

Occorre abbattere i cinghiali per limitarne i danni?

Da oltre 30 anni il cinghiale arreca gravi danni all'agricoltura in tutta Europa; le autorità decretano abbattimenti, ma l'ammontare dei danni ciononostante continua a crescere. Evidentemente la caccia non è un metodo efficace per prevenire o ridurre i danni. La soluzione può venire solo dalle più recenti ricerche sull'etologia e l'organizzazione sociale dei cinghiali stessi, da cui sembra risultare che il disturbo arrecato dalla caccia causi un aumento della fertilità e quindi dei danni. Metodi efficaci sembrano essere invece le recinzioni elettriche e la pasturazione in foresta.

Il cinghiale (*Sus scrofa*) è diffuso in gran parte dell'Europa e dell'Asia (eccetto le parti più settentrionali). Nel 1911 il cinghiale era assente in Italia settentrionale ed aveva una distribuzione in Italia peninsulare assai ridotta²⁶. Il livello minimo della distribuzione si raggiunse con la seconda guerra mondiale. Negli ultimi 30 anni, l'areale del cinghiale in Italia si è più che quintuplicato. Cause di questo fenomeno sono state lo spopolamento della montagna con conseguente recupero del bosco, nonché le immissioni a scopo venatorio, che sono state fatte spesso con soggetti provenienti da allevamenti, ed anche appartenenti a sottospecie non autoctone e perfino ibridati con maiali domestici⁴⁶. È probabile che ciò abbia condotto ad un aumento della fertilità, perché è noto che gli animali domestici sono in genere più prolifici dei loro antenati selvatici, ed è quindi verosimile che anche l'ibrido tra un animale domestico ed uno selvatico, avendo caratteri intermedi, sia più prolifico dell'antenato selvatico.



in foto: **foto Augusto Atturo**

IMPORTANZA DEI DANNI

I danni causati dal cinghiale sono molto rilevanti; basti considerare che, secondo Toso & Pedrotti, "sino all'80% dei fondi a disposizione delle Amministrazioni provinciali per far fronte all'impatto causato dalla fauna selvatica sulle attività antropiche di interesse economico vengono (...) annualmente destinati al risarcimento dei danni causati dal cinghiale"⁴⁶. In Francia i danni arrecati dai cinghiali nel 1982 ammontavano a 24 milioni di franchi; i danni ai cereali erano soprattutto alla semina ed allo stadio lattiginoso⁴⁸. In tutta Europa il cinghiale arreca danni all'agricoltura per oltre 80 milioni di euro all'anno³².

STRUTTURA DI POPOLAZIONE

I cinghiali vivono normalmente in gruppi sociali (compagnie) formati da 1 a 23 individui (Dardaillon⁷) o da 4 a 34 individui (Vassant ed altri⁴⁹). Questi gruppi sono formati da femmine dell'anno e adulte oppure solo femmine dell'anno, ed eventualmente i loro piccoli. Le femmine lasciano la compagnia al momento del parto, e la raggiungono di nuovo 2-3 settimane più tardi. La posizione dominante è occupata da una scrofa, spesso la più anziana, in ogni caso la più vigorosa²⁵. Secondo uno studio svolto in Haute-Marne (Francia) da Vassant ed altri, le compagnie sono formate unicamente da femmine e dai giovani dell'anno; i giovani maschi vi restano fino alla ristrutturazione (fase di rimaneggiamento dopo le nascite). Le compagnie mostrano una grande stabilità: mai una scrofa o una giovane femmina si è integrata nelle compagnie figlie al momento della ristrutturazione. Se la scrofa conduttrice scompare (uccisa nella caccia), un'altra femmina prende la guida della compagnia. Se tutte le femmine scompaiono, i giovani restano insieme senza integrarsi in altre compagnie né accogliere cinghiali estranei. Nessun cinghiale senza parentela può integrarsi in una compagnia, nemmeno al momento della ristrutturazione, come confermato da analisi genetiche⁴⁹.

Anche Kaminski ed altri, in uno studio durato 12 anni su una popolazione della Francia orientale, hanno dimostrato che i gruppi sociali sono formati da femmine sorelle o cugine, e non contengono

mai femmine non apparentate¹⁸.

In uno studio fatto in Giappone sulla sottospecie *Sus scrofa leucomistax* è stato trovato invece che ogni compagnia include una sola femmina adulta²⁸.

I maschi di 8-9 mesi formano piccoli gruppi poco stabili, di 3-4 individui; poi diventano solitari^{14,25}.

SINCRONIZZAZIONE DELL'ESTRO E DEL PARTO

Le femmine di quasi tutti gli ungulati europei o sono monoestri o hanno un breve periodo di estri ripetuti. Unica eccezione è il cinghiale nelle cui femmine il periodo fertile può talora estendersi a tutto l'anno¹.

Delcroix ed altri hanno tenuto due gruppi di cinghiali femmine in recinti in condizioni seminaturali, in presenza o in assenza di maschi. Nel gruppo con presenza di un maschio tutte le femmine adulte partorivano entro 4-6 giorni. Nel gruppo senza maschi tutte le femmine mostravano un aumento del progesterone nella stessa settimana⁸. Il fatto che i piccoli di uno stesso gruppo siano in genere allo stesso stadio di sviluppo conferma che si ha sincronizzazione dell'estro^{7,11,14}. Mauget in una popolazione che vive in ambiente naturale in Francia occidentale ha constatato una sincronizzazione delle nascite delle femmine dello stesso gruppo sociale entro 10-15 giorni²³. La sincronizzazione dell'estro tra le femmine dello stesso gruppo sociale è dovuta al rilascio di feromoni^{30,42}. Si ha quindi tipicamente una riproduzione stagionale regolata dall'ormone melatonina secreta dall'epifisi o ghiandola pineale, che è a sua volta influenzata dal fotoperiodo⁴². La sincronizzazione del parto tra le femmine dello stesso gruppo sociale conferma che vi è un meccanismo che causa la sincronizzazione dell'estro^{17,29}. Delgado-Acevedo ed altri nei cinghiali inselvatichiti del Texas meridionale hanno trovato sincronizzazione dell'estro, che non influiva sull'accoppiamento promiscuo, con paternità multipla nel 33% delle cucciolate in 7 di 9 siti⁹. Maillard & Fournier hanno affermato che le nascite in Francia meridionale sono precoci (febbraio-marzo) e "sincronizzate" nelle annate in cui le ghiande sono abbondanti¹⁹; in realtà essi si riferivano alla distribuzione delle nascite dell'intera popolazione nell'anno, e non alla vera sincronizzazione che è un fenomeno che avviene all'interno del gruppo sociale.

INFLUENZA DELLA CACCIA SULLA SINCRONIZZAZIONE DELL'ESTRO.

In Canton Ticino (Svizzera) Moretti ha riscontrato una perdita della sincronizzazione dell'estro in una popolazione introdotta negli anni 1980 e cacciata, con una curva delle nascite bimodale con due picchi, uno in marzo ed uno tra giugno e luglio, con le femmine che si riproducono già nel primo anno di vita in maggior misura che in una popolazione naturale; questo fatto, insieme all'abbondanza di cibo, permette di prevedere un aumento della popolazione negli anni successivi²⁷. Anche Apollonio ed altri affermano che negli ungulati poliestri (comprendenti anche il cinghiale), anche se tutte le femmine alla fine si riproducono, il continuo disturbo provoca il prolungamento del calore, con perdita della sincronizzazione dei parti. Essi osservano quindi che la caccia nel periodo degli accoppiamenti dovrebbe essere evitata, perché causa la dispersione dei gruppi¹. Kaminski ed altri hanno osservato che le femmine dell'anno che restavano nel gruppo sociale in cui erano nate si riproducevano assai meno spesso di quelle che lo lasciavano prima di riprodursi, con differenza statisticamente significativa¹⁸. Secondo Meynhardt la scomparsa della scrofa conduttrice causa la disorganizzazione del gruppo, finché si formerà una nuova compagnia intorno a una scrofa che abbia saputo imporre la sua autorità²⁵. Ma Rosell ed altri in Spagna sostengono che i gruppi sociali continuano ad usare l'area anche dopo l'uccisione o la cattura delle femmine adulte³³. Anche se non fosse vero che la caccia disperde i gruppi sociali, è probabile che essa causi indirettamente un aumento della riproduzione e quindi dei danni, attraverso la perdita della sincronizzazione dell'estro.

INFLUENZA DELLA CACCIA SULLA RIPRODUZIONE IN GENERE

Herrero ed altri hanno confrontato due popolazioni iberiche di cinghiali, una nei Pirenei poco cacciata in foresta con molti rifugi, ed una nella Valle dell'Ebro intensamente cacciata in terreno

agricolo con pochi rifugi, ambedue senza foraggiamento aggiuntivo, ed hanno trovato che nella popolazione intensamente cacciata quasi tutte le femmine restavano gravide già nel primo anno di età, mentre nella popolazione poco cacciata la maggior parte delle femmine non rimaneva gravida che nel secondo anno di età¹⁵. Servanty ed altri in una popolazione di cinghiali pesantemente cacciata in Haute-Marne nella Francia nordorientale hanno trovato un'alta percentuale di giovani riprocentisi già nel primo anno d'età, ed un abbassamento della soglia di peso oltre la quale la riproduzione avviene³⁹. Gamelon ed altri in Francia nord-orientale hanno studiato una popolazione di cinghiali soggetta ad una pressione venatoria crescente per 22 anni consecutivi, trovando che le date di nascita si sono anticipate di 12 giorni durante l'intero periodo¹². Sembra quindi che la caccia provochi l'aumento della prolificità e quindi della grandezza di popolazione e dei danni. In Scania (Svezia) Thurfjell ed altri hanno osservato aumento o diminuzione dei movimenti dei cinghiali nel giorno della battuta di caccia o nella notte successiva, cosa che in teoria potrebbe avere influenza sulla riproduzione⁴³.

Come controprova, citiamo Cahill & Llimona, che in un parco urbano presso Barcellona, dove l'abbattimento dei cinghiali è permesso solo sul 10% della superficie, hanno osservato in un periodo di 8 anni un andamento della grandezza di popolazione abbastanza costante, con due picchi attribuiti all'abbondanza di ghiande⁴.

Invece Ditchkoff ed altri, confrontando tra loro due aree in America settentrionale, una in cui i cinghiali erano sottoposti ad abbattimenti e l'altra di controllo, sebbene in quest'ultima la densità del cinghiale fosse più del 65% maggiore, non poterono rilevare alcuna differenza tra le due aree per grandezza delle cucciolate, massa ovarica, e massa e numero dei corpi lutei¹⁰. Mauget in Francia occidentale ha osservato due stagioni di parti in alcune annate, attribuendoli all'abbondanza del cibo, con femmine che partorivano due volte nello stesso anno²³. Anche secondo Graves la presenza di una seconda stagione riproduttiva in autunno in cinghiali rinselvatichiti è legata alla disponibilità di cibo¹⁴. Secondo Maillard & Fournier l'alta fertilità in certe annate è dovuta all'abbondanza di ghiande¹⁹. È probabile che ambedue le cause indicate da differenti Autori (la caccia e l'abbondanza del cibo) siano efficaci a provocare un aumento della fertilità. Toïgo ed altri in uno studio durato 22 anni asseriscono che nel cinghiale non vi è compensazione tra mortalità naturale e mortalità venatoria; a differenza degli altri ungulati che massimizzano la sopravvivenza dell'adulto, il cinghiale investe di più nella riproduzione, per cui anche i mezzi per controllare le sue popolazioni devono essere differenti⁴⁵. Infine secondo Ježek l'aumentato successo riproduttivo dei cinghiali è dovuto al miglioramento climatico¹⁷.

INFLUENZA DELLA CACCIA SULLA GRANDEZZA DELLA POPOLAZIONE

Boitani ed altri affermano che il cinghiale è una specie molto adattabile con strategia "r", il che implica che l'espansione delle popolazioni di cinghiali in Europa non può essere controllata con i modi di caccia tradizionali³. Toïgo ed altri in Francia hanno trovato che una popolazione pesantemente cacciata continuava ad accrescersi nonostante che la probabilità per un cinghiale di essere ucciso fosse superiore al 40% all'anno (70% per i maschi adulti) non compensata da alcuna riduzione nella mortalità naturale⁴⁴. Servanty ed altri concludono che quando una popolazione è pesantemente cacciata, aumentare la mortalità in una sola classe d'età (ad esempio solo adulti o solo giovani) può non permettere di limitare l'accrescimento della popolazione⁴⁰. Secondo Csányi la pressione venatoria è insufficiente per impedire l'accrescimento della popolazione di cinghiali; questi sono favoriti dall'aumento delle superfici forestali e dall'estensione dell'agricoltura che fornisce habitat adatto e cibo; inoltre la distribuzione sparsa dei distretti venatori fa sì che molti animali possano sfuggire verso zone dove non vengono cacciati⁶.

INFLUENZA DELLA CACCIA SUI DANNI

In provincia di Siena vi sono due diversi gruppi di popolazioni di cinghiali, ambedue sottoposti alla caccia. Nella parte occidentale della provincia (Val di Farma) il cinghiale è autoctono, è molto numeroso ma ha una struttura per classi di età ben equilibrata e non causa danni gravi

all'agricoltura; il cibo viene somministrato solo in estate ed in foresta. Nella parte orientale (Chianti e Val di Chiana) il cinghiale è stato introdotto a scopo venatorio, viene foraggiato liberamente, è meno numeroso ma ha una struttura sbilanciata per classi di età, con prevalenza di individui giovani, e causa gravi danni all'agricoltura²⁴. Sembra quindi che i danni arrecati dal cinghiale all'agricoltura dipendano dalla caccia e dalla gestione.

Secondo Boitani & Morini, in assenza di un adeguato programma di monitoraggio, eventuali interventi di prelievo potrebbero risultare inefficaci per ridurre i danni; addirittura la popolazione, sottoposta ad interventi inadeguati, potrebbe anche produrre danni maggiori². Secondo Marsan ed altri "un esasperato prelievo non selettivo sul cinghiale produce subito la riduzione degli effettivi, ma questa riduzione viene immediatamente compensata da un aumento del tasso di incremento utile annuo della specie; una popolazione costituita prevalentemente da animali giovani tende a produrre maggiori danni di una naturale, indipendentemente dalla sua densità²⁰". Marsan ed altri dimostrano che la densità del cinghiale non è influenzata da una pesante pressione venatoria, e pertanto un aumento della pressione stessa non può ridurre i danni alle coltivazioni²¹. Secondo il rapporto dell'Istituto nazionale per la fauna selvatica, "la forma di caccia attualmente più utilizzata, la braccata con i cani da seguito, crea spesso una destrutturazione delle popolazioni, caratterizzate da elevate percentuali di individui giovani, responsabili di un sensibile aumento dei danni alle colture"¹⁶. Secondo Thurnfjell ed altri il tipo di caccia influisce sulla strategia di difesa adottata dal cinghiale (fuggire o nascondersi) e quando questo adotta la seconda sceglie un cibo che non possa essere monopolizzato, con conseguenze sui danni; inoltre, in caso di cacce al seguito, alcuni cinghiali si allontanano fino a 20 km, ed in seguito alla fuga essi utilizzano maggiormente la foresta e le colture e meno i luoghi aperti; ciò può essere dovuto a competizione con gruppi di cinghiali residenti; quindi le femmine che fuggono da cacce al seguito possono aumentare il loro uso di campi coltivati, arrecando danni⁴³. Infine Scillitani ed altri osservano che la caccia causa un aumento della mobilità dei cinghiali (per sfuggire alla caccia stessa) e quindi un aumento dei danni; consigliano pertanto di ridurre la pressione venatoria e soprattutto evitare battute di caccia nella stessa area a brevi intervalli di tempo³⁸.

Un altro tipo di danno che potrebbe essere provocato dalla caccia, specialmente quella con molti cani e battitori, è quello di una maggiore diffusione della febbre suina classica (CSF)⁴¹.

Invece secondo le ricerche svolte in Svizzera da Geisser & Reyer gli abbattimenti sarebbero l'unico metodo efficace per ridurre i danni dei cinghiali¹³.

MISURE ALTERNATIVE ALL'ABBATTIMENTO

Reimoser & Putman osservano che basse densità di ungulati non sono sempre associate con danni ridotti, né alte densità con danni elevati. Essi ribadiscono con forza che il solo controllo del numero degli ungulati può non essere efficace per ottenere una riduzione del danno e che occorre esplorare approcci alternativi quali recinzioni, foraggiamenti, metodi culturali, ed altri³².

In Francia i repellenti chimici (odorosi e gustativi) hanno dato scarsi risultati; quelli acustici sono inefficaci. Le recinzioni elettriche invece hanno dato buoni risultati: le superfici coltivate a mais distrutte sono state 114 ettari con protezione e 246 ettari senza protezione (Vassant & Boisabert)⁴⁸. Secondo Santilli le recinzioni elettriche permettono di conseguire risultati "davvero eccezionali" nella prevenzione dei danni, raggiungendo perfino il loro azzeramento; a tale scopo è opportuno che le recinzioni stesse siano disposte in maniera lineare lungo il confine tra bosco e coltivi e non circondando singolarmente ogni singola parcella coltivata; inoltre l'apposizione delle recinzioni dovrebbe essere accompagnata da un foraggiamento dissuasivo, altrimenti la recinzione non può resistere a lungo all'urto continuo e prolungato dei cinghiali in cerca di cibo, perché la corrente elettrica può dissuadere ma non sfamare³⁴! In Slovenia le recinzioni elettriche per proteggere il mais dai cinghiali hanno avuto un'efficienza del 100%⁵¹. Nel Texas le recinzioni elettriche riducevano i danni arrecati dai cinghiali al sorgo del 64%³¹. Secondo Schley ed altri le recinzioni dovrebbero essere erette solo dopo la semina e quando i cereali sono allo stadio lattiginoso³⁷.

Vassant & Breton in Francia nord-orientale hanno ottenuto una forte diminuzione dei danni al

frumento allo stato lattiginoso distribuendo mais in foresta⁵⁰. A Puechabon in Francia meridionale la distribuzione di mais a scopo dissuasivo ha permesso di ridurre i danni arrecati dai cinghiali alle vigne, permettendo di risparmiare più del 60% degli indennizzi corrisposti agli agricoltori⁵. Tuttavia secondo Schley ed altri il foraggiamento supplementare dei cinghiali può essere responsabile dell'aumento della popolazione del cinghiale e quindi indirettamente dell'aumento dei danni; esso può agire in modo dissuasivo e ridurre i danni solo a quattro condizioni: 1) densità dei cinghiali inferiore a 15 individui per 1000 ettari; 2) cibo fornito solo nel periodo critico; 3) cibo sparso su una vasta area; 4) cibo fornito in foresta ad almeno 1 km dal margine della foresta³⁷.

Inoltre l'orzo e gli altri cereali tricomatosi, che vengono evitati dai cinghiali, dovrebbero essere piantati vicino alle foreste, mentre il mais ed i cereali non tricomatosi dovrebbero essere piantati lontano dalle foreste³⁷.

Anche secondo Vassant occorre impiantare le colture vulnerabili (grano e mais) a più di un chilometro dai boschi, mentre i cereali "barbuti" possono essere piantati al margine delle foreste perché assai poco consumati dai cinghiali. Il foraggiamento dissuasivo è efficace se il mais viene sparso in strisce larghe 10-20 metri, ed in quantità di 40-50 kg per chilometro, e permette di ridurre i danni ai cereali allo stato lattiginoso del 70%. Le colture dissuasive di mais in foresta sono invece troppo costose e difficili e di basso rendimento⁴⁷.

Invece secondo Geisser & Reyser recinzioni elettriche e foraggiamento in foresta sarebbero inefficaci¹³.

Il trattamento del mais con repellenti è molto efficace nel ridurre drasticamente il consumo sec. Santilli ed altri³⁵, mentre non ha un effetto significativo nella riduzione dei danni secondo Schlageter ed altri³⁶.

Un altro metodo alternativo è quello della telecontraccezione, iniettando a distanza negli animali il vaccino GonaCon con un apposito fucile. Questo metodo è stato recentemente perfezionato ed ora è possibile con una sola fiala avere un effetto durevole per vari anni²².

CONCLUSIONI

La caccia non sembra un rimedio efficace per contrastare i danni dei cinghiali all'agricoltura, anzi, attraverso la perdita della sincronizzazione dell'estro e l'aumento della fecondità, potrebbe essere considerata come una causa dei danni stessi. Metodi alternativi, quali recinzioni elettriche e foraggiamento dissuasivo, sembrano al contrario molto efficaci.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Apollonio M., R. Putman, S. Grignolio & L. Bartoš 2011. Hunting seasons in relation to biological breeding seasons and the implications for the control or regulation of ungulate populations. In: M. Apollonio, R. Andersen & R. Putman (eds.), Ungulate management in Europe: Problems and practices, Cambridge University Press, London, UK: 80-105.
- 2) Boitani L. & P. Morini 1996. Linee guida per il controllo delle popolazioni di cinghiale in Italia. Ecosistema Italia, Settore diversità biologica WWF Italia, 22 pp.
- 3) Boitani L., P. Trapanese, L. Mattei & D. Nonis 1995. Demography of a wild boar (*Sus scrofa* L.) population in Tuscany, Italy. *Gibier faune sauvage* 12 (2): 109-132.
- 4) Cahill S. & D. Llimona 2004. Demographics of a wild boar *Sus scrofa* Linnaeus, 1758 population on a metropolitan park in Barcelona. In: C. Fonseca, J. Herrero, A. Luís & A. M. V. M. Soares (eds.), Wild boar research 2002, 4th International wild boar symposium, Galemys, 16 (n° especial): 37-52.
- 5) Calenge C., D. Maillard, P. Fournier & C. Fouque 2004. Efficiency of spreading maize in the garrigues to reduce wild boar (*Sus scrofa*) damage to Mediterranean vineyards. *Eur. J. Wildl. Res.* 50: 112-120.
- 6) Csányi S. 1995. Wild boar population dynamics and management in Hungary. *Ibex* 3: 222-225.
- 7) Dardaillon M. 1988. Wild boar social groupings and their seasonal changes in the Camargue, southern France. *Z. Säugetierkunde* 53: 22-30.

- 8) Delcroix I., R. Mauget & J. P. Signoret 1990. Existence of synchronization of reproduction at the level of the social group of the European wild boar (*Sus scrofa*). J. Repr. Fert. 89: 613-617.
- 9) Delgado-Acevedo J., A. Zamorano, R. W. DeYoung, T. A. Campbell, D. G. Hewitt & D. B. Long 2010. Promiscuous mating in feral pigs (*Sus scrofa*) from Texas, USA. Wildlife Research 37 (7): 539-546.
- 10) Ditchkoff S. S., D. Buck Jolley, B. D. Sparklin, L. B. Hanson, M. S. Mitchell & J. B. Grand 2012. Reproduction in a population of wild pigs (*Sus scrofa*) subjected to lethal control. J. Wildlife Management 76 (6): 1235-1240.
- 11) Eisenberg J. F. & M. Lockhart 1972. An ecological reconnaissance of Wilpattu National Park, Ceylon. Smithsonian Inst. Press, Washington, D. C.
- 12) Gamelon M., A. Besnard, J.-M. Gaillard, S. Servanty, E. Baubet, S. Brandt & O. Gimenez 2011. High hunting pressure selects for earlier birth date: wild boar as a case study. Evolution 65 (11): 3100-3112.
- 13) Geisser H. & H.-U. Reyer 2004. Efficacy of hunting, feeding, and fencing to reduce crop damage by wild boars. J. Wildlife Management 68 (4): 939-946.
- 14) Graves H. B. 1984. Behaviour and Ecology of Wild and Feral Swine (*Sus scrofa*). Journal of Animal Science 58 (2): 482-492.
- 15) Herrero J., A. García-Serrano & R. García-Gonzalez, 2008. Reproductive and demographic parameters in two Iberian wild boar *Sus scrofa* populations. Acta theriologica 53 (4): 355-364.
- 16) Istituto nazionale per la fauna selvatica (2002). Gli Ungulati in Italia. Status, distribuzione, consistenza, gestione e prelievo venatorio. Istituto nazionale per la fauna selvatica "Alessandro Chigi", 61 pp.
- 17) Ježek M. 2012. The influence of sex mature of wild boar to reproduction in the Czech republic. Vliv pohlavního dospívání na reprodukci prasete divokého v České Republice. Doctoral thesis. Disertační práce. Praha, 72 pp.
- 18) Kaminski G., S. Brandt, E. Baubet & C. Baudoin 2005. Life-history patterns in female wild boars (*Sus scrofa*): mother-daughter postweaning associations. Canadian Journal of Zoology 83: 474-480.
- 19) Maillard D. & P. Fournier 2004. Timing and synchrony of births in the wild boar (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758) in a Mediterranean habitat: the effect of food availability. In: C. Fonseca, J. Herrero, A. Luís & A. M. V. M. Soares (eds.), Wild boar research 2002, 4th International wild boar symposium, Galemys, 16 (n° especial): 67-74.
- 20) Marsan A., L. Schenone & S. Spanò 2000. Il cinghiale in Liguria. II edizione. Regione Liguria, Struttura allevamento, caccia e pesca, 103 pp., 4 tavv.
- 21) Marsan A., S. Spanò & C. Tognoni 1995. Management attempts of wild boar (*Sus scrofa scrofa* L.): first results and ongoing researches in Northern Apennines. Ibex 3: 219-221.
- 22) Massei G., D. P. Cowan, J. Coats, F. Gladwell, J. E. Lane & L. A. Miller 2008. Effect of the GnRH vaccine GonaCon on the fertility, physiology and behaviour of wild boar. Wildlife Research 35: 540-547.
- 23) Mauget R. 1982. Seasonality of reproduction in the wild boar. In: D. J. A. Cole & G. R. Foxcroft (eds.), Control of pig reproduction, Butterworth, London: 509-526.
- 24) Mazzoni della Stella R., F. Calovi & L. Burrini 1995. The wild boar management in a province of the Central Italy. Ibex 3: 213-216.
- 25) Meynhardt H. 1986. Schwarzwild-Report. Mein Leben unter Wildschweinen. Naumann, Leipzig, 223 pp.
- 26) Monaco A., B. Franzetti, L. Pedrotti & S. Toso 2003. Linee guida per la gestione del cinghiale. Min. Politiche Agricole e Forestali e Istituto Naz. Fauna Selvatica, 116 pp.
- 27) Moretti M. 1995. Birth distribution, structure and dynamics of a hunted mountain population of wild boars (*Sus scrofa* L.), Ticino, Switzerland. Ibex 3: 192-196.
- 28) Nakatani J. & Y. Ono 1994. Social Groupings of Japanese Wild Boar *Sus scrofa leucomystax* and their Changes in the Rokko Mountains. Journal of the Mammalogical Society of Japan 19 (1):

45-55.

29) Oliver W. & K. Leus 2011. *Sus scrofa*. IUCN Red List of threatened species, version 2011.2, 6 pp.

30) Pearce, G. P. & A. N. Pearce 1992. Contact with sow in oestrus or a mature boar stimulates the onset of oestrus in weaned sows. *Vet. Rec.* 130: 5-9.

31) Reidy M. M., T. A. Campbell & D. G. Hewitt 2007. Evaluation of electric fencing to inhibit feral pig movements. *J. Wildlife Management* 72 (4): 1012-1018.

32) Reimoser F. & R. Putman 2011. Impacts of wild ungulates on vegetation: costs and benefits. In: R. Putman, M. Apollonio & R. Andersen, *Ungulate management in Europe: problems and practices*, Cambridge University Press, Cambridge: 144-191.

33) Rosell C., F. Navás, S. Romero & I. de Dalmases 2004. Activity patterns and social organization of wild boar (*Sus scrofa*, L.) in a wetland environment: preliminary data on the effects of shooting individuals. In: C. Fonseca, J. Herrero, A. Luís & A. M. V. M. Soares (eds.), *Wild boar research 2002*, 4th International wild boar symposium, *Galemys*, 16 (n° especial): 157-166.

34) Santilli F. 2002. I danni da cinghiale. In: F. Santilli, L. Galardi, P. Banti, P. Cavallini & L. Mori, *La prevenzione dei danni alle colture da fauna selvatica, gli ungulati: metodi ed esperienze*, Arsia, Firenze: 9-18.

35) Santilli F., L. Galardi & C. Russo 2005. Corn appetibility reduction in wild boar (*Sus scrofa* L.) in relationship to the use of commercial repellents. *Annali Fac. Med. Vet.* 58: 213-218.

36) Schlageter A. & D. Haag-Wackernagel 2012. A gustatory repellent for protection of agricultural land from wild boar damage: an investigation on effectiveness. *Journal Agricultural Science* 4 (5): 61-68.

37) Schley, L., M. Dufrene, A. Krier & A. C. Frantz 2008. Patterns of crop damage by wild boar (*Sus scrofa*) in Luxembourg over a 10-year period. *European Journal of Wildlife Research* 54 (4): 589-599.

38) Scillitani L., A. Monaco & S. Toso 2010. Do intensive drive hunts affect wild boar (*Sus scrofa*) spatial behaviour in Italy? Some evidences and management implications. *European Journal of Wildlife Research* 56 (3): 307-318.

39) Servanty S., J.-M. Gaillard, C. Toïgo, S. Brandt & E. Baubet 2009. Pulsed resources and climate-induced variation in the reproductive traits of wild boar under high hunting pressure. *J. Animal ecology* 78 (6): 1278-1290.

40) Servanty S., J.-M. Gaillard, F. Ronchi, S. Focardi, É. Baubet & O. Gimenez 2011. Influence of harvesting pressure on demographic tactics: implications for wildlife management. *J. Applied Ecology* 48 (4): 835-843.

41) Sodeikat G. & K. Pohlmeier 2002. Temporary home range modification of wild boar family groups (*Sus scrofa* L.) caused by drive hunts in Lower Saxony (Germany). *Z. Jagdwiss.* 48 (Supplement): 161-166.

42) Tast A. 2002. Endocrinological basis of seasonal infertility in pigs. Academic Dissertation, Helsinki, 69 pp.

43) Thurfjell H., G. Spong & G. Ericsson 2013. Effects of hunting on wild boar *Sus scrofa* behaviour. *Wildlife Biology* 19 (1): 87-93.

44) Toïgo C., S. Servanty, J.-M. Gaillard, S. Brandt & E. Baubet 2008. Disentangling natural from hunting mortality in an intensively hunted wild boar population. *J. Wildlife Management* 72 (7): 1532-1539.

45) Toïgo C., S. Servanty, J.-M. Gaillard, S. Brandt & É. Baubet 2010. Mortalité naturelle et mortalité liée à la chasse: le cas du sanglier. *Faune Sauvage* 288: 19-22.

46) Toso S. & L. Pedrotti 2001. Linee guida per la gestione del cinghiale (*Sus scrofa*) nelle aree protette. *Quad. Cons. Natura*, Ministero Ambiente e Istituto Nazionale Fauna Selvatica, 3: 61 pp.

47) Vassant J. 1994. Les techniques de prévention des dégâts de sangliers. *Bull. mensuel ONC* 1994 (191): 90-93.

48) Vassant J. & B. Boisaubert 1984. Bilan des expérimentations entreprises en Haute-Marne pour

réduire les dégâts de sangliers (*Sus scrofa*) à l'encontre des cultures agricoles. In: F. Spitz & D. Pépin (eds.), Symposium international sur le sanglier, Colloques de l'INRA 22, Toulouse, France, 24-26 avril 1984: 187-199.

49) Vassant J., S. Brandt, É. Nivois & É. Baubet 2010. Le fonctionnement des compagnies des sangliers. Faune sauvage 288: 8-13.

50) Vassant J. & D. Breton 1986. Essai de réduction des dégâts de sangliers (*Sus scrofa scrofa*) sur le blé (*Triticum sativum*) au stade laiteux par distribution de maïs (*Zea mais*) en forêt. Gibier Faune Sauvage 3: 83-95.

51) Vidrih M. & S. Trdan 2008. Evaluation of different designs of temporary electric fence systems for the protection of maize against wild boar (*Sus scrofa* L., Mammalia, Suidae). Acta agriculturae slovenica 91 (2): 343-349.