



Rendiconti
Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL
Memorie di Scienze Fisiche e Naturali
137° (2019), Vol. XLIII, Parte II, Tomo I, pp. 57-77

AUGUSTO CATTANEO*

Considerazioni sulla folidosi di metà tronco e su alcuni aspetti del ciclo riproduttivo di *Vipera aspis* (L.) nella Tenuta Presidenziale di Castelporziano (*Reptilia: Viperidae*)

Considerations on the mid-body pholidosis and on some features of the breeding cycle of *Vipera aspis* (L.) in the Presidential Estate of Castelporziano (*Reptilia: Viperidae*)

Abstract – Since the mid-80s the *Vipera aspis* population of the Presidential Estate of Castelporziano (excluding the coastal sub-population) exhibited clear signs of strong decline. The few remaining specimens revealed the increasing trend in the number of rows of the dorsal scales in mid-trunk (from 21 to 22-23). The fact could be related to phenomena arising from inbreeding, in turn induced by the splitting up of the residual population. The climatic stability of Castelporziano, above all in the littoral zone, does not lead for physical and/or trophic reasons, to think about the possibility of an out of time ovulation in *Vipera aspis* (ovulations that normally occur in May-June); climatic conditions, instead, could promote and enable fall copulations, which would lead to premature ovulations in the following spring (as shown by the discovery of a pregnant female in April), and birth of the nestlings in May-June. The copulation stimulates the production of 17- β estradiol in females, a hormone which promotes vitellogenesis and therefore eggs ripening.

Keywords: *Vipera aspis*; Castelporziano; pholidosis; breeding cycle.

Riassunto – Dalla metà degli anni '80 la popolazione di *Vipera aspis* della Tenuta Presidenziale di Castelporziano (con esclusione della subpopolazione della fascia litorale) ha mostrato chiari segni di forte declino. I pochi esemplari rimasti hanno mostrato la tendenza all'aumento del numero delle file di squame dorsali a metà tronco (da 21 a 22-23). Il fatto potrebbe essere correlato a fenomeni derivanti dall'*inbreeding*, a sua volta indotto dal frazionamento della popolazione residua. La costanza climatica di Castelporziano, soprattutto della fascia litorale, non induce a pensare alla possibilità di ovulazioni fuori tempo per motivi fisici e/o trofici in *Vipera aspis* (ovulazioni che avvengono normalmente in maggio-giugno); le con-

* Collaboratore esterno del Dipartimento di Biologia e Biotecnologie «Charles Darwin», Università la Sapienza, Roma, Italia. E-mail: augustocattaneo@hotmail.com

dizioni climatiche invece potrebbero favorire e consentire copule autunnali, che indurrebbero ovulazioni precoci nella primavera successiva (come dimostrerebbe il rinvenimento di una femmina gravida ad aprile), con nascita dei piccoli a maggio-giugno. La copula infatti stimola nelle femmine la produzione di 17- β estradiolo, un ormone che favorisce la vitellogenesi e quindi la maturazione delle uova.

Parole chiave: *Vipera aspis*; Castelporziano; folidosi; ciclo riproduttivo.

1. INTRODUZIONE

Vipera aspis appartiene al sottogenere *Vipera* («*Rhinaspis*»), che annovera le specie qui di seguito indicate, caratterizzate dall'aver l'apice del muso dorsalmente ricurvo verso l'alto o provvisto di un piccolo corno squamoso.

– *Vipera ammodytes* (Linnaeus, 1758) (Alpi orientali; Balcani, incluse alcune isole adriatiche, ioniche ed egee; Anatolia settentrionale; Georgia meridionale).

– *Vipera aspis* (Linnaeus, 1758). [Spagna settentrionale (Pirenei), Francia, Svizzera, Italia (inclusa la Sicilia e le isole d'Elba e Montecristo) e la vicina Slovenia]. È la specie tipica del genere (*Vipera francisci redi* Laurenti, 1768) e del sottogenere nominale.

– *Vipera latastei* Boscá, 1878 (Penisola Iberica, Marocco, Algeria costiera centrale e orientale).

– *Vipera monticola* Saint Girons, 1954 (Monti dell'Atlante in Marocco).

– *Vipera transcaucasiana* Boulenger, 1913 (Georgia e Turchia settentrionale).

Da alcuni autori è considerata una sottospecie di *Vipera ammodytes*.

In un recente studio sui Serpenti della Tenuta Presidenziale di Castelporziano (Cattaneo 2017) l'autore si è soffermato brevemente sulle caratteristiche morfologiche di *Vipera aspis* nella Tenuta. Nella presente nota tali caratteristiche vengono meglio e più ampiamente illustrate, dando particolare enfasi allo studio della folidosi di metà tronco e sue variazioni. Il ritrovamento di una femmina gravida di *Vipera aspis* alla fine del mese di aprile ha consentito poi di fare delle considerazioni su alcuni aspetti del ciclo riproduttivo di questa specie.

2. MATERIALI E METODI

I dati riportati in questo lavoro sono stati estrapolati dallo studio di 294 reperti di *Vipera aspis* della Tenuta di Castelporziano, in base a ricerche condotte con cadenza settimanale sin dal 1972. Più in particolare per i valori della folidosi sono stati esaminati, oltre a 22 esemplari dell'area interna alla Tenuta e ad altri 27 del tratto litorale, anche 12 esemplari della limitrofa area di Castelfusano e, per confronto, 18 esemplari provenienti da altre regioni italiane.

Nessuno di questi esemplari è stato sacrificato, in quanto o sono stati investiti da autoveicoli o, per quanto riguarda Castelporziano, trovati morti dagli operatori della Tenuta o, una volta studiati, rilasciati nel luogo di raccolta. Gli esemplari trovati morti sono ora conservati nella collezione dell'autore.

Le squame ventrali sono state contate con il metodo classico, che considera ventrali le squame medio-ventrali più larghe che lunghe.

Le file di squame dorsali a metà tronco sono state contate in linea trasversa all'altezza della metà del numero totale di squame ventrali.

Le squame sottocaudali sono state contate a partire dalla prima squama postcloacale che fosse a contatto con la controlaterale lungo la linea mediana caudale.

Abbreviazioni: Lt = lunghezza totale; Lc = lunghezza coda; Rc = rapporto codale (lunghezza capo + tronco/lunghezza coda); D = numero file squame dorsali a metà tronco; V = numero squame ventrali + anale; Sc = numero squame sottocaudali + apicale.

3. RISULTATI

3.1. *Morfologia*

3.1.1. *DIMENSIONI* – Vale quanto già riportato in Cattaneo (2017); si vedano anche Tab. 2 e 3. Merita rilevare che il 10/07/1985, in località «Riserva Chiesola», fu osservato un esemplare ♂ di dimensioni abnormi (l'esemplare fu solo avvistato, non raccolto, quindi non misurato), tant'è che inizialmente fu confuso con una ♀ anziana di *Natrix helvetica*. I ♂♂ hanno dimensioni maggiori rispetto a quelle delle ♀♀.

3.1.2. *COLORAZIONE* – Come si può notare visualizzando la Tab. 1, anche a Castelporziano *Vipera aspis* presenta una grande variabilità cromatica. Sembrano prevalere comunque le colorazioni rossiccio-rugginose, che consentono alla specie di mimetizzarsi egregiamente nella maggior parte degli habitat da essa frequentati, come i substrati boschivi con lettiera di foglie morte di quercia. A Castelporziano comunque la capacità adattativa di *Vipera aspis* di assecondare i toni e i colori ambientali sembra raggiungere livelli sorprendentemente elevati. Merita riportare a questo proposito alcuni esempi. L'esemplare ♀ n. 6 indicato in tabella fu trovato su un cespo d'erba secca, i cui colori smorti si armonizzavano perfettamente con quelli dell'animale, mentre tutt'intorno l'ambiente presentava tonalità vive e contrastanti; l'esemplare n. 17 invece (tonalità mattone) è stato sorpreso adagiato al sole sulle piastrelle dello zoccolo del Casale di Tor Paterno, dove la tinta mattone della pavimentazione quasi non consentiva di distinguere l'animale; infine l'esemplare ♂ n. 24 (tonalità giallo-sabbia) stazionava immobile su terreno sabbioso aperto, risultando difficilmente distinguibile. L'ornamentazione dorsale è a barre scure trasversali; lungo la linea mediana dorsale si nota una stria scura poco definita. Tra fianchi e ventre si evidenziano macchie chiare. La colorazione ventrale dei maschi tende al nero, tal-

Tab. 1. Alcuni esempi della grande variabilità cromatica che *Vipera aspis* presenta nella Tenuta Presidenziale di Castelporziano.

	DATA	LOCALITÀ (SETTORE*)	SESSO	INTONAZIONE CROMATICA, GENERALE E COMPLESSIVA
1	26/05/1976	Casaletto Santola (5)	♀	rossiccia
2	03/05/1977	Fosso Quarticciolo (11)	♀	bruno-rossastra
3	29/06/1977	Canale Palocco (9)	♀	rossiccia
4	09/10/1979	Macera Malpasso (1)	♀	rossiccia
5	08/07/1980	Fosso Quarticciolo (11)	♀	rossiccia
6	14/09/1981	Ponte Olivi (9)	♀	olivastro-chiara
7	05/07/1983	Fosso Rogare (11)	♀	rossiccia
8	08/07/1986	Fontanile Pepparello (6)	♀	rossiccia
9	29/07/1987	La Santola (12)	♀	grigiastra
10	28/06/1988	Casale Dogana (10)	♂	grigiastra
11	04/07/1988	Torpaterno (11)	indet.	grigiastra
12	04/07/1988	Torpaterno (11)	♀	bruno-rossastra
13	08/07/1988	Ponte Chalet (10)	indet.	grigio-brunastra
14	08/07/1988	Fosso Quarticciolo (11)	♀	grigiastra
15	08/07/1988	Casaletto Santola (5)	indet.	bruno-rossastra
16	08/07/1988	Fosso Salceto (5)	indet.	grigiastra
17	14/07/1989	Torpaterno (11)	indet.	mattone
18	04/09/1990	Fosso Rogare (11)	indet.	grigio-cerulea
19	27/09/1990	Piscina Bassana (9)	♂	olivastra
20	13/08/1991	Muro Fusano (9)	indet.	grigiastra
21	29/04/1992	Torpaterno (11)	indet.	brunastra
22	03/05/1995	Pappagallo (11)	♀	brunastro-scura
23	10/04/1996	Strada Quadrivio-Torpaterno (10/11)	♂	grigiastra
24	03/05/1996	Ponte Rogare, Litoranea (11)	♂	giallo-sabbia
25	13/11/1996	Capocotta: Tellinara (14)	♂	brunastro-chiara
26	08/07/1998	Casaletto Santola (5)	indet.	rugginosa
27	08/07/1998	Capocotta: Scuderie (14)	♂	grigiastro-chiara
28	04/07/2000	Fosso Rogare, Quarto dei Frati (14)	♀	giallastra

* In base alla suddivisione convenzionale della Tenuta, utilizzata dal 2010 per la gestione faunistica.

volta molto marcato; le femmine presentano ventralmente toni più sbiaditi ed eterogenei (tendenti al brunastro) (Fig. 1). In entrambi i sessi la superficie ventrale può risultare screziata di bianco. Parte terminale della coda inferiormente gialla. Si veda anche Cattaneo (2017).



Fig. 1. Superficie ventrale di *Vipera aspis* della Tenuta di Castelporziano: a sinistra tipo di pigmentazione molto diffuso tra i maschi, a destra la tipica pigmentazione delle femmine.

3.1.3. *FOLIDOSI* – Capo. Le caratteristiche che vengono riportate qui di seguito sono quelle riscontrate nella popolazione di *Vipera aspis* di Castelporziano; esse non si discostano da quelle note della specie (cf. Mallow *et al.* 2003; Trutnau *et al.* 2005).

Eccezion fatta per le supraoculari, che sono grandi e ben distinte, il capo è rivestito superiormente da squame piccole, di forma e (talvolta) disposizione irregolari; spesso comunque alcune di esse appaiono ingrandite, ma senza assumere connotati specifici, poiché l'ingrandimento coinvolge volta per volta squame diverse. 3 squame cantali e 2-3 apicali. Lateralmente la squama nasale è separata dalla rostrale da una squama interposta. Due serie di squame tra l'occhio e le sopralabiali; queste ultime variano da 9 a 13. 9-11 sottolabiali. Per ulteriori dettagli sulla morfologia generale e complessiva di *Vipera aspis* a Castelporziano si veda Cattaneo (2017).

Tronco e coda. Nelle Tabb. 2, 3, 4, 5 e 6 vengono riportati analiticamente e sinteticamente i dati ricavati dallo studio dei campioni di *Vipera aspis* rispettivamente di Castelporziano, Castelfusano e alcune regioni centro-settentrionali italiane.

3.2. *Considerazioni*

Fra tutti i caratteri esaminati in questa nota ritengo che il più importante ai fini della comprensione delle dinamiche ambientali sia il numero di file di squame dorsali a metà tronco, in quanto non soggetto a variazione clinale ed autentica espressione di definizione di processi microevolutivi a lungo termine. A questo proposito così scrivono Nilson & Andrén (1986): «The normal number of 23 midbody scale rows is intermediate between the situation in the smaller European vipers with 19-21 rows and larger Oriental vipers (*palaestinae-lebetina* and allies) with 25-27 midbody scale rows. Thus, 23 scale rows is a synapomorphic character state for the entire *xanthina* complex. The low number of 21 found in Mt. Liban populations of *bornmuelleri* has probably evolved secondarily due to selection for small size, and this is considered as an apomorphic state. A similar situation is found in the dwarf viper, *Vipera latasti* “(sic!)” *monticola*, as discussed by Saint Girons (1978)».

La letteratura specifica assegna a *Vipera aspis* 21 file di squame dorsali a metà tronco (talvolta 23, molto raramente 19 o 25) (Arnold & Burton 1978; Mallow *et al.* 2003; Trutnau *et al.* 2005; Naulleau & Monney 2010; Zuffi *et al.* 2011; Salvador & Pleguezuelos 2013). Capocaccia (1958), studiando un campione di 39 esemplari della Liguria, ne segnala 34 con 21 dorsali, due con 23 e uno ciascuno con 19, 20 e 22.

Anche nel materiale da me studiato di Castelfusano e Castelporziano sono state prevalentemente riscontrate 21 file di squame dorsali a metà tronco, anche se dagli anni '60 agli anni '90 è stato notato un aumento relativo degli esemplari con 22-23 dorsali (altri valori non sono stati rilevati); più in dettaglio nel ventennio '60-'70, nel comprensorio Castelfusano-entroterra di Castelporziano, sono stati trovati 5/23 esemplari di *Vipera aspis* con 23 file di dorsali a metà tronco (= 21,7%); nel ventennio successivo ('80-'90) sono stati trovati nell'entroterra di Castelporziano 5/11 esemplari della stessa specie con 22-23 dorsali (= 45,4%) (si vedano Tabb. 2 e 4).

Tab. 2. *Vipera aspis*: Castelporziano (Entrotterra) ($n = 22$).

	LOCALITÀ	DATA	RACCOGLITORE	SESSO	LT (CM)	LC (CM)	RC	D	V	SC
1	Malafede	12/09/1963	G. Falconetti	♂	35,5	5	6,1	21	143 + 1	44/43 + 1
2	Malafede	14/09/1963	G. Falconetti	♂	62,5	9,5	5,5	21	148 + 1	45/45 + 1
3	Castello	01/05/1967	D. Falasca	♀	59,5	7	7,5	21	144 + 1	32/33 + 1
4	Castello	01/05/1967	D. Falasca	♂	62,5	8,5	6,3	21	145 + 1	38/38 + 1
5	Castello	22/05/1968	D. Falasca	♂	55,5	8	5,9	21	148 + 1	42/42 + 1
6	Castello	15/05/1971	D. Falasca	♂	62,5*	7*	—	23	144 + 1	31/31 + ?
7	Malafede	05/07/1976	A. Cattaneo	♂	48,8	7,2	5,7	21	146 + 1	46/46 + 1
8	Castello	15/05/1969	D. Falasca	♀	54	6,5	7,3	23	149 + 1	37/36 + 1
9	Macera Malpasso	01/05/1975	A. Cattaneo	♀	49,5	5,5	8	21	147 + 1	34/34 + 1
10	Piscina Bassana	10/09/1974	A. Cattaneo	♂ juv.	18	2,5	6,2	21	148 + 1	40/39 + 1
11	Piscina Bassana	10/09/1974	A. Cattaneo	♀ juv.	17,3	2	7,6	23	150 + 1	32/29 + 1

* = coda incompleta

	LOCALITÀ	DATA	RACCOGLITORE	SESSO	LT (CM)	LC (CM)	RC	D	V	SC
12	Fosso Quatticcio	08/07/1992	A. Cattaneo	♂ juv.	-	-	-	21	147 + 1	43/42 + 1
13	La Santola	28/08/1980	-	♂	adulto	-	-	21	144 + 1	46/45 + 1
14	Malafede	14/09/1983	A. Cattaneo	♂	74,1	10,3	6,1	21	148 + 1	42/43 + 1
15	Fosso Salceto	28/08/1980	-	♀	adulta	-	-	23	148 + 1	35/36 + 1
16	Camilletto x Palocco	15/03/1984	A. Cattaneo	♀	64,8	6,8	8,5	21	149 + 1	30/29 + 1
17	Malafede	26/06/1984	G. Fontana	♀ juv.	25,3	2,6	8,7	21	148 + 1	30/30 + 1
18	Malafede	28/06/1984	A. Cattaneo	♂ juv.	28,5	3,8	6,5	22	147 + 1	39/38 + 1
19	Malafede	07/04/1988	A. Cattaneo	♂	69,9	9	6,7	22	148 + 1	40/40 + 1
20	Camilletto x Palocco	20/04/1994	A. Cattaneo	♀	61,7	7	7,8	21	148 + 1	33/32 + 1
21	Fosso Salceto	28/04/1994	A. Cattaneo	♀	39,8	4,5	7,8	23	150 + 1	34/34 + 1
22	Strada Malpasso	14/06/1994	A. Cattaneo	♀	61	6,7	8,1	23	151 + 1	30/30 + 1

Data: 1963-1994.

Sesso: 12 ♂♂, 10 ♀♀.

Lt max: 74,1 cm nei ♂♂, 64,8 cm nelle ♀♀.

Rc: ♂♂ 5,5-6,7 (6,1) n = 9; ♀♀ 7,3-8,7 (7,9) n = 9.

D: 21-23 (21,6); **22-23 in otto esemplari = 36,3%**.

V: 143-151 (147,2); ♂♂ 143-148 (146,3), ♀♀ 144-151 (148,4).

Sc (paia): 29-46 (37,1) n = 21; ♂♂ 38-46 (41,8) n = 11, ♀♀ 29-36 (32,1).

Tab. 3. *Vipera aspis*: Castelporziano (Litoranea).

	LOCALITÀ	DATA	SESSO	Lt (cm)	Lc (cm)	RC	P (G)	D	V	SC	PRED/A/E
1	Tomboleto Mare (Capocotta)	12/10/2007	♂	67,5	9	6,5	-	21	143 + 1	39/39 + 1	-
2	Ponte Bailey	27/10/2011	♂	adulto	-	-	-	21	147 + 1	42/41 + 1	-
3	Grotta di Piastra-Chalet	08/03/2018	♂	52	7,5	5,9	55	21	145 + 1	39/39 + 1	-
4	Torpaterno-Fosso Rogare	14/03/2018	♀	51	6,5	6,8	66	21	147 + 1	35/35 + 1	<i>Apodemus</i> sp.
5	ibidem	14/03/2018	♂ juv.	24,5	3,5	6	13	21	147 + 1	43/43 + 1	<i>Podarcis</i> sp.
6	ibidem	14/03/2018	♂	47,5	7,2	5,5	49	21	146 + 1	41/41 + 1	-
7	Chalet-La Focetta	23/03/2018	♂	57	8,5	5,7	67	21	145 + 1	41/41 + 1	-
8	ibidem	23/03/2018	♀	47,5	5,2	8,1	40	23	151 + 1	34/34 + 1	<i>Podarcis</i> sp.
9	La Focetta-Torpaterno	13/04/2018	♂	53,5	9	4,9	60	21	146 + 1	45/45 + 1	-
10	ibidem	13/04/2018	♀	60	7	7,5	62	21	150 + 1	35/36 + 1	-
11	ibidem	13/04/2018	♂	64	10	5,4	81	21	145 + 1	45/44 + 1	-
12	Cab. Elettr. Torpaterno	13/07/2018	♂	54	8,5	5,3	91	21	138 + 1	46/46 + 1	-
13	pressi Ponte Bailey, sponda sx	24/08/2018	♂	52,5	8	5,5	77	21	146 + 1	43/43 + 1	micromammifero
14	sponda dx alta Fosso Santola (La Focetta)	25/10/2018	♂	58	9	5,4	87	21	143 + 1	44/45 + 1	<i>Apodemus</i> sp.
15	La Focetta-Torpaterno	06/03/2019	♂	59	9	5,5	67	21	153 + 1	45/45 + 1	-

	LOCALITÀ	DATA	SESSO	LT (CM)	LC (CM)	RC	P (G)	D	V	SC	PRED/A/E
16	Capocotta	12/03/2019	♂	51	7,5	5,8	56	21	141+1	37/37+1	—
17	ibidem	21/03/2019	♀	61	6,5	8,3	116	21	153+1	31/31+1	<i>Apodemus</i> sp.
18	Chalet-La Focetta	28/03/2019	♀	54,5	6,5	7,3	86	23	147+1	37/37+1	—
19	ibidem	28/03/2019	♀	63	7,5	7,4	118	21	148+1	35/35+1	<i>Apodemus</i> sp., <i>Podarcis</i> sp.
20	Torpaterno	05/04/2019	♂	60	10	5	71	21	149+1	44/42+1	—
21	Torpaterno-Fosso Rogare	05/04/2019	♀	56	6	8,3	117	21	147+1	33/33+1	<i>Apodemus</i> sp.
22	La Focetta-Torpaterno	09/04/2019	♂	62,5	9,5	5,5	111	21	146+1	41/42+1	micromammifero
23	ibidem	09/04/2019	♂	47	7,7	5,1	44	23	146+1	43/43+1	<i>Podarcis</i> sp.
24	Torpaterno-Fosso Rogare	17/04/2019	♂	60,5	10	5,0	91	22	143+1	41/40+1	<i>Apodemus</i> sp.
25	Chalet-La Focetta	24/04/2019	♀	55,5	6	8,2	124	20	145+1	30/30+1	micromammifero
26	ibidem	24/04/2019	♀	64,5	7,5	7,6	159	21	154+1	34/34+1	<i>Apodemus</i> sp.
27	Capocotta	04/11/2019	♀	56	6,5	7,6	105	21	146+1	30/30+1	<i>Apodemus</i> sp.

Sesso: 17 ♂♂, 10 ♀♀.

Max Lt: ♂♂ 67,5 cm, ♀♀ 64,5 cm.

Rc: ♂♂ 4,9-6,5 (5,5); ♀♀ 6,8-8,3 (7,7).

D: 20-23 (21,2); **22-23 in quattro esemplari = 14,8%**.

V: 138-154 (146,5); ♂♂ 138-153 (145,2), ♀♀ 145-154 (148,8).

Sc (paia): 30-46 (38,8); ♂♂ 37-46 (42), ♀♀ 30-37 (33,4).

Tab. 4. *Vipera aspis*: Castelfusano (n = 12).

	LOCALITÀ	DATA	RACCOGLITORE	SESSO	LT (CM)	LC (CM)	RC	D	V	SC
1	-	04/04/1965	A. Cattaneo	♀	61	7	7,7	21	144 + 1	32/31 + 1
2	-	maggio 1966	D. De Angelis	♀	69	7,5	8,2	21 (22)	149 + 1	33/34 + 1
3	-	giugno 1966	D. De Angelis	♂	67,5	8,8	6,6	21	151 + 1	35/36 + 1
4	-	01/05/1968	D. De Angelis	♀	52,5	6	7,7	21	149 + 1	34/33 + 1
5	-	24/03/1970	D. De Angelis	♂	52,5	7,5	6	21	145 + 1	39/40 + 1
6	Infermetto	21/03/1971	A. Cattaneo	♂	54,5	8	5,8	21	146 + 1	43/43 + 1
7	Infermetto	21/03/1971	A. Cattaneo	♀	61	7	7,7	21	156 + 1	36/37 + 1
8	-	18/04/1971	A. Cattaneo	♀	53,5	6,5	7,2	23	143 + 1	34/34 + 1
9	-	30/03/1969	D. De Angelis	♀	65	6,5	9	23	148 + 1	33/31 + 1
10	-	25/05/1969	D. De Angelis	♀	61,5	7	7,7	21	144 + 1	33/34 + 1
11	Tratto litorale	07/06/1970	A. Cattaneo	♂	66	9	6,3	21	147 + 1	41/41 + 1
12	Infermetto	26/04/1970	A. Cattaneo	♂	73	11	5,6	21	143 + 1	41/42 + 1

Data: 1965-1971.

Sesso: 5 ♂♂, 7 ♀♀.

Lt max: 73 cm nei ♂♂, 69 cm nelle ♀♀.

Rc: ♂♂ 5,6-6,6 (6,0); ♀♀ 7,2-9 (7,8).

D: 21-23 (21,3) (**23 in due esemplari = 16,6%**).

V: 143-156 (147,0); ♂♂ 143-151 (146,4), ♀♀ 143-156 (147,5).

Sc (paia): 31-43 (35,8); ♂♂ 35-43 (39,8), ♀♀ 31-36 (33).

Tab. 5. *Vipera aspis*: materiale di confronto.

	LOCALITÀ	DATA	RACCOGLITORE	SESSO	LT (CM)	LC (CM)*	D	V	SC
1	Antagnod (Aosta)	29/08/1967	D. Falasca	♂	adulto	—	21	156 + 1	41/41 + 1
2	Antagnod (Aosta)	29/08/1967	D. Falasca	♂	adulto	—	21	157 + 1	48/48 + 1
3	Antagnod (Aosta)	29/08/1967	D. Falasca	♂?	adulto	—	21	152 + 1	39/39 + 1
4	Antagnod (Aosta)	29/08/1967	D. Falasca	♂?	adulto	—	21	151 + 1	37/37 + 1
5	Antagnod (Aosta)	29/08/1967	D. Falasca	♂?	adulto	—	21	155 + 1	38/38 + 1
6	Talamone (Grosseto)	17/07/1961	A. Cattaneo	♀	46,5	—	21	149 + 1	37/36 + 1
7	Talamone (Grosseto)	29/07/1961	A. Cattaneo	♂	40,5	—	21	145 + 1	44/44 + 1
8	San Giorgio di Cascia (Perugia)	01/08/2002	A. Serantoni	♀	adulto	—	21	149 + 1	32/32 + 1
9	Serravalle di Chienti (Macerata)	24/08/1963	A. Cattaneo	♂	65,5	9 (6,2)	21	150 + 1	40/40 + 1
10	Serravalle di Chienti (Macerata)	10/08/1970	A. Cattaneo	♀	63	7 (8)	21	149 + 1	33/33 + 1
11	Serravalle di Chienti (Macerata)	aprile 1976	B. Cattaneo	♂ juv.	—	—	21	146 + 1	39/40 + 1

* Tra parentesi il rapporto codale (Rc).

	LOCALITÀ	DATA	RACCOGLITORE	SESSO	LT (CM)	LC (CM)*	D	V	SC
12	Serravalle di Chienti (Macerata)	aprile 1976	B. Cattaneo	♀ juv.	—	—	21	154 + 1	34/34 + 1
13	Serravalle di Chienti (Macerata)	1980	B. Cattaneo	♀ juv.	22	2,5 (7,8)	21	151 + 1	33/33 + 1
14	Serravalle di Chienti (Macerata)	settembre 1977	B. Cattaneo	♂	54,2	7,9 (5,8)	23	149 + 1	41/40 + 1
15	Trevignano (Roma)	20/04/1970	A. Fonti	♂	55,5	8 (5,9)	21	142 + 1	39/40 + 1
16	Cerveteri (Roma)	maggio 1986	—	♂ juv.	30,5	—	21	147 + 1	42/42 + 1
17	Cerveteri (Roma)	28/09/1996	—	♂	adulto	—	21	142 + 1	40/40 + 1
18	Borgo San Martino (Roma)	27/11/1997	C. Liberatore	♀	60 + ?	7	21	146 + 1	32/32 + 1

* Tra parentesi il rapporto codale (Rc).

Valle D'Aosta ($n = 5$) - D 21; V 151-157 (154,2); Sc 37-48 (40,6).

Toscana ($n = 2$) - D 21; V 145-149 (147); Sc 36-44 (40).

Umbria ($n = 1$) - D 21; V 149; Sc 32.

Marche ($n = 6$) - D 21-23 (21,3) (**23 in un esemplare = 16,6%**); V 146-154 (149,8); Sc 33-40 (36,5).

Lazio: Roma ($n = 4$) - D 21; V 142-147 (144,2); Sc 32-42 (38,2).

Tab. 6. Folidosi di *Vipera aspis* in base al materiale studiato (gli esemplari della Valle D'Aosta appartengono alla sottospecie *atra*, gli altri alla sottospecie *francisciredi*).

	D	V	SC (paia)
Valle D'Aosta ($n = 5$)	21	151-157 (154,2)	37-48 (40,6)
Toscana ($n = 2$)	21	145-149 (147)	36-44 (40)
Umbria ($n = 1$)	21	149	32
Marche ($n = 6$)	21-23 (21,3) ¹	146-154 (149,8)	33-40 (36,5)
Lazio: Roma ($n = 4$)	21	142-147 (144,2)	32-42 (38,2)
Lazio: Castelfusano ($n = 12$)	21-23 (21,3) ²	143-156 (147,0)	31-43 (35,8)
Lazio: Castelporziano (Entroterra) ($n = 22$)	21-23 (21,6) ³	143-151 (147,2)	29-46 (37,1) $n = 21$
Lazio: Castelporziano (Litoranea) ($n = 27$)	20-23 (21,2) ⁴	138-154 (146,5)	30-46 (38,8)

¹ = 23 in 1 esemplare (16,6%).

² = 23 in 2 esemplari (16,6%).

³ = 22 in 2 esemplari e 23 in 6 esemplari (36,3%).

⁴ = 22 in 1 esemplare e 23 in 3 esemplari (14,8%)

Spesso l'aumento del numero delle dorsali si accompagna a quello delle ventrali (sino a 150 e oltre). Negli anni 2000 la percentuale degli esemplari con 23 dorsali sembra attestarsi intorno a valori più contenuti (14,8%), ma questa è una considerazione che coinvolge solo la subpopolazione della zona litorale della Tenuta (la «Litoranea»), dove persistono condizioni ambientali relativamente stabili e particolarmente favorevoli (ad esempio, per l'abbondanza di prede) (Tab. 3).

La «Litoranea», cioè appunto la fascia litorale orientata a sud-ovest della Tenuta, compresa tra il mare e la «Strada del Telefono», è costituita da un'associazione vegetale xerotermica, fitta e intricata. La peculiare disposizione ammassata degli arbusti, la ridotta ventilazione e la scarsità di soluzioni di continuità del manto vegetale rendono l'ambiente in questione paragonabile ad una serra. In tale ambiente è facile per un serpente mantenere il suo optimum termico durante gli spostamenti; inoltre l'habitat impenetrabile (di ostacolo anche al cinghiale) soddisfa pienamente il bisogno di coperto, innato in tutte le specie ofidiche.

Le caratteristiche fisiche e biotiche di questo ambiente potrebbero essere sfruttate da *Vipera aspis* per il parto, dato che gli individui incontrati in questo tratto litorale di Castelporziano sono tutti o giovani o subadulti o giovani adulti. È risaputo che una sorta di «inerzia territoriale» trattiene a lungo le fasi giovanili dei serpenti nel luogo d'origine, per cui localmente si viene a costituire una subpopolazione rela-

tivamente densa e vitale. Man mano che gli esemplari, divenuti ormai adulti, tendono a disperdersi nell'entroterra, obbedendo a nuovi impulsi funzionali, l'ambiente anisotropo della Tenuta consentirebbe l'insediamento di idonee subpopolazioni, poco dense e inincrociate. Idonee vie per la penetrazione verso l'interno della Tenuta potrebbero essere rappresentate dai fossi che raggiungono l'area litorale gettandosi nel Canale Palocco (Camilletto, Santola) o sfociando a mare (Rogare). Tali fossi cioè potrebbero costituire altrettanti punti di riferimento visivo e topografico per la colonizzazione dell'entroterra della Tenuta da parte di *Vipera aspis*, agendo così da corridoi migratori. Che i serpenti si servano di tracciati topografici per spostamenti relativi all'adempimento delle loro varie funzioni vitali (nutrizione, riproduzione, ricerca di habitat idonei) è ormai un fatto acclarato (cf., ad esempio, Gregory *et al.* 1987; Weatherhead & Robertson 1990; Hofer *et al.* 2002). Numerosi poi sono gli esemplari rinvenuti personalmente nel passato nelle immediate vicinanze o sulle sponde dei fossi suindicati.

3.3. Dati storici sul rapporto uomo/vipera

Fin da epoche remote *Vipera aspis* è stata oggetto di persecuzione da parte dell'uomo. A questo proposito merita riportare per intero quanto scrive Granger (1890), riferendosi alle popolazioni francesi di *Vipera aspis*: «Ma la vipera non ha nemico più accanito dell'uomo ed è solo grazie alla guerra continua che le viene fatta in certe parti della Francia che si è pervenuti ad arrestare la diffusione di questo pericoloso rettile, la cui testa viene pagata in qualche dipartimento: il dottor Viaud Grand Marais riferisce che una cacciatrice di vipere della Vendée uccise in media 2062 di questi animali, ciò che le procurò una rendita vitalizia di 515 franchi all'anno. La Côte d'Or e il Poitou sono parimenti infestati da vipere: nel 1865 il consiglio generale di Digione ha approvato un credito di 7.848,30 franchi per la distruzione di 26.161 vipere al prezzo di 0,30 franchi ad animale. Nelle Deux-Sèvres una somma di 13.965,50 franchi sarebbe stata stanziata in bonus di 0,25 franchi durante gli anni 1864-1868, ciò che rappresenta la cifra enorme di 55.462 vipere distrutte in cinque anni in questo solo dipartimento. Nel corso dell'anno 1889, 1163 vipere sono state distrutte in cinque comuni del distretto di Bressuire. Una sola persona ha ucciso 112 vipere nel comune della Ronde». Ulteriori notizie sui massacri compiuti dall'uomo su questo animale nel secolo scorso sono contenute in Grano *et al.* (2017).

A partire dagli anni '50 alcuni incaricati del Comune di Roma (i cosiddetti «serpari») avevano il compito di «ripulire» la pineta di Castelfusano dai numerosi serpenti che la abitavano, dedicandosi soprattutto alla ricerca e alla cattura delle vipere; i serpenti, una volta raccolti, venivano depositati nei terrari del Giardino Zoologico di Roma. Inutile dire che questa attività ha virtualmente eradicato l'ofiofauna dalla zona in pochi lustri.

Per quanto riguarda Castelporziano, l'attività antropica in continuo crescendo, la densa popolazione di cinghiali (*Sus scrofa*), gli interventi sull'ambiente, il prelievo manuale di vipere ed altri serpenti da parte di abusivi a scopo commerciale e di col-

lezionismo (un tempo anche per la sieroterapia) hanno portato progressivamente *Vipera aspis* sull'orlo della locale estinzione, processo che si è manifestato palesemente a partire dalla metà degli anni '80; dal 2002 al 2017 sono stati incontrati solo dieci esemplari, vale a dire solo il 3,9% del numero totale di esemplari rinvenuti in precedenza. Molto recentemente però segnalazioni degli operatori della Tenuta mi hanno indotto a condurre ricerche più attente lungo la fascia litorale, dove la specie si è rivelata ancora presente in buon numero (Tab. 3).

3.4. *Discussione*

I fatti riferiti sinora testimoniano a quanti e quali impressionanti «colli di bottiglia» *Vipera aspis* è stata sottoposta da sempre. Inoltre la probabilmente ridotta permeabilità di un fondo chiuso come la Tenuta di Castelporziano alla facile penetrazione di individui dalle aree contigue, potrebbe aver contribuito a una relativamente bassa variabilità genetica della locale popolazione di *Vipera aspis*, anche se questa andrà poi effettivamente verificata con tecniche molecolari applicate alla genetica di popolazioni.

Abbiamo prima accennato alla possibilità che *Vipera aspis*, partendo dalla «Litoranea», colonizzi l'entroterra di Castelporziano, adeguandosi all'ambiente eterogeneo della Tenuta con l'insediamento di subpopolazioni, poco dense e inincrociate. L'inincrocio potrebbe portare a far emergere caratteri recessivi non idonei (ad esempio, letali) o neutri (ad esempio, quelli responsabili dell'aumento del numero delle file di squame dorsali a metà tronco, da 21 a 23). In altre parole, mancando il libero esoincrocio (che è una forza coesiva), l'omozigosi da inincrocio potrebbe ulteriormente accelerare i processi di potenziale locale estinzione o dare luogo a modificazioni significative nella struttura genetica della locale popolazione di *Vipera aspis*, dovute alla casuale emergenza e manifestazione di caratteri prima inespressi (precedentemente «nascosti»). In conclusione quest'ultima possibilità, piuttosto che un processo di selezione adattativa, appare la più plausibile per giustificare la tendenza all'aumento del numero delle file di squame dorsali a metà tronco (da 21 a 23) nella popolazione di *Vipera aspis* di Castelporziano, fenomeno che si è presentato nell'entroterra della Tenuta negli anni '60-'90 e che comunque non ha nulla a che vedere con la normale variabilità che questo carattere può presentare.

Forse meccanismi simili potrebbero essere i responsabili delle varie anomalie che si riscontrano nello studio di questo carattere meristico anche in altre popolazioni di questa come di altre specie ofidiche (ad esempio, *Zamenis longissimus*). Del resto, è plausibile ritenere che la variabilità dei parametri morfologici sia la conseguenza di processi altamente complessi, non semplici e lineari, in cui interagiscono, modulandosi a vicenda, svariati fattori genetici ed ecologici.

Anche Luiselli & Capizzi (1997) e Maura *et al.* (2008), studiando popolazioni di *Vipera aspis* viventi rispettivamente in ambienti agro-forestali e suburbani frammentati, hanno ipotizzato il ruolo dell'inincrocio quale fattore limitante la vitalità delle popolazioni.

3.5. Alcuni aspetti del ciclo riproduttivo

Il 24 aprile 2019, nel tratto litorale della Tenuta «Chalet-La Focetta», è stata trovata una femmina di *Vipera aspis* lunga circa 65 cm e con massa corporea di circa 160 g (Fig. 2). L'esemplare era gravido, dato che espulse nel sacchetto di raccolta tre embrioni a stadio precoce (Fig. 3). L'episodio induce alle considerazioni qui di seguito espresse.

1^a ipotesi: ovulazione tardiva.

In base alla letteratura specifica *Vipera aspis* sembra ovulare dalla metà di maggio (Zuffi *et al.* 1999a) alla metà di giugno (Saint Girons 1957; Duguy 1972; Saint Girons & Duguy 1992), a seconda delle condizioni ambientali più o meno idonee in cui vive e opera. Le ovulazioni più precoci sembrano verificarsi in zone costiere, in ambienti a caratterizzazione tipicamente mediterranea; quelle più tardive invece a quote superiori e a latitudini più settentrionali, in ambienti cioè meno stabili e opportuni.

Ipotizziamo che l'esemplare in questione abbia ovulato oltre i tempi riconosciuti per la specie, ad esempio in un periodo compreso tra la metà di giugno e la fine di luglio; se così fosse lo sviluppo degli embrioni sarebbe risultato maggiore, tenendo conto che (a prescindere dall'aumento delle temperature indotto dai cambiamenti climatici) Castelporziano offre buone condizioni termiche dal mese di agosto sino all'autunno avanzato e che, soprattutto nel tratto litorale, i mesi di febbraio, marzo e aprile consentono una termoregolazione via via sempre più efficace. Non è da escludere poi una qualche attività invernale (quanto meno termoregolativa) di *Vipera aspis* nella Tenuta di Castelporziano, tanto più che è stata riscontrata in località limitrofe (Decima Malafede: Sortino & Pizzuti Piccoli 2018) e in altre a caratterizzazione ambientale simile (San Rossore: Zuffi *et al.* 1999b). A questo proposito Zehr (1962) scrive: «...a snake may be able to maintain a fairly constant gestation period by heating up during warm weather so that the retarding effects of cold periods are not noticed in the over-all rate of development». Inoltre Bruno (1985) riferisce il caso di una femmina di *Vipera aspis* che ai primi di febbraio conteneva due embrioni quasi completi, fenomeno che, secondo l'autore, sarebbe stato da porre in correlazione, fra l'altro, con una ovulazione molto tardiva (metà luglio).

2^a ipotesi: ovulazione precoce.

È noto come *Vipera aspis* presenti una fase sessuale anche in autunno (Saint Girons 1957, 1992). È possibile quindi che, viste le condizioni ambientali estremamente favorevoli, ciò si verifichi anche a Castelporziano. Accoppiamenti autunnali sono stati già riscontrati nella limitrofa pineta di Castelfusano e nell'area più interna di Tolfa (Filippi & Luiselli dati inediti); personalmente poi ho avuto modo di incontrare in Tenuta nel mese di ottobre esemplari di sesso opposto appaiati, nonché



Fig. 2. Femmina di *Vipera aspis* della Tenuta di Castelporziano, rinvenuta gravida il 24 aprile 2019 nel tratto litorale «Chalet-La Focetta».



Fig. 3. Embrioni di *Vipera aspis* espulsi morti dalla femmina di cui alla Fig. 2.

esemplari maschi con emipeni ben trofici. Del resto nei Viperini euroasiatici sono stati descritti due diversi tipi di ciclo riproduttivo, il tipo «*aspis*» e il tipo «*berus*» (Saint Girons 1976, 1982; Nilson & Andrén 1997). Il tipo «*aspis*», che prende il nome appunto dalla specie in oggetto, è caratterizzato dalla produzione di sperma maturo che inizia già nell'autunno e continua durante la primavera successiva. A causa di ciò le copule si possono verificare sia in autunno che in primavera. Nel tipo «*berus*» si ha sperma maturo in primavera, in coincidenza con la muta dei maschi, che quindi innesca la fase degli accoppiamenti.

Sembra che la copula nella femmina di *Vipera aspis* induca la produzione di un ormone, il 17- β estradiolo, che favorisce la vitellogenesi (Bonnet *et al.* 1994). A questo punto, considerando quanto riferito e mettendo in primo piano il precoce stadio di sviluppo dei tre embrioni in oggetto (teoricamente riferibile a non più di 15-20 giorni di accrescimento, invocando idealmente una temperatura costante d'incubazione, ad esempio, di 25 °C), è plausibile ritenere che l'esemplare femmina in questione sia incorso in una ovulazione precoce, databile ai primi d'aprile, annunciata dall'eventuale copula autunnale e definita da quelle successive nella prima primavera. Peraltro ciò giustificerebbe il rinvenimento a maggio-giugno di giovani vipere partorite da poco (Grano *et al.* 2017; Naulleau & Monney 2010). A questo proposito merita rilevare che l'8 luglio 1992, durante un'escursione in Tenuta, ho potuto rilevare la presenza di neonati di *Vipera aspis* che fuoriuscivano da una cavità delle sponde cementate del "Fosso Quarticciolo" (zona sud-est della Tenuta, a confine con Capocotta). Sul lato ventrale, poco prima dell'apertura cloacale, era ben rilevabile il punto fresco di impianto del funicolo vitellino. Si consideri che questa specie partorisce in genere alla fine dell'estate, tra la fine di agosto e settembre.

In base a riscontri personali, oltre che in *Vipera aspis*, situazioni funzionali simili potrebbero essere invocate anche per *Eryx jaculus* e per gli ovipari *Testudo graeca*, *Testudo hermanni*, *Hierophis viridiflavus*, *Telescopus fallax*.

Ringraziamenti

L'autore ringrazia il Segretariato Generale della Presidenza della Repubblica, il Servizio Tenuta presidenziale di Castelporziano, la Commissione Tecnico-Scientifica di Castelporziano e il Prof. Annibale Mottana, Presidente dell'Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL, per aver consentito lo svolgimento di questo studio e la pubblicazione dei dati ottenuti. Un grazie particolare va al Prof. Paolo Audisio e ad un altro referee anonimo per l'attenta rilettura critica del testo, nonché al Dott. Daniele Cecca e al Dott. Matteo Piccinno per aver gentilmente coordinato l'iter della pubblicazione. Ringrazio inoltre il personale tutto della Tenuta, la cui collaborazione è stata importante per la realizzazione di questo studio. Desidero ringraziare inoltre A. Vesci per l'aiuto nell'indagine meristica e di campo e il Dr. E. Mancini (Università di Roma Tre) per la rilettura critica delle parti riguardanti le considerazioni sulla Genetica di popolazione. Ringrazio inoltre C. Cattaneo, A. Colasanti e N. Falchi per la collaborazione.

BIBLIOGRAFIA

- Arnold E.N. & Burton J.A., 1978. A Field Guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe. Collins, London, 272 pp.
- Bonnet X., Naulleau G. & Mauget R., 1994. The influence of body condition on 17- β estradiol levels in relation to vitellogenesis in female *Vipera aspis* (Reptilia, Viperidae). *Gen. Compar. Endocrinol.*, 93: 424-437.
- Bruno S., 1985. Le vipere d'Italia e d'Europa. Edagricole, Bologna, VIII + 269 pp.
- Capocaccia L., 1958. I Serpenti della Liguria. Parte I: Viperidi. *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova*, 70: 173-192.
- Cattaneo A., 2017. I Serpenti della Tenuta di Castelporziano, tra passato e presente. In: Il Sistema ambientale della Tenuta Presidenziale di Castelporziano. *Acc. Naz. delle Scienze detta dei Quaranta*, 132 pp.
- Duguy R., 1972. Notes sur la biologie de *Vipera aspis* L. dans les Pyrénées. *Terre Vie*, 26: 98-117.
- Granger A., 1890. Histoire naturelle de la France. 4^e Partie: Reptiles, Batraciens. Deyrolle, Paris, 186 pp.
- Grano M., Meier G. & Cattaneo C., 2017. Vipere italiane. Gli ultimi studi sulla sistematica, l'ecologia e la storia naturale. Castel Negrino, Aicurzio (MB), 197 pp.
- Gregory P.T., Macartney J.M. & Larsen K.W., 1987. Spatial Patterns and Movements. In: Seigel R.A., Collins J.T. & Novak S.S. (eds.), Snakes. Ecology and Evolutionary Biology. Macmillan Publishing Company, New York, pp. 366-395.
- Hofer U., Misslin S. & Camponovo I., 2002. Monitoraggio delle popolazioni di Saettone (*Elaphe longissima*), di Biacco (*Hierophis viridiflavus*) e di Natrice dal collare (*Natrix natrix helvetica*) in località Boschi, Stabio TI. *Boll. Soc. ticinese Scienze natur.*, 90: 59-67.
- Luiselli L. & Capizzi D., 1997. Influences of area, isolation and habitat features on distribution of snakes in Mediterranean fragmented woodlands. *Biodiversity and Conservation*, London, 6: 1339-1351.
- Mallow D., Ludwig D. & Nilson G., 2003. True vipers. Natural History and Toxinology of Old World Vipers. Krieger, Malabar, Florida, 359 pp.
- Maura M., Vignoli L., Bologna M.A., Russo T., Rugiero L. & Luiselli L., 2008. *Vipera aspis* e *Hierophis viridiflavus*: effetti della frammentazione ambientale sulla biologia delle popolazioni in ambiente suburbano in due diversi modelli ecologici. In: Corti C. (ed.), Herpetologia Sardiniae. Societas Herpetologica Italica / Ed. Belvedere, Latina, «le scienze» (8), pp. 351-353.
- Naulleau G. & Monney J.-C., 2010. La vipère aspic, *Vipera aspis* (Linnaeus, 1758). In: Vacher J.-P. & Geniez M. (eds.), Les Reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Coll. Parthénope), *Mus. nat. Hist. nat.*, Paris, pp. 486-495.
- Nilson G. & Andrén C., 1986. The Mountain Vipers of the Middle East. The *Vipera xanthina* complex (Reptilia, Viperidae). *Bonn. Zool. Monograph.*, 20, 90 pp.
- Nilson G. & Andrén C., 1997. Evolution, systematics and biogeography of Palearctic vipers. In: Thorpe R.S., Wüster W. & Malhotra A. (eds.), Venomous snakes: Ecology, evolution and snakebite. *Symp. zool. Soc. Lond.*, 70: 31-42 (Oxford University Press).
- Saint Girons H., 1957. Le cycle sexuel chez *Vipera aspis* (L.) dans l'ouest de la France. *Bull. biol. Fr. Belg.*, Paris, 91: 284-350.
- Saint Girons H., 1976. Les différents types de cycles sexuels des mâles chez le Vipères européennes. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 282: 1017-1019.
- Saint Girons H., 1978. Morphologie externe comparée et systématique des vipères d'Europe (Reptilia, Viperidae). *Rev. Suisse Zool.*, Genève, 85: 565-595.
- Saint Girons H., 1982. Reproductive cycles of male snakes and their relationships with climate and reproductive cycles. *Herpetologica*, 38: 5-16.

- Saint Girons H., 1992. Strategies reproductrices des Viperidae dans les zones tempérées fraîches et froides. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 117: 267-278.
- Saint Girons H. & Duguay R., 1992. Evolution de la masse corporelle et de la masse relative des corps gras, des ovaires et des oeufs au cours des cycles reproducteurs chez *Vipera aspis*. *Amphibia-Reptilia*, Leiden, 13: 351-364.
- Salvador A. & Pleguezuelos J. M., 2013. Guía de Reptiles de España. Canseco, Talavera de la Reina, 462 pp.
- Sortino R. & Pizzuti Piccoli A., 2018. Attività invernale di vipera comune *Vipera aspis francisciredi* Laurenti, 1768 (Reptilia Viperidae) nella riserva naturale di Decima Malafede (Lazio centrale, Italia). *Naturalista sicil.*, Palermo, 42: 339-341.
- Trutnau L., Böhme W. & Joger U., 2005. *Vipera (Vipera) aspis* (Linnaeus, 1758), Aspispiper. In: Joger U. & Stümpel N. (eds.), *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*, Band 3/IIB, Schlangen (Serpentes) III. Aula-Verlag, Wiebelsheim, pp. 151-185.
- Weatherhead P.J. & Robertson I., 1990. Homing to food by black rat snakes (*Elaphe obsoleta*). *Copeia*, 1990: 1164-1165.
- Zehr D.R., 1962. Stages in the normal development of the common garter snake, *Thamnophis sirtalis sirtalis*. *Copeia*, 2: 322-329.
- Zuffi M.A.L., Gentilli A. & Luiselli L., 2011. *Vipera aspis* (Linnaeus, 1758). In: Corti C., Capula M., Luiselli L., Razzetti E. & Sindaco R. (eds.), *Fauna d'Italia*, vol. XLV, Reptilia. Calderini, Bologna, pp. 608-617.
- Zuffi M.A.L., Giudici F. & Ioalè P. 1999a. Frequency and effort of reproduction in female *Vipera aspis* from a southern population. *Acta Oecologica*, 20: 633-638.
- Zuffi M.A.L., Macchia M., Ioalè P. & Giudici F., 1999b - Winter activity in a coastal population of *Vipera aspis* (Reptilia, Viperidae). *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 54: 365-374.