

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/308990774>

# Barriere storiche e alterazioni di habitat limitano le rotte di colonizzazione della vipera comune, *Vipera aspis*, in un'area costiera settentrionale della Toscana

Conference Paper · October 2016

CITATIONS

0

READS

235

6 authors, including:



**Marco Alberto Luca Zuffi**

Università di Pisa

192 PUBLICATIONS 1,593 CITATIONS

SEE PROFILE



**Marco Mangiacotti**

University of Pavia

85 PUBLICATIONS 351 CITATIONS

SEE PROFILE



**Simonetta Menchelli**

Università di Pisa

10 PUBLICATIONS 15 CITATIONS

SEE PROFILE



**Elena Foschi**

7 PUBLICATIONS 40 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Progetto MONITO-RARE - Regione Toscana [View project](#)



Ecological traits of snake populations in Mediterrean ecotones [View project](#)

# Barriere storiche e alterazioni di habitat limitano le rotte di colonizzazione della vipera comune, *Vipera aspis*, in un'area costiera settentrionale della Toscana

Marco A.L. Zuffi<sup>1\*</sup>, Marco Mangiacotti<sup>2</sup>, Simonetta Menchelli<sup>3</sup>, Elena Foschi<sup>1</sup>, Roberto Sacchi<sup>2</sup>, Stefano Scali<sup>4</sup>

**Parole chiave:** vipera, Parco Regionale di Migliarino San Rossore, *Vipera aspis*, colonizzazione

*La distribuzione della vipera comune nella zona costiera del Parco Regionale di Migliarino, San Rossore Massaciuccoli (provincia di Pisa e Lucca) è ristretta a nord del Serchio e a sud del fiume Arno, ma manca tra i due fiumi. Nel contesto di questa assenza, abbiamo analizzato la potenzialità degli habitat per Vipera aspis e per le specie normalmente associate a questo taxon. Le analisi riflettono una forte corrispondenza tra tutti i settori (settentrionali, centrali e meridionali) e le specie associate (Lacerta viridis, Podarcis muralis, Podarcis siculus e Chalcides chalcides), presenti in tutte e tre le aree, sottolineando la potenzialità e la disponibilità di habitat anche nell'area centrale dove la vipera comune è assente.*

*Da un punto di vista della situazione passata, studi archeologici e storici hanno evidenziato che proprio l'area posta tra i due fiumi è rimasta sommersa da circa 1000 anni prima di Cristo sino a circa 200 anni fa. Inoltre, a partire dal XVI e dal XVII secolo, furono scavati due canali artificiali orientati Ovest-Est che favorirono il drenaggio e il prosciugamento di gran parte dell'area pisana e crearono ulteriori barriere a specie animali non volatrici o con bassa capacità di dispersione. Facciamo l'ipotesi che le popolazioni di vipera comune a Nord del Serchio (area settentrionale) e a sud dell'Arno (area meridionale) non siano mai state in contatto, né mai riprodotte, creando un vacuum distributivo non imputabile a estinzione naturale o a caccia indiscriminata.*

## Abstract

*The asp viper distribution in northern coastal Mediterranean Tuscany is restricted to North of the Serchio river and South of the Arno river, not inbetween. Habitat suitability analysis revealed a strong correspondence in all the areas (northern, central and southern) for all the associated species, Lacerta viridis, Podarcis muralis, P. siculus and Chalcides chalcides that are present in all the three areas, confirm actual habitat suitability, also in the central area characterized by Vipera aspis absence.*

*Archeological and historical research highlighted that particularly the central area was submerged since 1000 yr B.C. to almost 200 yrs before present. In addition, since the XVI and XVII century, two main artificial canals, digged by humans to favour water drainage of all the Pisan area, run from West to East crossing the central area, thus making additional strong barriers to dispersion and movement for most of the not flying animals.*

*We show a low to null connectivity of the territory north and south of the two rivers, supporting the hypothesis that the asp vipers North to the Serchio river (northern area) and those South of the Arno river (southern area) have never been able to enter and permanently colonize the central area, and likely have never been in contact.*

## Introduzione

La distribuzione geografica degli organismi sul nostro pianeta è stato oggetto di grande interesse sin dall'antichità (attraverso la classificazione degli animali come da Aristotele, IV secolo avanti Cristo, *Historia animalium*, *De partibus animalium*, *De generatione animalium*, e da Plinio il Vecchio, I secolo dopo Cristo, *Naturalis historia*, libri VIII-XI). È un dato di fatto che piante e animali hanno diversi modelli di distribuzione (Linnaeus, 1762-1763, *Species Plantarum*), sia in termini di aree preferenziali, clima, altitudini e anche micro habitat. Tali modelli di distribuzione degli organismi in una data area geografica ha condotto alla definizione di biogeografia e di zoogeografia (es.: Wallace, 1876; La Greca, 1964). Gli atlanti distributivi sono tra gli strumenti più comuni per rappresentare i modelli di distribuzione, sia a livello continentale sia nazionale (Ernst et al., 1994; Sillero et al., 2014) o locale (Vanni e Nistri, 2006). La presenza/assenza di una specie in una data area dipende da tantissimi fattori, come l'occorrenza di habitat elettivi, dello sforzo e del periodo di campionamento, della rarità o dell'abbondanza della specie. I risultati cartografati sono in genere rappresentati da griglie con quadrati di 50×50 Km o di 10×10 km, anche se la presenza in una data cella non è informativa della distribuzione fine di una specie.

Stimare la presenza di una specie quando i dati sono assenti è diventato possibile solo di recente, mediante l'utilizzo di modelli matematici (es.: MaxEnt, <http://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent/>) che si applicano a sistemi cartografici (Geographic Information Systems, GIS). I modelli matematici non hanno, però, la capacità di prevedere scenari possibili oltre alcune decine di anni. Analisi relative al passato (anche di centinaia o migliaia di anni) sono possibili solo da ricostruzioni paleoclimatiche, stratigrafiche e archeologiche. Ricostruzioni e stime robuste di quando e come un habitat si è evoluto e/o modificato nel tempo sono possibili solo mediante approcci inter- e multi-disciplinari (Pasquinucci et al., 2001; Carboni et al., 2010; Pasquinucci e Menchelli, 2012).

La vipera comune, *Vipera aspis* (L., 1758), è un serpente distribuito in Europa occidentale, dalla Spagna nord orientale, Francia centrale e

meridionale, Svizzera, Italia e l'estrema Slovenia occidentale. La sua distribuzione è ben nota sia a livello europeo sia nazionale (Saint Girons, 1997; Zuffi et al., 2011). La diffusione della specie in Italia centrale è discontinua (Vanni e Nistri, 2006: pagina 308; disponibile su <http://www-3.unipv.it/webshi/pubbl/altrepubb.htm>; **Figura 1**). Studi recenti sull'erpetofauna del "Parco Regionale Migliarino San Rossore Massaciuccoli" (Zuffi e Foschi, 2015, relazione tecnica) hanno ulteriormente confermato la distribuzione discontinua di *Vipera aspis* (Zuffi e Foschi, 2014): la specie è presente a nord del Serchio e a sud dell'Arno, ma non tra i due fiumi (**Figura 2**).

Abbiamo pertanto voluto verificare quali possibili modelli ecologici, biologici e zoogeografici potrebbero avere influito sull'attuale situazione distributiva della specie in questa parte della regione. Specificamente (Zuffi et al., ms sottomes- so), ci siamo chiesti se a) l'assenza di *Vipera aspis* fosse dovuta a forte pressione predatoria (naturale e/o antropica), se b) l'assenza di *V. aspis* fosse il risultato di competizione esclusiva con altre specie di serpenti, e se c) l'assenza di *V. aspis* fosse il risultato di una bassa potenzialità degli habitat. In ultimo, argomento del presente contributo, abbiamo voluto ricostruire la struttura paleoambientale dell'area costiera pisana in relazione alla distribuzione attuale della vipera comune.

## Dati sperimentali

**Area di studio.** Come area di studio abbiamo considerato l'intero Parco Regionale Migliarino San Rossore Massaciuccoli, la cui estensione da nord a sud copre l'intera area costiera della provincia di Pisa e la parte meridionale di quella di Lucca. Il parco è caratterizzato da diversi habitat naturali, da quelli dunali e retrodunali, pinete litoranee, boschi e foreste miste decidue, canali, fiumi e aree

## gli autori

<sup>1</sup> Museo di Storia Naturale, Università di Pisa

<sup>2</sup> Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università di Pavia

<sup>3</sup> Dipartimento di Civiltà e Forme del Sapere, Università di Pisa

<sup>4</sup> Museo Civico di Storia Naturale, Milano

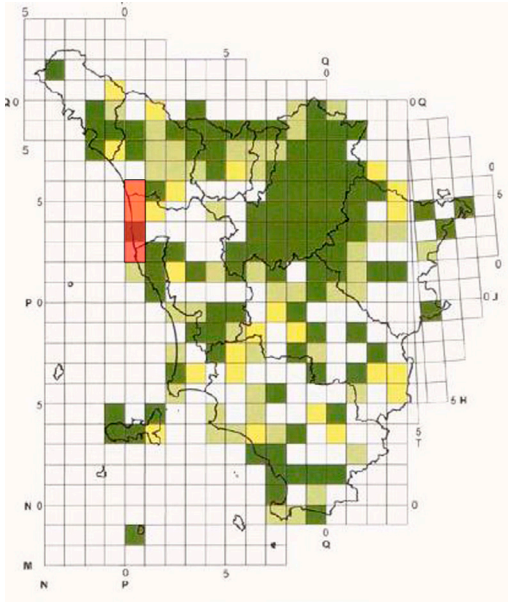


Figura 1: Distribuzione di *Vipera aspis* (da Vanni e Nistri, 2006 modificato) con le griglie di 10x10 km utilizzate (in rosso).

umide (stagni, pozze, prati allagati eccetera). Sono inoltre presenti ambienti antropizzati e artificiali, come coltivi, incolti, parchi urbani e alcuni centri abitati.

**Dati distributivi.** I dati sulla distribuzione della vipera comune sono stati raccolti durante

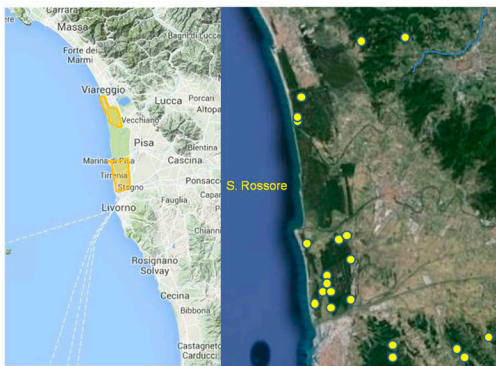


Figura 2: Limiti geografici dell'area di studio con la presenza (bordi gialli; a sinistra) e con i dati puntuali di osservazione di *Vipera aspis* (punti gialli; a destra).

escursioni di campo svolte nei periodi 1992-1996, 2000-2006 e 2012-2014, usando transetti standardizzati e visitando ogni transetto almeno cinque volte all'anno (in alcuni anni anche fino a 10 volte), specialmente durante il periodo post-ibernazione e riproduttivo (febbraio-maggio), il momento di maggiore attività all'aperto della vipera comune in questa area (Zuffi, 1999). A ogni cattura o osservazione è stato associato il punto con coordinate geografiche e una breve descrizione dell'habitat entro i 10 m di raggio. Sono stati anche considerati tutti i reperti conservati presso le principali collezioni scientifiche della regione (Museo di Storia Naturale, sez. Zoologia "La Specola", Università degli Studi di Firenze; Museo di Storia Naturale dell'Università di Pisa).

**Atlanti distributivi.** Abbiamo utilizzato la distribuzione nota di *Vipera aspis* riportata nell'Atlante regionale (Vanni e Nistri, 2006), nello specifico i quadranti di 10x10 Km UTM che interessano, nella quasi totalità, il territorio del Parco regionale, come indicato in **Figura 1**.

**Scenario storico.** Si sono utilizzati e rielaborati i dati pubblicati dei lavori archeologico-topografici di Pasquinucci et al. (2001) e di Pasquinucci e Menchelli (2012) e dalle ampie documentazioni archeologiche medievali e di modellizzazione del progetto Mappa della Regione Toscana e dell'Università di Pisa (Gattiglia, 2013). Questi autori hanno descritto con precisione la sequenza temporale di avanzamento del profilo di costa tra la Versilia e il porto di Livorno, in relazione all'andamento di regressione marina. Hanno inoltre ricostruito la presenza, distribuzione ed estensione delle principali aree umide che hanno interessato il sistema di pianura alluvionale che dalla costa si spinge a est verso i Monti Pisani e a sud e sud-est verso i Monti Livornesi e le colline pisane. Hanno anche evidenziato i rilievi e le porzioni del territorio che non sono mai state interessate, nel corso degli ultimi 3000 anni, da fenomeni di ingressione marina. Ulteriori dati a integrazione sono stati derivati dalla ricostruzione paleoambientale con riferimenti geocronologici del carotaggio fatto a pochi chilometri a sud del lago di Massaciuccoli (Carboni et al., 2010: pagina 10, Figura 5).

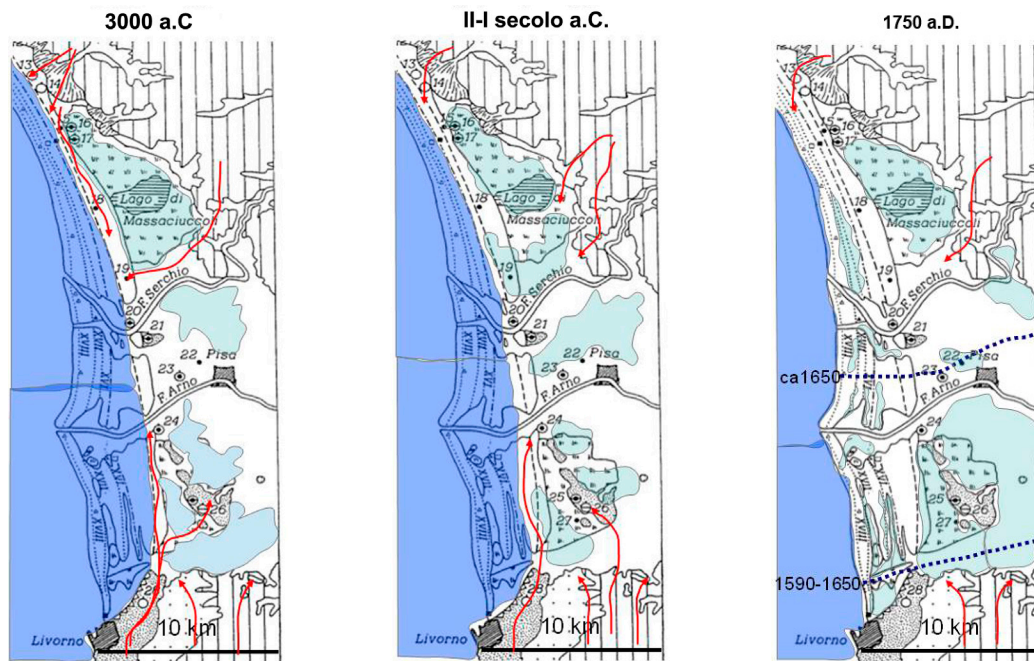
## Risultati

**Scenario del 3000 a.C.** A partire da circa 3000 anni fa, la piana di Pisa si doveva presentare come un'area vasta, in gran parte sostanzialmente acquitrinosa. Rilevate rispetto al piano basale sappiamo essere state le dune costiere, dinamiche e mobili, relativamente al profilo di costa durante le fasi di regressioni marine. Erano emerse anche l'Isola di Migliarino (24 m), nella tenuta di Migliarino, la bassa collina dell'attuale riserva naturale del Palazzetto (26 m; poco distante dalla Sterpaia), all'interno della tenuta di San Rossore, la collina del Castagnolo (27 m) e le alture della tenuta di Coltano (12-15m) (**Figura 3**). Oltre alla linea di costa, molto arretrata rispetto all'attuale, sono evidenziate le principali aree umide note, il lago di Massaciuccoli (Pasquinucci et al., 2001) e disegnate

le possibili rotte di migrazione di *V. aspis* (freccette rosse) dalle colline circostanti verso la piana.

**Scenario del II e I secolo a.C.** La linea di costa è avanzata relativamente poco rispetto allo scenario precedente, le aree umide principali hanno avuto una diversa espansione tra Serchio e Arno e una sensibile contrazione nel territorio a nord del Serchio e a sud dell'Arno, favorendo la colonizzazione delle vipere nelle aree esterne ai due fiumi, come ipotizzato dalle frecce rosse di possibile espansione (**Figura 4**).

**Scenario recente, metà del XVIII secolo.** La riva di costa è di fatto comparabile alla situazione moderna, mentre le aree umide sono ulteriormente e fortemente ridotte a nord del Serchio e tra i due fiumi, a seguito delle bonifiche iniziate nel secolo



**Figura 3:** Scenario storico del 3000 a.C. con limite di costa e ingressione marina (azzurro), aree umide interne (celeste) e ipotetiche vie di colonizzazione (rosso) di Vipera aspis.

**Figura 4:** Scenario storico del II e I secolo a.C. con limite di costa e ingressione marina (azzurro), aree umide interne (celeste) e ipotetiche vie di colonizzazione (rosso) di Vipera aspis.

**Figura 5:** Scenario storico del 1750 con limite di costa e ingressione marina (azzurro), aree umide interne (celeste), ipotetiche vie di colonizzazione (rosso) di Vipera aspis e tracciato dei canali artificiali.

precedente. L'area a sud dell'Arno presenta invece un aumento delle aree umide nell'attuale tenuta di Coltano. Il fiume Morto nuovo tra Serchio e Arno e il canale dei Navicelli, a sud dell'Arno (**Figura 5**), scavati nell'ambito delle attività di bonifica e prosciugamento delle aree umide a nord e nordest di Pisa caratterizzate dalle esondazioni del Serchio e di alcuni suoi rami laterali (il primo) hanno contribuito fortemente a queste opere di bonifica.

## Discussione

La piana di Pisa, fortemente caratterizzata da una preponderanza di depositi alluvionali (Carboni et al., 2010; Gattiglia, 2013) è stata interessata dalle continue esondazioni oltre che da Arno e Serchio, anche dai rami ausiliari del Serchio (Auserclus e Tubra), ora scomparsi, ma di cui restano informazioni desumibili dal registro dei toponimi storici e attuali (es. Riparia, Isola, Pescaiola, ecc.; Gattiglia, 2013). Se ammettiamo la possibilità di colonizzazione della vipera comune soltanto lungo le porzioni di territorio libere dall'acqua e in habitat potenziali, è lecito pensare che i primi passaggi verso le zone della distribuzione recente (Zuffi e Foschi, 2014 e **Figura 2**) siano stati possibili solo lungo la linea dunale costiera e nelle aree emerse tra le zone umide principali e i due fiumi dell'area (si vedano le **Figure 3 e 4**). Si tratta nello specifico, a nord del Serchio (**Figura 3**), delle aree a nordovest e a sudest del Lago di Massaciuccoli e, a sud dell'Arno, delle aree a nord e a nordest dei Monti Livornesi. Nelle ricostruzioni successive è possibile notare una possibilità di passaggio attorno all'area umida di Migliarino, ora scomparsa, a sud del lago di Massaciuccoli e a nord del Serchio, mentre la situazione per la zona tra i due fiumi principali e per quella meridionale all'Arno non si è modificata in modo sensibile. L'area tra i due fiumi, ove non esistono a tutt'oggi dati certi della presenza di *Vipera aspis*, è peraltro caratterizzata da una marcata potenzialità ambientale, supportata dalla presenza di specie di rettili normalmente associata alla vipera, come il ramarro (*Lacerta bilineata*), la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), la lucertola campestre (*Podarcis siculus*) e la luscengola (*Chalcides chalcides*) (Zuffi e Foschi, 2015, relazione tecnica). Grazie alla notevole messe di dati disponibile (Pasquinucci et

al., 2001; Carboni et al., 2011; Pasquinucci e Menchelli, 2012) e dalle ricostruzioni fatte, riteniamo che l'assenza della vipera comune nell'area costiera pisana tra i due fiumi Serchio e Arno sia principalmente, forse esclusivamente, dovuta all'impossibilità o alla marcata difficoltà di colonizzazione attiva da parte di questa specie, molto probabilmente già in tempi storici e sicuramente di recente (presenza di un marcato tessuto urbano, industriale e di infrastrutture, come la città di Pisa e l'aeroporto, presenza di grandi barriere artificiali, come i canali scavati nel passato, la ferrovia e più di recente l'autostrada), mentre eventuali effetti competitivi, esclusivi, e la predazione non sono probabilmente più ipotizzabili e sostenibili.

## Bibliografia

- [1] M.G. Carboni, L. Bergamin, L. Di Bella, D. Esu, E. Pisegna Cerone, F. Antonioli, V. Verrubbi 2010. Quaternary Res. 2010, 74: 265.
- [2] C.H., Ernst, R.W. Barbour, J.E. Lovich. Turtles of the United States and Canada. Smithsonian Institution Press. Washington DC: 1994.
- [3] G. Gattiglia. Mappa. Pisa medievale: archeologia, analisi spaziali e modelli predittivi. Edizioni Nuova Cultura. Roma: 2013.
- [4] M. La Greca. Mem. della Soc. entomologica italiana 1964, 43: 147.
- [5] M. Pasquinucci, S. Menchelli. Landscape transformation in North Coastal Etruria. In: Landscape Archaeology between Art and Science. Amsterdam University Press. Amsterdam: 2012.
- [6] M. Pasquinucci, S. Menchelli, R. Mazzanti, M. Marchisio, L. D'Onofrio. Rev. Archeom. 2001, 25: 187.
- [7] H. Saint Girons. *Vipera aspis* (Linnaeus, 1758). In: Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe. Societas Europaea Herpetologica and Muséum National d'Histoire Naturelle (IEGP/SPN). Paris: 1997.
- [8] N. Sillero, J. Campos, A. Bonardi, C. Corti, R. Creemers, P.-A. Crochet, J. Crnobrnja Isailovic, M. Denoël, G.F. Ficetola, J. Gonçalves, S. Kuzmin, P. Lymberakis, P. de Pous, A. Rodríguez, R. Sindaco, J. Speybroeck, B. Toxopeus, D.R. Vieites, M. Vences. Amphibia-Reptilia 2014, 35: 1.
- [9] S. Vanni, A. Nistri. Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Toscana. Università di Firenze;

Museo di Storia Naturale, Sezione di Zoologia La Specola e Regione Toscana (<http://www-3.unipv.it/webshi/pubbl/altrepubb.htm>). Firenze: 2006.

[10] A.R. Wallace. The geographical distribution of animals. Macmillan. London: 1876

[11] M.A.L. Zuffi. *Amphibia-Reptilia* 1999, 20: 313.

[12] M.A.L. Zuffi, E. Foschi. Paleoecological and historical environmental features shaped present distribution of *Vipera aspis* in northern coastal Tuscany (Central Italy). The Biology of the vipers conference. Athens Greece, 10-13 October 2014 (<http://www.elerpe.org/pdf/Conference-Program-and-Abstracts.pdf>): 2014.

[13] M.A.L. Zuffi, A. Gentili, L. Luiselli. *Vipera aspis* (Linnaeus, 1758). In *Fauna d'Italia*. 47. Reptilia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Calderini. Bologna: 2011.

[14] M.A.L. Zuffi, M. Mangiacotti, S. Menchelli, E. Foschi, R. Sacchi, S. Scali. *J. Biogeogr.* submitted.