

Il cinghiale (*Sus scrofa* L.) nella Riserva naturale “Macchia di Gattaceca e Macchia del Barco” (Italia centrale): dati di cattura, caratterizzazione della popolazione ed indagine sulla macro-mammalofauna sintopica

Francesca Marini^{1*}, Alessandro Bianchi², Maurizio Cutini², Corrado Battisti¹

¹ Città metropolitana di Roma Capitale, Servizio Aree protette Viale Giorgio Ribotta 41/43 – 00144 Roma; f.marini@cittametropolitanaroma.it; c.battisti@cittametropolitanaroma.it

² Università degli studi Roma Tre, Dipartimento di Scienze, viale Marconi, 446 – 00146 Roma; ale.bianchi19@stud.uniroma3.it; maurizio.cutini@uniroma3.it

* Referente per la corrispondenza: f.marini@cittametropolitanaroma.it;

Pervenuto il 3.4.2023; accettato il 21/5/2023

Riassunto

Attualmente la popolazione di cinghiali (*Sus scrofa*) in Italia mostra sia un incremento della consistenza numerica che una espansione dell'areale di distribuzione, attribuibili a fattori ambientali e antropogeni. Scopo di questo lavoro è stato quello di caratterizzare la popolazione di cinghiale, a seguito di interventi di cattura, e di alcuni altri macro-mammiferi sintopici nella Riserva naturale “Macchia di Gattaceca e Macchia del Barco” (Roma, Italia centrale) mediante fototrappolamento, nell'ambito di un Piano di controllo numerico diretto a questa specie. Nel periodo 2021-2022, nell'ambito di 12 sessioni di trappolamento, sono stati catturati 68 individui di cinghiale. L'efficienza di cattura per gabbia/trappola è risultato di 1,44 individui. Il rapporto maschi/femmine (sex ratio) è risultato di 1,47. L'indagine preliminare sulla macro-teriofauna sintopica nei diversi ambienti indagati (bosco, mosaico, frutteto e oliveto) ha permesso di rilevare, oltre al cinghiale, anche altre specie (*Vulpes vulpes*, *Canis lupus*, *Meles meles*, *Lepus europaeus*, *Hystrix cristata*). Il bosco ha registrato i valori più alti di diversità, equiripartizione e ricchezza normalizzata al campione; l'oliveto ha mostrato i valori più bassi di tali indici.

PAROLE CHIAVE: cinghiale / fototrappolamento / dati di cattura / ricchezza / diversità / equiripartizione

Abstract - The wild boar (*Sus scrofa* L.) in the “Macchia di Gattaceca and Macchia del Barco” nature reserve (central Italy): capture data, population structure and survey on syntopic macro-mammals

Currently the population of wild boars (*Sus scrofa*) in Italy shows an increase both in numbers and in the distribution area, attributed to a large number of environmental and anthropogenic factors. The aim of this paper was to characterize the population of wild boar and other medium-large mammals present in the “Macchia di Gattaceca and Barco” nature reserve by mammal camera-trapping. The field work has been carried out during the removal actions carried out by the local Park Agency. In the period 2021-2022, 68 individuals of wild boar were captured in 12 trapping sessions. The sex ratio was 1.47. The capture efficiency was 1.44 ind./cage. The camera trapping sessions allowed to record other macro-mammals syntopic with wild boar (*Vulpes vulpes*, *Canis lupus*, *Meles meles*, *Lepus europaeus*, *Hystrix cristata*) in different habitat types (forest, mosaic, orchard and olive grove). Forest appeared to be the most diversified habitat types, with greater richness normalized and evenness; the least rich (and with low evenness) appears to be the olive grove.

KEY WORDS: wild boar / mammal camera-trapping / cath data / richness / diversity / evenness

INTRODUZIONE

Attualmente la popolazione di cinghiali (*Sus scrofa* L.) in Italia presenta sia un incremento della consistenza numerica, che un'espansione dell'areale di distribuzione (Massei e Genov, 2000; Pedrotti e Toso, 2002; Spagnesi e De Marinis, 2002), anche grazie all'introduzione a scopo

venatorio di capi di provenienza estera –in modo particolare dei paesi dell’Est europeo– e all’ibridazione con il suino domestico che ha reso la specie più prolifica (Massei *et al.*, 2014; Tack *et al.*, 2018).

Le conseguenze sono, in generale, un maggior impatto della specie su zoocenosi ed ecosistemi (Massei e Genov, 2004; Barrios-Garcia e Ballari, 2012, Scandurra *et al.*, 2016, Genov *et al.*, 2017). Da un punto di vista sociale sono stati evidenziati i danni economici alle attività agricole (Santilli *et al.*, 2002, Riga *et al.*, 2011), con situazioni di rischio per l’incolumità pubblica e relativi conflitti (Perco, 1999; Cerofolini, 2006; Carradori, 2010; Madden e McQuinn, 2014; Frank *et al.*, 2015). A tale riguardo, l’incremento di cinghiali in aree urbane e suburbane, può incrementare il rischio di incidenti stradali e favorire problemi di convivenza sociale, nonché la diffusione delle zoonosi (Jansen *et al.*, 2007; Rossi *et al.*, 2011; Boadella *et al.* 2012).

Tale insieme di fattori susiste anche nell’area periurbana di Roma. Pertanto, scopo del presente lavoro è stato quello di caratterizzare la popolazione di cinghiale nella Riserva naturale “Macchia di Gattaceca e del Barco”, in occasione degli interventi realizzati nell’ambito di un Piano di controllo numerico da parte dell’Ente gestore. Tale Piano è stato finalizzato alla acquisizione da parte dell’Ente gestore (Città metropolitana di Roma Capitale) di una serie di elementi conoscitivi indispensabili per orientare ed indirizzare le attività gestionali dell’area protetta nei confronti di specie problematiche. Durante le attività di cattura è stata raccolta una serie di altri dati sulla macro-mammalofauna presente.

MATERIALI E METODI

Area di studio

L’area di studio comprende l’intera Riserva naturale “Macchia di Gattaceca e Macchia del Barco” (comuni di Mentana, Monterotondo, Sant’Angelo Romano; centroide: 42°03’02.0”N 12°40’20.9”E), nel territorio metropolitano di Roma Capitale.

L’area protetta istituita con Legge regionale n. 29/1997 si estende per 997 ettari tra la Valle del Tevere ed i Monti Cornicolani, all’interno della Sabina Romana (Regione Lazio, Italia Centrale).

Il paesaggio della Riserva mostra una elevata frammentazione paesistica: sono presenti il pascolo bovino e ovino e circa la metà del territorio è coltivato prevalentemente a oliveti e foraggiere. La formazione forestale più estesa nei vari frammenti boschivi è un querceto caducifoglio, in gran parte governato a ceduo, dominato dal cerro (*Quercus cerris*), localmente accompagnato dal farnetto (*Quercus frainetto*). Negli strati inferiori prevale il carpino orientale (*Carpinus orientalis*) (Giardini *et al.*, 2014).

Il territorio è caratterizzato da diffusi fenomeni di erosione carsica che si manifestano attraverso sprofondamenti carsici (*sinkhole*), doline, grotte e campi carreggiati, tra cui il Pozzo del Merro (Giardini, 2012; Battisti *et al.*, 2017).

Dal punto di vista climatico, la riserva appartiene alla regione temperata del termotipo collinare. La zona mostra un’aridità limitata ai mesi di luglio e agosto. Le precipitazioni sono abbondanti, con un maggiore stress termico nei mesi autunnali e invernali (Blasi, 1994; Pesaresi *et al.*, 2017).

Protocolli di cattura e campionamento da fototrappole

Nel corso del 2021-2022, durante le attività previste dal Piano di contenimento del cinghiale, all’interno della Riserva naturale sono stati posizionati 4 foraggiatori automatici in corrispondenza dei siti di cattura (gabbie trappola o chiusini), con annesse fototrappole per monitorare la frequentazione dei cinghiali alle governe ed acquisire dei primi dati sulla macro-mammalofauna sintopica.

I foraggiatori sono stati temporizzati in modo da offrire contemporaneamente le risorse alimentari (mais) ai cinghiali e incrementare la probabilità di contattare altri macro-mammiferi. I foraggiatori automatici sono costituiti da un contenitore conico in ABS, resistente agli urti ed alle intemperie, che può contenere fino a kg 18 di cibo granulare. Il contenitore sovrasta il distributore di mangime che, ruotando, sparge il cibo nella zona circostante. Il timer veniva attivato un’ora prima del tramonto.

La distanza tra fototrappola e foraggiatore è stata mediamente di 3 m in modo da garantire una adeguata visione degli animali. I quattro chiusini utilizzati per la cattura dei cinghiali, sono stati collocati all’interno di due aziende agricole private comprese nella Riserva naturale. Il posizionamento delle gabbie trappola è stato condizionato da diversi fattori: sicurezza per i visitatori e fruitori della Riserva, facile accessibilità con automezzi per trasporto materiali (trasportini, foraggiatori, gabbie trappola, e ritiro degli animali catturati), distanza dalla viabilità e frequenza dei visitatori.

Per le indagini mediante fototrappolamento sono stati utilizzati dispositivi modello Boly Guard BG310 18Mp che si attivano grazie ad un sensore a infrarossi passivo

(PIR) ad alta sensibilità in grado di scattare foto fino a 18 Mb o video clip di 720p HD. La presenza di un LED IR a raggi infrarossi invisibili ha consentito di scattare immagini in ore crepuscolari e notturne. Tale approccio ha comunque alcuni punti di debolezza, nel momento in cui, oltre a dati faunistici di presenza/assenza, volessero essere ottenuti dati quantitativi: infatti, mentre è possibile identificare il numero di individui presenti in una certa immagine, non è altrettanto possibile controllare il livello di pseudo-replicazione dei dati (individui conteggiati più volte; cfr. Battisti e Dodaro, 2011). È necessario, pertanto, sviluppare un metodo che consenta di elaborare velocemente le immagini, stabilendo regole volte ad evitare la soggettività dell'operatore che effettua le analisi delle immagini e i problemi di indipendenza dei dati (pseudoreplicazione). A tale scopo, le immagini ottenute sono state suddivise in sessioni temporali. Si è assunto che per tempi inferiori a 30 minuti gli animali non si allontanano dalla fototrappola: dopo tale intervallo, gli animali ulteriormente registrati sono stati considerati come indipendenti da quelli registrati dalle precedenti immagini. Per ogni sessione è stato calcolato il numero massimo di individui avvistati contemporaneamente. Ogni

sessione riporta data e ora inizio e ora di fine, n. massimo di individui registrati, anche appartenenti a specie diverse dal cinghiale (istriche, tasso, volpe, lupo, lepre, cani, umani). Le fototrappole, fissate su un paletto di legno, sono state posizionate in modo da inquadrare l'area su cui veniva regolarmente distribuito il mais da foraggio (1,5 kg/gabbia trappola).

I dati raccolti sono stati registrati in formato Excel e utilizzati per determinare la ricchezza e calcolare gli indici di abbondanza a livello di comunità di macro-mammiferi e, a livello di specie, per stabilire la classe di età e il sesso.

Le catture dei cinghiali sono state effettuate con gabbie trappola o chiusini, ovvero strutture mobili realizzate in ferro zincato e rete a maglia intrecciata, comprensive di un pannello anteriore di ingresso dotato di una porta a ghigliottina. Le casse di contenimento e trasporto dei cinghiali (125 x 56 x 72 cm) sono state realizzate in alluminio. Una volta immobilizzato l'animale, ad esso veniva applicata una targhetta auricolare identificativa obbligatoria. Gli animali catturati sono stati traslocati verso altre aree (Aziende Faunistiche venatorie selezionate in base ad una gara specifica).

I valori medi (e deviazione standard) di dimensione sono stati

comparati con il test U di Mann-Whitney utilizzando il software PAST (versione 1.89) per le analisi statistiche (Hammer *et al.*, 2001).

RISULTATI

Dati di cattura, struttura per classi d'età, rapporto tra i sessi

Nel corso delle 12 sessioni condotte tra gennaio 2021 e febbraio 2022 sono stati catturati 68 individui di cinghiale. L'efficienza di cattura per gabbia/trappola è risultata di 1,44 individui.

È stato possibile ottenere una caratterizzazione per il sesso su 42 individui: 25 maschi e 17 femmine (sex ratio: 1,47). Per 26 esemplari non è stato determinato il sesso. Il 25% dei cinghiali è costituito da striati (0-5 mesi), il 41% da rossi (5-12 mesi), il 28% da neri con età inferiore a 18 mesi (sub-adulti) il 3% da verri, il 3% da neri con età corrispondente a 24 mesi (adulti).

Dati da fototrappolamento

Le quattro fototrappole hanno permesso di raccogliere 455 sessioni utili che hanno rispettato i requisiti metodologici (cfr. Materiali e Metodi) in cui sono state rilevate 330 sessioni ascrivibili a esemplari di cinghiale mentre le rimanenti riguardano altre specie di mammiferi (Tab. I).

Complessivamente la specie

Tab. I. Specie di macro-mammiferi fototrappolati nei diversi ambienti indagati: n = numeri di individui registrati; fr = frequenza relativa sul totale dei contatti.

	bosco		frutteto		lago /mosaico		oliveto		totali	
	n	fr	n	fr	n	fr	n	fr	n	fr
<i>Sus scrofa</i>	58	0,356	70	0,875	91	0,938	111	0,965	330	0,725
<i>Vulpes vulpes</i>	66	0,405	0	0	6	0,062	0	0	72	0,158
<i>Lepus europaeus</i>	0	0	2	0,025	0	0	1	0,009	3	0,007
<i>Meles meles</i>	2	0,012	0	0	0	0	0	0	2	0,004
<i>Hystrix cristata</i>	36	0,221	6	0,075	0	0	2	0,017	44	0,097
<i>Canis lupus</i>	1	0,006	2	0,025	0	0	1	0,009	4	0,009
Totali	163		80		97		115		455	

più frequente è risultata il cinghiale, con un numero di record (oltre il 70%) significativamente superiore alla volpe comune, la seconda specie più trappolata ($\chi^2 = 296,61$, $p < 0,001$). Anche nei frutteti, mosaici e oliveti il cinghiale è risultato la specie più contattata, con frequenze percentuali oscillanti tra l'87,5 e il 96,5%.

Considerando separatamente i dati ottenuti nell'ambiente boschivo, la comunità di mammiferi trappolata è apparsa più uniforme, senza una netta dominanza del cinghiale. In questi ambienti, la volpe è risultata la specie più campionata (>40%), seguita dal cinghiale e dall'istrice (Tab. I). Oltre al cinghiale, considerando solo le specie più abbondanti ($n > 5$ record in almeno un ambiente), la volpe comune è risultata significativamente più frequente nel bosco rispetto ai frutteti e agli oliveti ($\chi^2 = 28,088$; $p < 0,001$, 2 g.d.l.); l'istrice è risultata più frequente nel bosco rispetto ai mosaici ($\chi^2 = 35,74$; $p < 0,001$; Tab. I).

Considerando i parametri di comunità dei mammiferi trappolati, il bosco appare l'ambiente più diversificato, con maggiore ricchezza normalizzata al campione e più alta equiripartizione delle frequenze; l'ambiente meno ricco, diversificato ed equiripartito (bassa evenness) è risultato l'oliveto (Tab. II).

Tab. II. Struttura di comunità di macro-mammiferi fototrappolati. H': indice di diversità di Shannon-Wiener; e: indice di equiripartizione (evenness); Dm: indice di ricchezza normalizzata di Margalef.

	bosco	frutteto	mosaico	oliveto	Tot
H'	1,153	0,496	0,232	0,19	0,849
e	0,716	0,358	0,335	0,137	0,473
Dm	0,785	0,685	0,211	0,632	0,817

L'analisi di ordinamento mostra una maggiore somiglianza tra gli ambienti antropogeni (oliveto, mosaico, frutteto), con i boschi ben distinti dalle altre tipologie (Fig. 1).

DISCUSSIONE

I dati di cattura e fototrappolamento ottenuti dall'indagine (numero di individui catturati, classi di età e sesso) hanno permesso di stabilire una caratterizzazione preliminare della popolazione di cinghiali e degli altri macro-mammiferi, potenzialmente utile ai fini dell'elaborazione di un eventuale piano di gestione faunistica.

Seguono alcune considerazioni, sia di carattere aneddótico (esperienze acquisite durante le catture), sia ottenute sulla base della analisi dei dati d'indagine della letteratura:

– L'attrattività delle governe sugli animali è fortemente influenzata dalla relazione tra la loro densità e le risorse trofiche disponibili nell'ambiente: quando la densità scende al di sotto di un certo valore soglia, la contattabilità degli animali crolla vistosamente, dato che il foraggiamento che avviene alle governe non rappresenta più una reale attrattiva per animali che possono trovare sufficienti risorse nell'ambiente naturale (Marsan *et al.*, 2016);

– Il rapporto maschi/femmine

rilevato nella presente indagine risulta sbilanciato a favore dei maschi. Solitamente, nelle popolazioni naturali di cinghiale, il rapporto maschi/femmine è paritario, spesso con una leggera e quasi impercettibile prevalenza delle femmine; valori che si discostano da un rapporto 1:1 possono essere indice di squilibrio all'interno della popolazione, della azione di peculiari pressioni selettive o, ancora, collegabili a una maggiore mobilità (e contattabilità) dei maschi in determinati periodi dell'anno (Massei e Toso, 1993).

– Per quanto attiene la proporzione tra le classi di età, in genere quelle giovanili sono le più rappresentate. Il campione degli animali catturati mostra un netto sbilanciamento verso gli individui di età inferiore ai 12 mesi che rispecchia la selettività dei chiusini nel catturare preferenzialmente le classi d'età più giovani. L'esperienza maturata in diversi contesti locali ha ampiamente dimostrato che recinti e trappole risultano selettivi rispetto alle classi d'età che compongono una popolazione

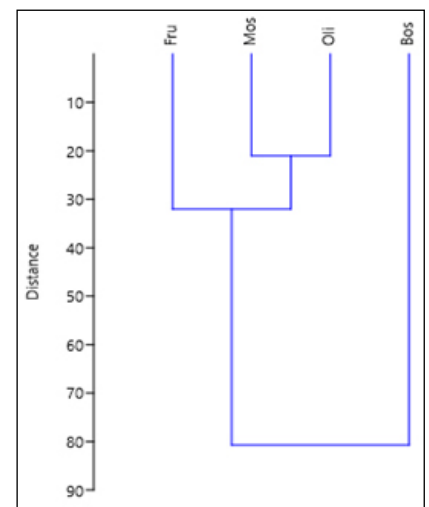


Fig. 1. Ordinamento delle comunità di macro-mammiferi (Paired UPGMA; Euclidea). Bos: bosco; Fru: frutteto; Mos: mosaico; Oli: oliveto.

- di cinghiale; essi catturano in percentuale superiore alla loro presenza soggetti giovani, mentre tra gli adulti sono le femmine ad essere catturate più frequentemente (Monaco *et al.*, 2010).
- La frequentazione dei cinghiali delle aree agricole è legata probabilmente alla possibilità di reperire una quantità maggiore di fonti alimentari in questi ambienti.
 - Riguardo alla presenza di specie ottenuta da fototrappolamento, la specie più frequente in assoluto è il cinghiale, mentre le meno frequenti sono quelle più piccole ed elusive (es. mustelidi). Anche l'ampiezza dell'home-range determina le probabilità di una specie di essere fotografata, quindi specie con home-range differenti avranno probabilità

diverse di essere fototrappolate. Questi fattori, come qualsiasi altra caratteristica intrinseca (ecomportamentale) ed estrinseca (ambientale: condizioni meteorologiche, schermatura vegetazionale, stagionalità e ora del giorno, collocazione delle fototrappole, disturbi) può rendere difficile ottenere dati attendibili sui rapporti di abbondanza presenti in natura: pertanto, il tasso di fototrappolamento può non corrispondere alla loro abbondanza relativa (Rovero e Zimmermann, 2016).

- Gli ambienti più ricchi di mammiferi sintopici sono risultati i boschi, probabilmente per il loro ruolo di rifugio e la complessità strutturale (maggiore numero di nicchie disponibili), pur se valgono le considerazio-

ni espresse al punto precedente, riguardo l'attendibilità della tecnica di fototrappolamento.

Ulteriori indagini saranno necessarie per confermare i dati riportati e per stimare, con più accuratezza, la struttura di popolazione di cinghiale nella Riserva naturale così da adattare le azioni di intervento.

Ringraziamenti

Un doveroso ringraziamento agli Operatori Specializzati Ambiente della Città metropolitana di Roma Capitale (Servizio 3°, Dip. III) che hanno fornito un grande supporto operativo durante le fasi di cattura e trasporto degli animali, oltre a suggerimenti logistici e tattico-operativi nelle varie fasi del progetto. Due anonimi revisori hanno fornito utili suggerimenti che hanno migliorato una prima stesura del manoscritto.

BIBLIOGRAFIA

- Amici A., Serrani F., 2004. Linee guida per la gestione del Cinghiale (*Sus scrofa*) nella Provincia di Viterbo. Università della Tuscia, Dipartimento di Produzioni Animali – Provincia di Viterbo, Assessorato Agricoltura, Caccia e Pesca, 81 pp.
- Battisti, C., Dodaro, G., 2011. [Attendibilità dei dati nelle consulenze ambientali: una proposta di scheda sintetica di autovalutazione](#). *Biologia Ambientale*, **25**, 63-67.
- Battisti, C., Giardini, M., Marini, F., Di Rocco, L., Dodaro, G., Vignoli, L., 2017. Diversity metrics, species turnovers and nestedness of bird assemblages in a deep karst sinkhole. *Israel Journal of Ecology and Evolution*, **63**(2), 8-16.
- Barrios-García M.N., Ballari S.A. 2012. Impact of wild boar (*Sus scrofa*) in its introduced and native range: a review. *Biological Invasions*, **14**: 2283-2300.
- Blasi C., Michetti L., 2002. *La carta del Fitoclima d'Italia* (scala 1:250.000). International Symposium of Biodiversity & Phytosociology. Ancona, 18-19/09/2003.
- Blasi C., 1994. Il Fitoclima del Lazio. *Fitosociologia*, **27**: 151-197.
- Boadella, M., Vincente, J., Ruiz-Fons, F., de la Fuente J., Gortázar C., 2012. Effects of culling Eurasian wild boar on the prevalence of *Mycobacterium bovis* and Aujeszky's disease virus. *Preventive Veterinary Medicine*, **107**: 214-221.
- Carradori R., 2010. **Fauna selvatica e incidenti stradali**. *Biologia Ambientale*, **24**: 80-87.
- Cerofolini A., 2006. Danni agli autoveicoli cagionati dalla fauna selvatica. *Silvae* 4, Corpo Forestale dello Stato, Roma.
- Frank B., Monaco A., Bath K. A., 2015. Beyond standard wildlife management: a pathway to encompass human dimension findings in wild boar management. *European Journal of Wildlife Research*, **61**: 723-730.
- Genov P., Focardi S., Morimando F., Scillitani L., Ahmed A., 2017. Ecological impact of wild boar in natural ecosystems. In: *Ecology, Conservation and Management of Wild Pigs and Peccaries*. Cambridge University Press, Cambridge, UK: 404-419.
- Giardini L., Marini F., Battisti C., 2014. Piano per il contenimento dell'impatto causato dalla presenza del cinghiale (*Sus scrofa*, Linnaeus, 1758) nella Riserva naturale Macchia di Gattaceca e Macchia del Barco. Amministrazione Provinciale di Roma, IV Dipartimento, Servizio 5 Aree Protette e Parchi Regionali, 41 pp.
- Giardini L., Teofili C., Calò C.M., 2011. Piano per la riduzione del danno da cinghiale nella riserva naturale regionale Nazzano Tevere – Farfa. RNR Nazzano Tevere-Farfa, dicembre: 80.
- Giardini M. (a cura di), 2012. *Sant'Angelo Romano (Monti Cornicolani, Roma). Un territorio ricco di storia e di natura*. Comune di Sant'Angelo Romano - Regione Lazio, Assessorato Ambiente e Sviluppo Sostenibile. Graica Ripoli, Tivoli. 368 pp.
- Hammer Ø., Harper D.A.T., Ryan

- P.D., 2001. PAST-palaeontological statistics, ver. 1.89. *Palaeontologia electronica*, **4**(1): 1-9.
- Jansen A., Luge E., Guerra, B., Wittschen P., Gruber A.D., Loddenkemper, C., 2007. *Leptospirosis* in Urban Wild Boars, Berlin, Germany. *Emerging Infectious Diseases*, **13**: 739-742.
- Madden F., McQuinn B., 2014. Conservation's blind spot: the case for conflict transformation in wildlife conservation. *Biological Conservation*, **178**: 97-106.
- Marsan D.A., Balduzzi D.A., Salvidio D.S., 2016. [Relazione tecnico-scientifica finalizzata all'elaborazione del piano di controllo del Cinghiale mediante catture e abbattimenti selettivi nell'area del Parco e nelle zone limitrofe a mare della SS. 1 Aurelia.](#)
- Massei G., Kindberg J., Licoppe A., Gačić D., Šprem N., Kamler J., Baubet E., Hohmann U., Monaco A., Ozoliņš J., Cellina S., Podgórski T., Fonseca C., Markov N., Pokorný B., Rosell C., Náhlik A., 2014. Wild boar populations up, numbers of hunters down? A review of trends and implications for Europe. *Pest Management Science*, **71**: 492-500.
- Massei G., Genov P., 2000. *Il Cinghiale*. Calderini edagricole, Bologna, 189 pp.
- Massei G., Genov P., 2004. The environmental impact of wild boar. *Galemys*, **16**: 135-145.
- Massei G., Toso S., 1993. *Biologia e gestione del cinghiale*. Istituto Nazionale per La Fauna Selvatica. Documenti tecnici n.5.
- Meriggi A., Benasso G., Ponti F., Torchio I., 1990. Cinghiale, Raccolta delle lezioni tenute durante il Corso per caccia di selezione- Provincia di Pavia.
- Pesaresi S., Biondi E., Casavecchia S., 2017. Bioclimates of Italy. *Journal of Maps*, **13**: 955-960.
- Pedrotti L., Toso S., 2002. Cinghiale (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758). In: Spagnesi M., De Marinis A. (Eds), Mammiferi d'Italia. *Quaderni di Conservazione della Natura*, **14**: 249-252.
- Perco F., 1999. Problemi tecnici e sociali del controllo degli ungulati nelle aree protette. Obiettivi e tecniche di gestione della fauna ungulata nelle aree protette dell'Appennino. Federparchi Edizioni, 96 pp.
- Riga F., Genghini M., Cascone C., Di Luzio P., 2011. *Impatto degli Ungulati sulle colture agricole e forestali: proposta per linee guida nazionali*. Manuali e linee guida ISPRA 68/2011.
- Santilli F., Galardi L., Banti P., Cavallini P., Mori L., 2002. La prevenzione dei danni alle colture da fauna selvatica. Gli ungulati: metodi ed esperienze. ARSIA, Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione nel settore Agricolo-forestale, Firenze, Quaderno n. 16.
- Scandurra A., Magliozzi L., Fulgione D., Aria M., D'Aniello B., 2016. Lepidoptera Papilionoidea communities as a sentinel of biodiversity threat: the case of wild boar rooting in a Mediterranean habitat. *Journal of Insect Conservation*, **20**: 353-362.
- Spagnesi M., De Marinis A. M., 2002. *Mammiferi d'Italia*. Quad. Cons. Natura, 14, Min. Ambiente, Ist. Naz. Fauna Selvatica, Bologna.
- Tack, J., Williams J., 2018. Un'analisi scientifica sulla dimensione e distribuzione della popolazione, i principali fattori ambientali responsabili, gli impatti e le implicazioni per la gestione. Organizzazione europea dei proprietari terrieri, Bruxelles, 56 pp.