare il sito di ovodeposizione e recintarlo con rete metallica in modo da impedire l'accesso ai predatori fino alla schiusa delle uova e alla fuoriuscita dei neonati.

Recenti ricerche hanno inoltre sviluppato una metodologia particolare che consente di "convincere" i predatori che le uova di testuggine sono assai poco appetibili. Essa si basa sul fatto che molte specie di Carnivori e i Corvidi hanno capacità di apprendimento che permettono loro di riconoscere se un alimento è tossico o meno. Si inseriscono in aree, con siti di deposizione noti, falsi nidi ove al posto di vere uova di testuggine si utilizzano uova di quaglia o di altre specie di dimensione, colore e forma simili a quelle del rettile. Esse vengono preventivamente trattate con sostanze chimiche insapori ed inodori inoculate con una siringa che, una volta ingerite, producono al predatore ignaro, dopo un breve periodo di tempo, disturbi gastrici. Questo porta l'animale a riconoscere nel cibo assunto precedentemente la causa di tale malessere inducendolo così a collegare causa ed effetto. Ciò produce



(Tav. 9)





Tav. 8 - 9 - 10 - 11. Alcune operazioni sul campo della ricerca sulla popolazione di testuggine del Bosco della Mesola. Catture (Tav. 8), misurazioni (Tav. 9), stima dell'età (Tav. 10), marcatura e pesatura (Tav. 11) degli esemplari (Foto C. Cencini).

una esperienza negativa che viene appresa e quindi una diminuzione progressiva di predazioni sulle uova di testuggine. Ovviamente tale metodologia è efficace a lungo termine e può essere attuata dopo una serie di verifiche sul campo (Bogliani, in litteris).

In conclusione possiamo dire che è necessario seguire ancora la dinamica di questa popolazione per individuare con maggior precisione la reale situazione e lo stato di salute della Testuggine di Hermann del Bosco della Mesola. E' però già possibile attuare alcune iniziative quali quelle di istituire una stazione di allevamento presso il centro del Corpo Forestale dello Stato che avrebbe anche una valenza didattica per i visitatori di questo importante biotopo.

Bibliografia

- ANDREATTA G., 1993 - Bosco della Mesola. Interventi di recupero ambientale. *Natura & Montagna XL*, 1/2: 41-44.
- CALZOLAI R. & CHELAZZI G., 1991 - Habitat use in a central Italy population of *Testudo hermanni* Gmelin. *Ethology Ecology & Evolution*, 3: 153-166.
- CARBONE M. & PAGLIONE G., 1991 - Metodi di censimento e di studio delle popolazioni di testudinidae. *Suppl. Ricerche Biol. Selv.*, 16: 149-155.
- CHELAZZI G. & CARLÀ M., 1986 - Mechanism allowing home range stability in *Testudo hermanni* Gmelin: field study and simulation. *Monitore zool. ital.*, 20: 349-370.
- CHELAZZI G. & FRANCISCI F., 1979 - Movement patterns and homing behaviour of *Testudo hermanni* Gmelin. *Monitore zool. ital.*, 13: 105-127.
- CHEYLAN M., 1981 - Biologie et ecologie de la Tortue d'Hermann *Testudo hermanni* Gmelin, 1789. Contribution de l'espèce à la connaissance des climats quaternaires de la France. *E.P.H.E. Mem. Trav. Inst. Montpellier*, 13: 404 pp.
- CHEYLAN M., 1984 - The true status and future of Hermann's Tortoise *Testudo hermanni robermertensis* Wermuth 1952 in Western Europe. *Amphibia-Reptilia*, 5: 17-26.
- 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.
- MAZZOTTI S. & STAGNI G., 1993 - Gli Anfibi e i Rettili dell'Emilia Romagna (Amphibia, Reptilia). *Quad. Staz. Ecol. civ. Mus. St. nat. Ferrara*, 5: 148 pp.
- MEEK R., 1985 - Aspect of the ecology of *Testudo hermanni* in Southern Yugoslavia. *British J. of Herpetology*, 6: 437-445.
- MINISTERO AGRICOLTURA E FORESTE (a cura di), 1984 - Gran Bosco della Mesola. Piano di gestione naturalistica per il decennio 1980-1989. *Min Agr. Foreste, Provincia di Ferrara*, 189 pp.
- 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 G., 1983 - Carta della vegetazione del Bosco della Mesola (Ferrara). *Atti Ist. Bot. e Lab. Critt.*, 2: 3-23.
- PAGLIONE G. & CARBONE M., 1990 - Biologia di popolazione di *Testudo hermanni* nel Parco della Maremma (GR). *Atti VI Conv. Naz. Ass. "A.Ghigi", Mus. reg. Sci. nat. Torino*. 197-199.
- POLLOCK K.H., NICHOLS J.D., BROWNIE C. & HINES J.E., 1990 - Statistical inference for capture-recapture experiments. *Wildl. Monogr.*, 107: 1-97.
- STUBBS D., HAILEY A., PULFORD E. & TYLER W., 1984 - Population Ecology of European Tortoises: Review of Field Techniques. *Amphibia-Reptilia*, 5: 57-68.
- STUBBS D. & SWINGLAND J.R., 1984 - The ecology of a Mediterranean tortoise (*Testudo hermanni*): a declining population. *Can. J. Zool.*, 63: 169-180.

Ringraziamenti

Un doveroso ringraziamento va al Dr. Cesare Caramalli Amministratore dell'Ufficio dell'ex A.S.F.D. di Punta Marina (RA) e a tutto il Personale del Corpo Forestale dello Stato per la disponibilità e la collaborazione alla ricerca. Si ringraziano inoltre il Prof. Francesco Corbetta e il Prof. Carlo Cencini e le associazioni Unione Bolognese Naturalisti e Federazione Nazionale Pro Natura per il contributo finanziario e la cordiale collaborazione.