

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6790582>

ANTONIO ROMANO & RICCARDO NOVAGA

STIME DI ABBONDANZA DELLA TESTUGGINE ALLOCTONA
TRACHEMYS SCRIPTA IN UN SITO DEL CENTRO ITALIA
(LATINA, LAZIO)

RIASSUNTO

L'invasione biologica da parte di specie aliene costituisce una delle più gravi minacce per la biodiversità. Tra le 100 specie invasive più pericolose al mondo secondo la IUCN rientra la Testuggine palustre americana *Trachemys scripta*, ampiamente diffusa in Italia con potenziali impatti nei confronti dell'erpetofauna nativa, in particolare a discapito della Testuggine palustre europea *Emys orbicularis*. In questo contributo presentiamo i risultati di una stima di abbondanza effettuata presso un canale di bonifica in provincia di Latina, nelle vicinanze del Parco Nazionale del Circeo. Le stime sono state effettuate seguendo il metodo del "Doppio Osservatore Dipendente" (DOD). Sono state conteggiate in totale 62 testuggini palustri americane, con una stima di 64 ± 0.97 individui (circa 3,6 testuggini/100 metri lineari). Questo metodo, se applicato in condizioni ambientali di elevata visibilità, risulterebbe idoneo per pianificare monitoraggi speditivi e verificare trend demografici di *T. scripta* o altre testuggini acquatiche.

Parole chiave. Doppio osservatore, pianura pontina, specie aliene

SUMMARY

Abundance estimates of the alien slider Trachemys scripta in a site in Central Italy (Latina, Lazio). The biological invasion by alien species represents one of the major threats to biodiversity. Among the 100 most dangerous invasive alien species in the world, there is the Pond slider *Trachemys scripta*, widespread in Italy with potential impacts towards native herpetofauna, especially at the detriment of the European pond turtle *Emys orbicularis*. In this study we provide the results of an abundance estimation carried out in a drainage canal in the province of Latina, close to the National Park of Circeo. The estimations were performed following the dependent-double observer (DDO) method. 62 pond sliders were counted, with an abundance estimation of 64 ± 0.97 individuals (about 3.6 turtles/100 linear meters). This method, if applied in environmental conditions of

high visibility, would be suitable to plan quick monitoring and assess demographic trends of *T. scripta* or other pond turtles.

Key words. Alien species, double observer, Pontine Plain.

INTRODUZIONE

Le progressive invasioni di specie alloctone costituiscono attualmente una delle principali emergenze ambientali e sono considerate dalla comunità scientifica internazionale la seconda causa di perdita di biodiversità su scala globale. Secondo SALA *et al.* (2000), che hanno elaborato un modello predittivo in grado di stimare l'andamento della biodiversità globale nei prossimi 100 anni, l'introduzione di specie aliene, insieme al cambiamento di uso del suolo, risulterebbe la principale responsabile della perdita di biodiversità nel bioma mediterraneo. L'Europa e l'Italia stanno tentando di affrontare il problema con una strategia comune a livello nazionale e trans-nazionale (AA.VV., 2009).

La IUCN ha redatto una lista delle 100 specie invasive più pericolose al mondo (LOWE *et al.*, 2000). Tra queste compare anche la Testuggine palustre americana *Trachemys scripta* (Thunberg in Schoepff, 1792), originaria degli Stati Uniti sudorientali ed ormai largamente naturalizzata anche in Italia (DI TIZIO & DI CERBO, 2011). La specie può esercitare una pressione negativa difficilmente quantificabile sulle popolazioni di anfibi, grazie ad un'efficienza predatoria significativamente maggiore rispetto alle testuggini palustri autoctone. Questo è dovuto soprattutto alla mancata evoluzione, da parte delle larve degli anfibi, di meccanismi antipredatori (essenzialmente di fuga e ricerca di un rifugio) innescati dalle tracce chimiche del predatore alloctono in acqua, al contrario di quanto avviene nei confronti dell'autoctona *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) (POLO-CAVIA *et al.*, 2010). Inoltre la presenza di *T. scripta* influisce negativamente sulle popolazioni della Testuggine palustre europea, specie in allegato II e IV della Direttiva Habitat e categorizzata come In Pericolo (EN) nella Lista Rossa nazionale della IUCN. *Emys orbicularis* soffre grandemente la sintopia con la Testuggine palustre americana, soprattutto per la competizione relativa all'utilizzo dei siti di basking, che porta *E. orbicularis* a una riduzione della propria fitness e a un aumento della mortalità (CADI & JOLY, 2003).

Nella pianura pontina (provincia di Latina) *T. scripta* è estremamente diffusa, soprattutto lungo i canali di bonifica, anche all'interno del territorio del Parco Nazionale del Circeo, dove sembra tuttavia mancare dalle piscine dalla foresta demaniale (ROMANO *et al.*, 2016). Nel territorio pontino erano note abbondanti popolazioni di *Emys orbicularis* fino ai primi anni 2000 men-

tre i recenti sopralluoghi ne hanno evidenziato una presenza sporadica, a fronte di decine di osservazioni della specie alloctona (A. Romano, *oss. pers.*). Tuttavia stime di abbondanza di *T. scripta* sono piuttosto rare in Italia, e non ve ne sono per il territorio della provincia di Latina. Nel presente contributo si riportano i risultati delle stime di abbondanza in un canale di bonifica della pianura pontina.

Quando si effettuano stime demografiche non sempre è possibile effettuare i campionamenti seguendo il classico approccio di Cattura-Marcatura-Ricattura (CMR). In alcuni casi infatti, gli animali non possono essere contrassegnati fisicamente, ma solo avvistati e registrati da due o più osservatori, con un protocollo che consente la suddivisione dei conteggi tra gli animali avvistati da un osservatore e quelli avvistati solo dall'altro osservatore (SOUTHWELL, 1996; NICHOLS *et al.*, 2000). Questi adattamenti del classico campionamento con CMR, sono noti come metodo degli "osservatori multipli" (Tab. 16 in SOUTHWELL, 1996). Tali dati, raccolti da osservatori multipli in più siti, possono essere analizzati attraverso la modellizzazione *multinomial N-mixture*, che è una generalizzazione del modello binomiale degli *N-mixture* tratto da ROYLE (2004), e costituisce una variante gerarchica dei modelli CMR (KERY, 2018). Nel presente studio è stata effettuata una stima di popolazione di *Trachemys scripta* usando il metodo del "Doppio Osservatore Dipendente" (DOD).

MATERIALI E METODI

Il sito di studio è costituito da un tratto di un canale di bonifica, sito nel comune di Latina a 2300 metri dai confini del Parco Nazionale del Circeo: il Canale Cicerchia, nei tratti identificati secondo la codifica del Consorzio Bonifica Agro Pontino come codice asta: RMA-400_C1_004 + RMA-400_C1_005 + RMA-400_C1_006 + RMA-400_C1_019, per una lunghezza complessiva di 1720 m e una larghezza media dell'alveo bagnato, nella data dei rilievi, di 3 m (Fig. 1). Il canale è bordato in destra orografica da una strada sterrata di facile percorribilità, ad eccesso unicamente pedonale. Le sponde sono rettificata in cemento nella parte basale e vegetate da rovi, canne palustri e altra vegetazione erbacea e arbustiva. Dato l'andamento del canale (da Nord-Ovest a Sud-Est), osservazioni preliminari hanno evidenziato che nelle prime ore del giorno è illuminata la sponda sottostante la strada (non quindi visibile), mentre nelle ore della tarda mattina e del primo pomeriggio è illuminata unicamente la sponda sinistra (opposta alla strada dunque e ben visibile dalla stessa), dove sono facilmente osservabili le *Trachemys* in basking. Nel giorno 8 aprile 2021, tra le ore 10:30 e 11:30 (ora legale) è stato effettuato il campionamento appli-

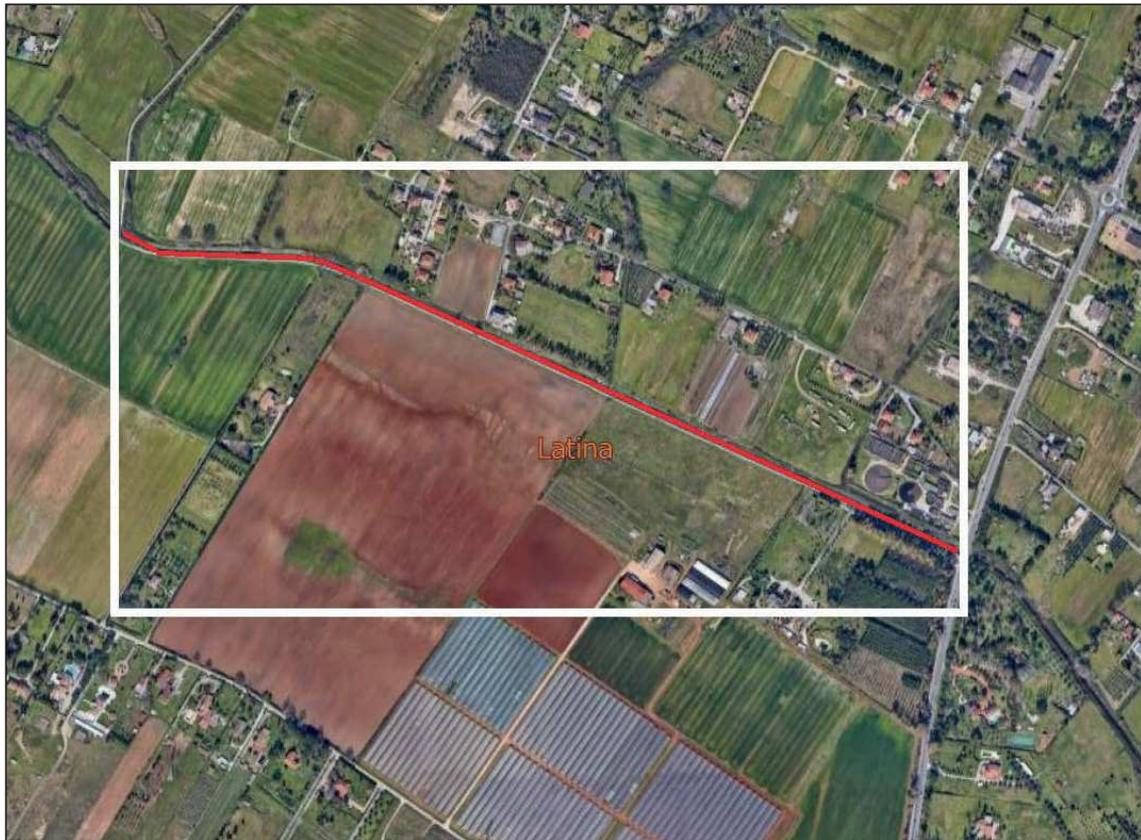


Fig. 1 — Il sito di studio per la stima demografica di *Trachemys scripta* in un tratto del canale Cicerchia alla periferia meridionale del comune di Latina (Lazio)/The study site for the demographic estimate of *Trachemys scripta* in a stretch of the Cicerchia canal on the southern outskirts of the municipality of Latina (Lazio).

cando la metodologia del DOD. Data l'omogeneità del sito, piuttosto che utilizzare una suddivisione in transetti spaziali, per praticità, i conteggi sono stati eseguiti utilizzando transetti temporali della durata di 1 minuto ciascuno, ovvero camminando a velocità costante venivano registrati gli animali conteggiati in ogni transetto. Il transetto temporale di 1 minuto costituiva dunque l'unità di campionamento. Gli osservatori procedevano affiancati. Nel DOD l'Osservatore #1 indicava e contava tutte le testuggini in ciascun sotto-transetto (ogni minuto di percorrenza) all'Osservatore #2 (COOK & JACOBSON, 1979; NICHOLS *et al.*, 2000). L'Osservatore #2 registrava ciò che riportava l'Osservatore #1, ma registrava anche in una colonna separata della tabella di campo qualsiasi testuggine aggiuntiva da lui rilevata e non avvistata dall'Osservatore #1. Per gli avvistamenti e i conteggi ci si è talvolta avvalsi di binocolo 8x42. Ad ogni transetto i due osservatori si sono scambiati i ruoli. Ogni transetto percorso in un minuto corrispondeva a circa 50 m lineari.

I dati sono stati analizzati usando il software DOBOBSERV (NICHOLS *et*

al., 2000; WILLIAMS *et al.*, 2001), che restituisce oltre alla stima della popolazione (N), anche gli intervalli di confidenza al 95 % (I.C. 95 %) e la *detection probability* della specie (p). Inoltre per la stima di p , DOBOBSERV genera una serie di modelli che tengono ad esempio conto di differenze o meno nella p dei due osservatori, suggerendo come i dati raccolti ricadano meglio in un modello piuttosto che in altri.

RISULTATI

Sono stati conteggiati un totale di 62 individui di *Trachemys scripta* (50 individui dall'Osservatore 1 e 12 individui dall'Osservatore 2), per una media di 3,6 testuggini/100 m lineari del canale. Durante i rilevamenti sono stati osservati individui appartenenti sia alla ssp. *elegans* che alla sottospecie *scripta*, e sono stati avvistati individui appartenenti a tutte le classi d'età. Solo 4 individui sono stati osservati in acqua, mentre gli altri tutti in basking, sulla sponda opposta agli osservatori. I risultati delle elaborazioni sono stati i seguenti: $N = 64 \pm 0.97$ (stima \pm e.s.), I.C. 95 % = 62-72, $p = 0.971$. Il miglior modello selezionato è P(.,.), ovvero la detection probability è la stessa per entrambi gli osservatori.

DISCUSSIONE

Il metodo degli osservatori multipli è stato applicato generalmente ad animali facilmente osservabili da lunghe distanze, come i grandi mammiferi (LANGTIMM *et al.*, 2011; BRÖKER *et al.*, 2019), gli uccelli acquatici (KONEFF *et al.*, 2008; VRTISKA & POWELL, 2011), ma anche a tracce e segni di animali, masse di uova di anfibi (GRANT *et al.*, 2005), o vocalizzazioni (rane e rospi, SHIROSE *et al.*, 1997; uccelli, FORCEY *et al.*, 2006). Recentemente è stato applicato anche ad anfibi terrestri (come Osservatori Indipendenti, COSTA *et al.*, 2020; Osservatori Dipendenti, ROMANO *et al.*, 2021). L'utilizzo con le testuggini acquatiche qui riportato, nella condizione di alta visibilità degli individui ($p = 0.971$) è risultato estremamente speditivo ed efficiente. Dato il valore di p prossimo all'unità, la stima ($N = 64$; I.C. 62-72) non si discosta molto dall'effettivo conteggio degli individui che quindi, nelle condizioni dello studio già di per sé costituisce un buon metodo per valutare le abbondanze. Tuttavia i meri conteggi impediscono confronti statistici per individuare trend temporali nella demografia delle popolazioni, che invece è possibile applicare attraverso le stime (che forniscono anche un I.C.). Pertanto il metodo si presta ottimamente per pianificare monitoraggi speditivi in situazioni ambientali simili a quella

di studio, e per verificare incrementi o decrementi demografici, eventualmente anche a seguito di azioni di controllo o tentativi di eradicazione della specie. In Italia i dati di abbondanza di *T. scripta* disponibili dimostrano la presenza di popolazioni floride e numerose (OTTONELLO *et al.*, 2017).

Durante il rilievo sono state osservate differenti classi di taglia e alcuni individui estremamente piccoli confermano la piena vitalità e attività riproduttiva di *T. scripta* nel territorio pontino. Viceversa, non sono stati avvistati individui di Testuggine palustre europea, pur presente nel canale fino a pochi anni fa: l'ultimo avvistamento risale al 2015 (A. Romano, *oss. pers.*). Data la similarità comportamentale (attività di basking) il metodo risulta verosimilmente idoneo anche per monitoraggi di *Emys orbicularis*.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 2009. L'impatto delle specie aliene sugli ecosistemi: proposte di gestione - Verso la Strategia Nazionale per la Biodiversità. *MATTM & WWF Onlus*.
- BRÖKER K.C.A., HANSEN R.G., LEONARD K.E., KOSKI W.R. & HEIDE-JØRGENSEN M.P., 2019. A comparison of image and observer based aerial surveys of narwhal. *Mar. Mammal Sci.*, 35: 1253–1279.
- CADI A. & JOLY P., 2003. Competition for basking places between the endangered European pond turtle (*Emys orbicularis galloitalica*) and the introduced redeared slider (*Trachemys scripta elegans*). *Can. J. Zool.*, 81(8): 1392–1398.
- COOK R.D. & JACOBSON J.O., 1979. A design for estimating visibility bias in aerial surveys. *Biometrics*, 35: 735–742.
- COSTA A., ROMANO A. & SALVIDIO S., 2020. Reliability of multinomial N-mixture models for estimating abundance of small terrestrial vertebrates. *Biodivers. Conserv.*, 29: 2951–2965.
- DI TIZIO L. & DI CERBO A. R., 2011. *Trachemys scripta* (Thunberg in Schoepff, 1792). Pp. 170–179 in: Corti C., Capula M., Luiselli L., Razzetti E. & Sindaco R. (Eds.), Fauna d'Italia Reptilia. *Ed. Calderini de Il Sole 24 Ore SpA*, Bologna.
- FORCEY G.M., ANDERSON J.T., AMMER F.K. & WHITMORE R.C., 2006. Comparison of two double-observer point-count approaches for estimating breeding bird abundance. *J. Wildlife Manage.*, 70(6): 1674–1681.
- GRANT E.H.C., JUNG R.E., NICHOLS J.D. & HINES J.E., 2005. Double-observer approach to estimating egg mass abundance of pool-breeding amphibians. *Wetl. Ecol. Manag.*, 13: 305–320.
- KERY M., 2018. Identifiability in N-mixture models: a large-scale screening test with bird data. *Ecology*, 99: 281–288.
- KONEFF M.D., ROYLE J.A., OTTO M.C., WORTHAM J.S. & BIDWELL J.K., 2008. A double-observer method to estimate detection rate during aerial waterfowl surveys. *J. Wildlife Manage.*, 72: 1641–1649.
- LANGTIMM C.A., DORAZIO R.M., STITH B.M. & DOYLE T.J., 2011. New aerial survey and hierarchical model to estimate manatee abundance. *J. Wildlife Manage.*, 75: 399–412
- LOWE S., BROWNE M., BOUDJELAS S. & DE POORTER M., 2000. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species: a selection from the Global Invasive Species Database. *The Invasive Species Specialist Group (ISSG)-World Conservation Union (IUCN)*, 12 pp. www.issg.org/booklet.pdf.

- NICHOLS J. D., HINES J. H., SAUER J. R., FALLON F. W., FALLON J. E. & GEGLUND P. J., 2000. A Double-observer Approach for Estimating Detection Probability and Abundance from Point Counts. *Auk*, 117: 393–408.
- OTTONELLO D., ONETO F., CAPPELLINI G., BRAIDA L. & SALVIDIO S., 2017. Population structure and reproduction of red-eared slider *Trachemys scripta elegans* in Liguria (NW Italy). In: Menegon M., Rodriguez-Prieto A. & Deflorian M.C. (Eds.), *Atti XI Congr. naz. Soc. Herpetol. Ital. Ianieri Ed.*, Pescara.
- POLO-CAVIA N., GONZALO A., LOPEZ P. & MARTIN J., 2010. Predator recognition of native but not invasive turtle predators by naïve anuran tadpoles. *Anim. Behav.*, 80: 461–466.
- ROMANO A., NOVAGA R. & COSTA A., 2016. Olim palus, where once upon a time the marsh: Distribution, demography, ecology and threats of amphibians in the Circeo National Park (Central Italy). *Acta Herpetol.*, 11(2): 197–212.
- ROMANO A., RONER L., COSTA A., SALVIDIO S., TRENTI M. & PEDRINI P., 2021. When no color pattern is available: Application of double observer methods to estimate population size of the Alpine salamander. *Arctic Antarctic Alpine Res.*, 53(1): 300–308. Doi:10.1080/15230430.2021.1994103.
- ROYLE J.A., 2004. N-mixture models for estimating population size from spatially replicated counts. *Biometrics*, 60: 108–115.
- SALA O.E., CHAPIN III F.S., ARMESTO J.J., BERLOW R., BLOOMFIELD J., DIRZO R., HUBER-SANWALD E., HUENNEKE L.F., JACKSON R.B., KINZIG A., LEEMANS R., LODGE D., MOONEY H.A., OESTERHELD M., POFF N.L., SYKES M.T., WALKER B.H., WALKER M. & WALL D.H., 2000. Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100. *Science*, 10 (287/5459): 1770–1774.
- SHIROSE L.J., BISHOP C.A., GREEN D.M., MACDONALD C.J., BROOKS R.J. & HELEFERTY N.J., 1997. Validation tests of an amphibian call count survey technique in Ontario, Canada. *Herpetologica*, 53: 312–320.
- SOUTHWELL C., 1996. Estimation of population size and density when counts are incomplete. Pp 196–210 in: Wilson D.E., Russel C.F., Nichols J.D., Rudram R. & Foster M.S. (eds.), *Measuring and monitoring biological diversity - standard methods for mammals. Smiths. Inst. Press*, Washington, London.
- WILLIAMS B.K., NICHOLS J.D. & CONROY M.J., 2001. Analysis and management of animal populations. *Academic Press*, San Diego.
- VRTISKA M.P. & POWELL L.A., 2011. Estimates of duck breeding populations in the Nebraska sand-hills using double observer methodology. *Waterbirds*, 34: 96–101.

Indirizzo degli autori — A. ROMANO, CNR- IBE, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per la BioEconomia, Via dei Taurini, 19 - 00185 Roma (I); email: antonioromano71@gmail.com; antonio.romano@ibe.cnr.it; R. NOVAGA, La Giovane Ecologia, Via Emilia SNC – 04018 Sezze (Latina, I); email: novagariccardo@gmail.com.

