



Omar Piol
Giuseppe Rocca
Massimo Faccoli
Michele Gallo
Renzo De Battisti

PARAMETRI BIOMETRICI RIPRODUTTIVI DELLE FEMMINE DI CINGHIALE, *SUS SCROFA* (*ARTIODACTYLA, SUIDAE*), NEL PARCO REGIONALE DEI COLLI EUGANEI (PD)

REPRODUCTIVE SURVEY ON WILD BOAR FEMALES, *SUS SCROFA*
(*ARTIODACTYLA, SUIDAE*), IN THE EUGANEAN HILLS REGIONAL
PARK (NE ITALY)

Riassunto breve - Le popolazioni di cinghiale del Parco Regionale dei Colli Euganei (Veneto, Provincia di Padova) sono gestite mediante catture con chiusini e abbattimenti diretti; sui capi abbattuti vengono eseguite rilevazioni biometriche mediante metodi standard di raccolta dei dati. Nel presente studio, sono stati analizzati i parametri riproduttivi femminili sulla base delle biometrie di 5669 cinghiali abbattuti nell'arco di tutto l'anno dal 2015 al 2019 e di 1005 feti estratti. La fase riproduttiva, che si manifesta sporadicamente già a 7 mesi d'età, interessa il 23,3% delle femmine di 9-12 mesi d'età e supera il 50% dopo i 12 mesi. Il raggiungimento di una massa corporea di 35-40 kg rappresenta la condizione ottimale per l'entrata in fase riproduttiva. La sopravvivenza embrionale è mediamente pari all'88,5%. L'indice di ovulazione ha un range di 4,1-6 ovuli per femmina, con ovulazione crescente all'aumentare dell'età. La fecondità media risulta essere di 4,3 piccoli per femmina e il successo riproduttivo postnatale medio è potenzialmente di 4 piccoli per femmina. Le femmine che contribuiscono maggiormente all'incremento della popolazione hanno un'età compresa fra 12 e 24 mesi mentre le più feconde superano i 2 anni d'età. La riproduzione avviene durante tutto l'anno ma il picco delle nascite si manifesta fra marzo e maggio.
Parole chiave: Fertilità, Fecondità, Peso, Sopravvivenza, Dinamica di popolazione

Abstract - *The wild boar populations of the Regional Park of the Euganean Hills (North-Eastern Italy) are managed by captures and hunting; biometric data of the killed animals are collected using standard methods. In the present study, female reproductive parameters were analyzed on 5669 wild boars killed between 2015 and 2019, and on 1005 fetuses extracted. Reproduction, which occurs sporadically as early as 7 months of age, affects 23.3% of females 9-12 months old and more than 50% of females one year old. A weight of about 35-40 kg represents the threshold for the beginning of reproduction. The ovulation index ranges between 4.1-6 eggs per female, and increasing with age. Average fecundity is 4.3 fetuses per female, while the mean postnatal reproductive success is potentially of 4 cubs per female, with an average embryonic survival of 88.5%. Females 12 and 24 months old mostly contribute to the population increase, although the 2 years old females are most fertile ones. Reproduction occurs throughout the whole year but the births peak occurs between March and May*
Key words: Fertility, Fecundity, Weight, Survival, population dynamics

Introduzione

Nel Parco Regionale dei Colli Euganei (PRCE), dopo i primi avvistamenti di cinghiale avvenuti nel 1997, seguirono immediati impatti negativi sulle attività antropiche del territorio, soprattutto nel settore primario. Sino a settembre 2001 non furono tuttavia attuate misure di contenimento o monitoraggio della specie, favorendone l'espansione (MATTEAZZI et al. 2010). Successivamente vennero attuate alcune iniziative di gestione che prevedevano la collaborazione con la Polizia Provinciale di Padova e tecnici faunisti per la raccolta dei dati relativi ai danni alle colture agricole. Sempre in tale periodo furono inoltre intraprese iniziative volte al censimento della popolazione di cinghiali. Nell'ottobre 2003 fu stipulata una convenzione tra l'Ente Parco, Provincia di Padova e Corpo Forestale dello Stato (CFS) nell'ambito di un progetto per il

controllo del cinghiale nell'area del Parco, costituendo di fatto le unità operative che dal 2004 si sarebbero occupate del contenimento della specie. Le iniziative si concretizzarono nell'avvio dell'attività di trappolaggio con chiusino. Dal 2004 ad aprile 2007 la gestione di tali strutture fu affidata ai proprietari dei fondi che ne facevano richiesta. A ottobre 2006 il PRCE stipulò una convenzione della durata di tre anni con l'Istituto Nazionale della Fauna Selvatica (ora ISPRA, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), finalizzata alla realizzazione delle attività di censimento e raccolta di dati biometrici della specie.

Da aprile 2007 l'Ente Parco formò una squadra di addetti alla gestione dei chiusini. Nel 2009 incrementò le modalità di abbattimento testando la tecnica della "girata" che prevede l'utilizzo di un cane da traccia che, condotto mediante guinzaglio lungo, scova la preda e la spinge a muoversi per essere abbattuta dal

conduttore stesso o da colleghi adeguatamente posizionati. A partire dal mese di agosto 2011 il personale del Parco, in collaborazione con agenti del CFS e Polizia Provinciale, iniziò a effettuare operazioni di abbattimento notturno da appostamento fisso e mediante cerca notturna con faro e termocamera. Ad aprile 2012 il PRCE, tramite apposito corso, istituì la figura del selecontrollore volontario per affiancare il personale nelle operazioni di abbattimento. Nell'aprile 2013 fu concesso un regime di semi-autonomia per alcune squadre di selecontrollori che da tale data poterono eseguire operazioni di rimozione della specie senza controllo diretto del personale del Parco a cui spettarono comunque tutte le operazioni *post-mortem* (SITO PRCE, http://www.parcocolleieuganei.com/pdf/cronistoria_attivita.pdf).

Nel PRCE la gestione del cinghiale, che ne prevede l'eradicazione, mira all'eliminazione di tutti i cinghiali non discriminando fra genere o classe d'età e senza limiti sulle quantità da prelevare. Gli abbattimenti si protraggono nel corso dell'intero anno e riguardano qualsiasi esemplare si presenti nei siti dedicati all'attività.

Il presente studio si propone di caratterizzare i parametri riproduttivi femminili della popolazione di cinghiale presente nel PRCE, mediante l'analisi biometrica di esemplari abbattuti fra il 2015 e il 2019. L'elaborazione di questi dati è concentrata particolarmente su fertilità, fecondità e successo riproduttivo; inoltre, essa cerca di evidenziare quali siano i periodi gestazionali e di parto e quali relazioni intercorrono fra fase riproduttiva, età e peso degli esemplari.

Materiali e metodi

Il sito di studio

Il presente studio è stato condotto nel Parco Regionale dei Colli Euganei. Il sistema collinare del PRCE è un complesso di rilievi isolato della pianura veneta che si estende in forma ellittica con asse maggiore nord-sud all'interno della provincia di Padova. Esso è compreso tra il fiume Adige e il Bacchiglione e copre una superficie di 18.695 ettari dislocati in 15 comuni. Il colle più alto, il Monte Venda, supera di poco i 600 m s.l.m.

L'area collinare può essere divisa in una zona esterna di pianura leggermente depressa e una zona collinare interna di 21 rilievi principali di cui il più alto in zona centrale.

Il clima euganeo può essere classificato in due categorie: il submediterraneo, nella parte meridionale dell'area e nei versanti esposti a sud; il submontano nella parte più settentrionale e nei versanti esposti a nord. Nella prima fascia climatica vi è una temperatura media annua tra 13,5° e 14,1 °C con una piovosità media di circa 800 mm annui, con regime sub-equi-

noziale. L'orizzonte submontano presenta invece una temperatura media tra 11° e 12 °C con 850-900 mm annui di pioggia, e con distribuzione sempre sub-equinoziale. Entrambe le situazioni presentano piogge annue piuttosto ridotte, tuttavia questo deficit è compensato dall'alta umidità dell'aria, che presenta un'igrometria media del 70%, con circa 90 giornate di pioggia all'anno (SITZIA et al. 2010).

Rispetto alla pianura padovana, storicamente sfruttata da un'agricoltura intensiva, i Colli Euganei presentano caratteristiche ambientali molto più articolate, alternando ai coltivi ampie aree boschive o prative caratteristiche dal punto di vista naturalistico. Questo sistema collinare è ricoperto al 38% da superficie forestale; l'abbandono di appezzamenti un tempo coltivati sta contribuendo all'espansione del bosco. Il 7,5% della superficie è ricoperto da cenosi erbacee e la restante superficie non urbanizzata è interessata da coltivazioni, specialmente di vite e di olivo (SITZIA et al. 2010).

Le specie floristiche segnalate appartengono a 1345 taxa (MASIN & TIETTO 2005). La vegetazione boschiva include castagneto, querceto, rovereto dei substrati magmatici, formazioni a leccio, boschetti igrofilii, formazioni dominate da specie esotiche (*Robinia pseudoacacia* L., *Ailanthus altissima* Mill., *Broussonetia papyrifera* L., *Paulownia tomentosa* Sprengel, *Quercus rubra* L.), rimboschimenti a pino nero, formazioni arbustive (boscaglia termofila ad arbusti submediterranei), e pseudo-macchia mediterranea con arbusteti a *Spartium junceum* L. e a *Paliurus spina-christi* (Miller) (SITZIA et al. 2010). Le formazioni erbacee sono prati aridi (*Festuco-Brometea*) e prati mesofili (arrenatereti) (SITZIA et al. 2010).

Raccolta dati

Lo studio è stato condotto sulle carcasse di cinghiali abbattuti fra il 2015 e il 2019 e sui feti da queste estratti. Le misure biometriche sono state condotte sulla base delle linee guida di ISPRA (MATTIOLI & DE MARINIS 2009).

In particolare i parametri misurati sono stati i seguenti:

- Sesso dell'animale.
- Peso pieno della carcassa intera (in Kg), e individuazione di 11 classi di peso (ogni 5 kg fino a 75 kg) (Tab. 1):
- Numero di capezzoli in lattazione.
- Numero di corpi lutei valutati mediante analisi intra-uterina.
- Età in mesi al momento della morte ottenuta dalla comparazione della mandibola con la tavola di eruzione dentaria (MONACO et al. 2003). Questo metodo consente di stimare la vita trascorsa dell'esemplare fino a un massimo di 38 mesi, con la suddivisione dei campioni in 9 classi d'età (Tab. 2) anziché nelle 8 proposte in BELTRAMI et al. (2015).

Tab. 1 - Classi di peso considerate.
- *Weight classes considered in the study.*

classe di peso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
peso (Kg)	<30	30-34,5	35-39,5	40-44,5	45-49,5	50-54,5	55-59,5	60-64,5	65-69,5	70-74,5	>75

Tab. 2 - Classi classi d'età considerate.
- *Age classes considered in the study.*

classe di peso	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Età (mesi)	<2	2-3	4-5	5-6	7-8	9-12	12-18	18-24	>24

- Numero, genere, età e vitalità al momento dell'abbattimento dei feti rilevati mediante analisi intra-uterina, sezionando longitudinalmente i due corni uterini. L'età è stata calcolata in giorni con l'utilizzo della tavola di conversione lunghezza fetto-età (MONACO et al. 2003), misurando la lunghezza dei feti dall'area frontale fino alla prima vertebra coccigea. Per i feti della stessa gravidanza ma con lunghezze ricadenti in classi d'età differenti è stata calcolata la moda fra le lunghezze,
- stima della data di fecondazione di ciascuna scrofa gravida ottenuta sottraendo alla data di abbattimento i giorni corrispondenti all'età dei feti,
- stima della data di nascita dei feti, ottenuta sommando alla data di abbattimento i giorni mancanti per concludere la gestazione,
- per ognuna delle classi d'età, valutazione di indici riproduttivi delle scrofe in fase riproduttiva, ovvero che presentavano al momento dell'abbattimento corpi lutei (in ovulazione), feti (gravide) e/o capezzoli tirati (allattanti) calcolati come segue:
 - Indice di fertilità percentuale (I.Fe) (MATTIOLI & DE MARINIS 2009), ossia il numero di femmine in fase riproduttiva (gravide, in ovulazione, o allattanti) sul totale delle femmine calcolato a partire dalla sesta classe d'età (9-12 mesi), in quanto nelle classi inferiori i casi di fertilità sono ritenuti eccezionali
 - Sopravvivenza embrionale (S.E.) (MONACO et al. 2010) basato sul rapporto percentuale fra numero di feti e numero di corpi lutei presenti nello stesso utero, che esprime la quantità di ovuli prodotti a cui è conseguita la formazione fetale.
 - Indice di fecondità (I.Fc.) (MATTIOLI & DE MARINIS 2009), espresso come rapporto fra il numero di feti e il numero di femmine gravide.
 - Indice di fecondità potenziale (I.Fc.P.) calcolato sulla base della seguente formula:

$$I.Fc.P. = \frac{n^{\circ} \text{feti} + (n^{\circ} \text{corpi lutei netti} \times \text{Sopravvivenza Embrionale})}{(n^{\circ} \text{femmine gravide} + n^{\circ} \text{femmine in ovulazione})}$$

dove il numero di corpi lutei netti equivale ai corpi lutei a cui non corrispondeva presenza fetale; in questo caso essi evidenziano l'avvenuta ovulazione a cui applicare la sopravvivenza embrionale (MONACO et al. 2010).

- Indice di ovulazione (I.O.) (MONACO et al. 2003), ovvero il rapporto fra il numero di corpi lutei prodotti e il numero di scrofe in ovulazione.
- Indice di successo riproduttivo (I.S.R.) (MATTIOLI & DE MARINIS 2009) che esprime quanti piccoli sostiene mediamente una femmina in lattazione e calcolato mediante il rapporto fra il numero di mammelle in evidente stato di suzione e il numero di femmine allattanti.
- Indice di massa corporea di (I.M.C.), calcolato come il rapporto fra il totale delle masse corporee delle femmine in riproduzione (peso pieno) e il loro numero (Allegato 2).

Sono stati inoltre valutati:

- relazione fra massa corporea (peso pieno) e fertilità delle femmine per classi di peso (Tab. 1), escludendo scrofe minori di 30 kg in cui i valori di fertilità sono molto bassi. Per ogni classe di peso è stato calcolato il relativo I.Fe. e messo in relazione con la numerosità di femmine per quella classe.
- relazione fra massa corporea e numero di feti medio riscontrato in ogni femmina gravida nelle classi di peso di Tab. 1.
- calcolo del numero atteso cuccioli (N.A.C.): nelle femmine potenzialmente riproduttive, comprese fra la classe 6 e la 9, sono stati applicati gli indici I.Fe. e I.Fc. per stimare il numero potenziale di piccoli. Sommando il numero di abbattuti annui al N.A.C. annuale si ottiene la popolazione minima presente sul territorio in assenza di abbattimenti (Allegato 3). Il rapporto fra questa somma e il numero di abbattimenti dello stesso anno è stato utilizzato per esprimere un incremento percentuale annuo di questa popolazione minima.

Risultati

Caratteristiche del campione

Complessivamente sono state indagate 5669 carcasse di cinghiali e 1005 feti. La sex ratio dei capi analizzati è risultata pari al 47,8% di femmine e 52,2% di maschi. Nelle prime 7 classi d'età la sex-ratio evidenzia una leggera predominanza di maschi, in classe 8 compare parità dei sessi e in classe 9 una sproporzione in favore delle femmine (Fig. 1). La sex ratio fetale è risultata del 51,1% in favore delle femmine e 48,9% per i maschi.

Indici riproduttivi e di massa corporea

Fra 9 e 12 mesi d'età il 23,3% delle femmine è risultato fertile; l'indice cresce all'aumentare dell'età fino a raggiungere il 63,6% in classe 9. Le classi 7 e 8 hanno una fertilità media rispettivamente di 52,4% e 60,9%. La fertilità media della popolazione è 50%.

L'indice di ovulazione di classe (I.O.) cresce all'aumentare dell'età, passando da 4,1 per femmine di 9-12 mesi a 6 per scrofe di classe 9; l'indice di fecondità (I.Fc.) si comporta allo stesso modo ma i valori risultano mediamente inferiori all'I.O. di circa mezzo punto, tranne in classe 8. Anche l'indice di fecondità potenziale per classe (I.Fc.P.), che esprime il numero medio di piccoli che potenzialmente potrebbe nascere, risulta crescente all'aumentare delle classi d'età passando da 3,5 a 5. L'indice di successo riproduttivo (I.S.R.), che individua il numero di cuccioli medio che una scrofa mediamente allatta, risulta variabile a seconda dell'età. Femmine di sesta classe riescono ad allattare mediamente 4 piccoli, 3,3 in classe 7, circa 4 in classe 8 e 5 piccoli per femmine di classe 9. Il raffronto fra l'indice di fecondità e l'indice di fecondità potenziale evidenzia sostanziale equivalenza nelle classi 6 e 7, mentre nelle classi 8 e 9 una differenza di circa mezzo punto in favore del primo indice. In classe 6 l'indice di successo riproduttivo (I.S.R.) è superiore agli indici di fecondità. I valori medi calcolati sull'intero campione indicano infine una ovulazione pari a 5, una fecondità inferiore del 10% rispetto all'ovulazione (4,5) e un successo riproduttivo che registra un ulteriore calo del 8% (4,1). L'I.Fc.P. è invece simile all'I.Fc., sebbene leggermente minore (Fig. 2).

Gli indici di massa corporea delle femmine fertili sono risultati crescenti in relazione alla classe d'età e variabili da un minimo di 35,5 kg per la classe 5 a un massimo di 66,3 kg per la classe 9 (Fig. 3).

Relazione fra peso, fertilità e fecondità

Fino a 30 kg di peso i casi di fertilità sono stati eventi quasi eccezionali. Al raggiungimento di 35 kg (classe 3) circa metà delle femmine entra invece in fase ripro-

duzione, mentre nelle classi successive la soglia del 50% viene sempre superata registrando il massimo del 67% in classe 7 (Fig. 4).

La relazione fra peso pieno delle femmine gravide e numero medio di feti evidenzia come la fecondità sia direttamente proporzionale alla massa corporea. Infatti, all'aumento della classe di peso corrisponde un aumento del numero di feti prodotti (Fig. 5). Le femmine iniziano a produrre oltre 4 feti dalla classe 5 e oltre 5 dalla classe 9.

Sopravvivenza embrionale

La sopravvivenza embrionale per classe d'età ha una variabilità molto contenuta, fluttuando da un minimo di 87,3% in classe 6 a un massimo di 89,7% in classe 7, senza differenze significative nelle altre classi. Mediamente l'88,5% di ovuli prodotti porta alla formazione di feti vitali.

Numero atteso di cuccioli

La classe che avrebbe prodotto il maggior numero di prole (N.A.C.) sarebbe stata la 8, nonostante gli indici di fecondità siano superiori nella classe 9 (Fig. 6). In totale dal 2015 al 2019 sono state abbattute 1501 femmine di età superiore ai 7-8 mesi, le quali avrebbero prodotto 2882 cuccioli. Osservando il N.A.C. in relazione al numero di abbattimenti si evince che l'incremento del numero di nuovi cuccioli sarebbe variato da un minimo di 36,5% nel 2015 a un massimo di 55,5% nel 2017 (Fig. 7) (Allegato 3).

Fenologia dei periodi di riproduzione e delle nascite

Le nascite avvengono durante tutto l'arco dell'anno, iniziano ad aumentare da novembre raggiungendo il culmine nei mesi di marzo e aprile per poi decrescere ai minimi nei mesi estivi. Gli accoppiamenti rispecchiano l'andamento delle nascite, anticipandole di circa 3 mesi e mezzo, con la maggior attività riscontrata tra novembre e dicembre (Fig. 8).

Discussione

L'elaborazione e l'analisi dei dati biometrici raccolti hanno evidenziato alcuni parametri indispensabili a conoscere la fenologia riproduttiva femminile e metterla in relazione a età e massa corporea.

Il rapporto tra i sessi alla nascita è quasi paritario e simile a quanto riportato in bibliografia (MASSEI et al. 1993). La presenza leggermente superiore di maschi abbattuti, come la sproporzione di femmine in classe 9, è invece da imputarsi al metodo di prelievo da appostamento fisso in quanto l'abbattitore esercita di-

screzionalità sul capo da eliminare e solitamente cerca l'esemplare di dimensioni maggiori, e quindi i maschi.

L'indice di fertilità, crescente nelle classi giovanili, raggiunge il valore del 50% in classe 7 e aumenta ulteriormente nelle due classi successive. Il 50% delle femmine abbattute di età superiore ai 12 mesi è in fase riproduttiva; dati simili sono stati riportati in Spagna (66,8%, FONSECA et al. 2011), mentre in uno studio svolto in Croazia il valore raggiunge l'86% considerando anche femmine d'età inferiore ai 12 mesi (SPREM et al. 2015), sebbene in Portogallo femmine in fase riproduttiva di età superiore ai 12 siano solo il 32,6% (FERNÁNDEZ-LLARIO & MATEOS-QUESADA 2005).

La relazione fra fertilità e massa corporea femminile indica soglie di circa 35-40 kg e 9-12 mesi per entrare in fase riproduttiva; il 3,7% delle femmine fertili erano di 7-8 mesi e 35 kg. Valori simili si riscontrano

nel bolognese (36 kg per raggiungere fertilità del 50%, MATTIOLI & DE MARINIS 2009), Portogallo (32 kg, FONSECA et al. 2011), valle dell'Ebros in Spagna (34,6 kg, HERRERO et al. 2008), Croazia (40,9 kg, SPREM et al. 2015). Altri indici di peso rilevati sono i 20 kg indicati in Germania (GETHOFFER et al. 2007), 27-33 kg in Francia (SERVANTY et al. 2009) e i 24,6 kg nei Pirenei (HERRERO et al. 2008).

Anche l'indice di fecondità è positivamente correlato alla massa corporea secondo 3 categorie di peso: fino a 44,5 kg è sempre minore di 4, fra 45 e 64,5 kg risulta compreso fra 4 e 5, oltre 65 kg è sempre superiore a 5. Esso aumenta proporzionalmente con l'età e ha un valore medio di 4,32 feti/femmina, come osservato in altri paesi Mediterranei quali Portogallo (4,1, FONSECA et al. 2011), Spagna (5, ROSELL et al. 2012), e Francia (5,5, SERVANTY et al. 2007). Nei paesi continentali

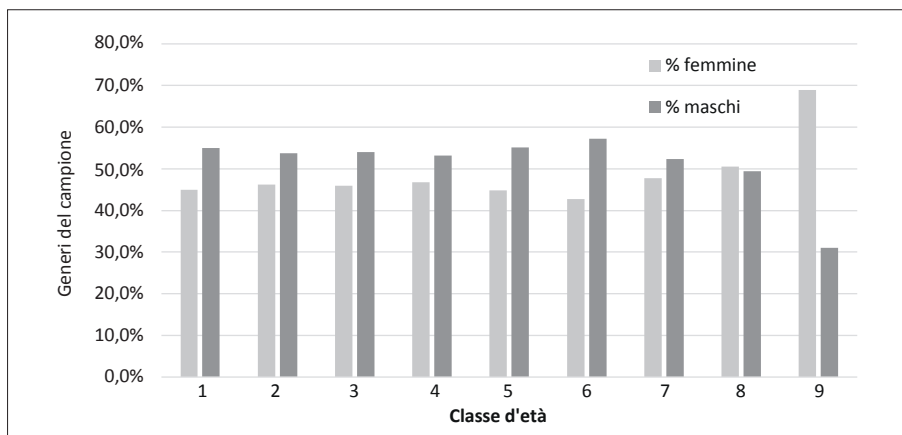


Fig. 1 - Sex-ratio delle carcasse di cinghiale esaminate per classe d'età.
- Sex-ratio of wild boar carcasses examined by age.

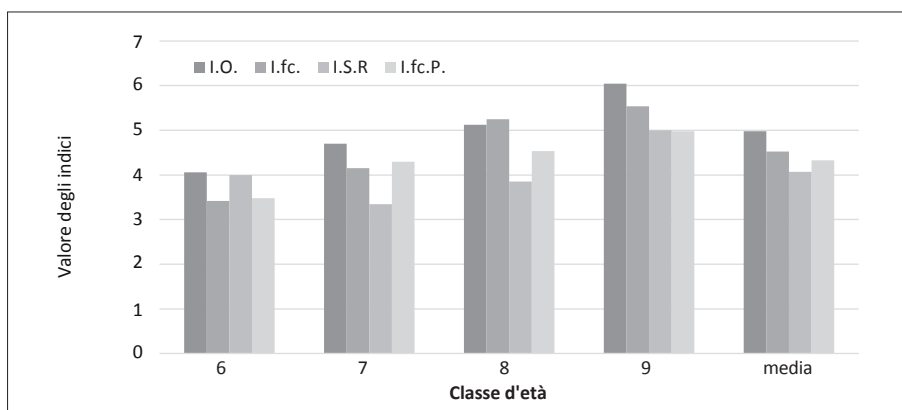


Fig. 2 - Indici di ovulazione (I.O.), fertilità (I.fc.), successo riproduttivo (I.S.R.), fertilità potenziale (I.fc.P.) per classe d'età fertile e medi.
- Mean ovulation indices (I.O.), fertility (I.fc.), reproductive success (I.S.R.), potential fertility (I.fc.P.) and by fertile age.

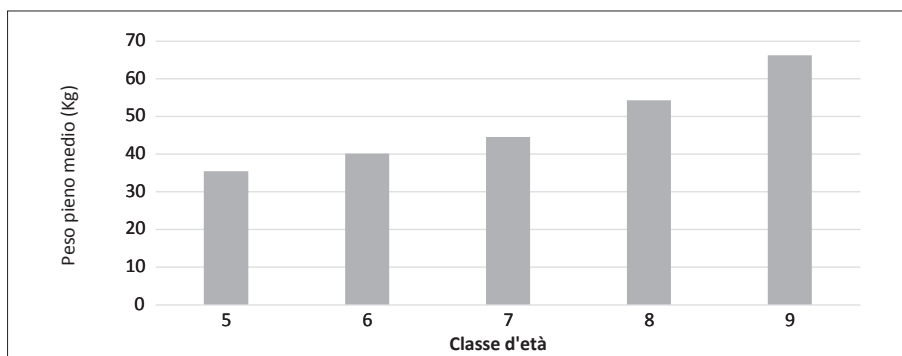


Fig. 3 - Peso pieno medio per classe d'età delle femmine fertili.
- Mean full weight by age of fertile females.

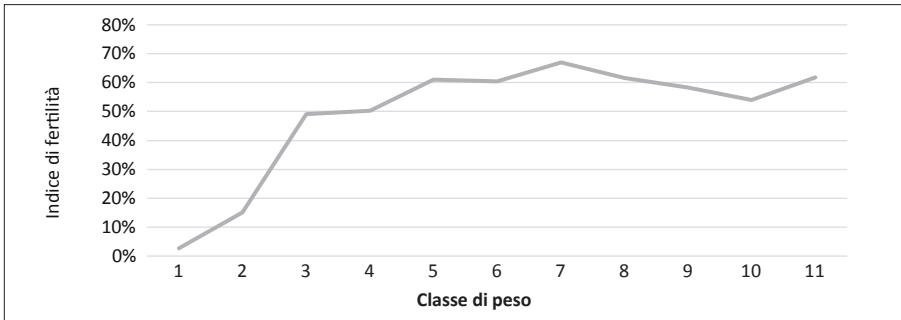


Fig. 4 - Indice di fertilità delle femmine per classe di peso.
- *Female fertility index by weight class.*

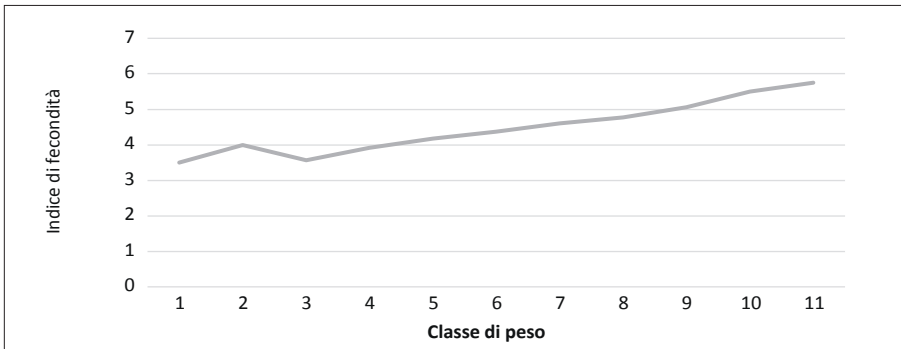


Fig. 5 - Indice di fecondità per classe di peso.
- *Fecundity index by weight class.*

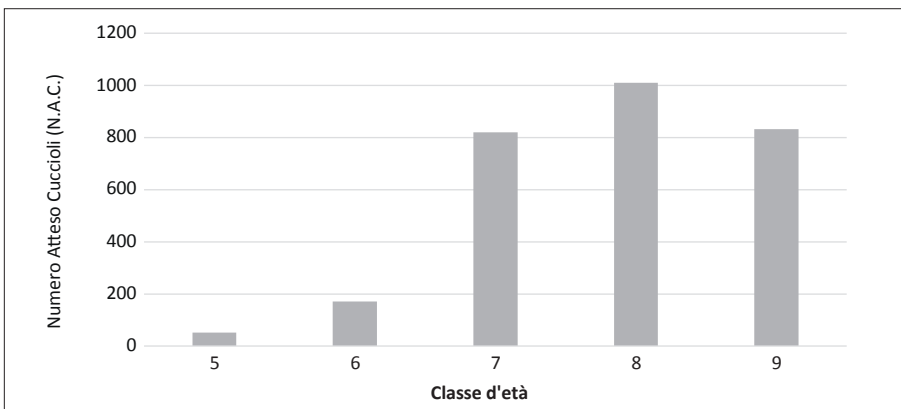


Fig. 6 - Numero atteso di cuccioli per classe d'età.
- *Expected number of puppies by age group.*

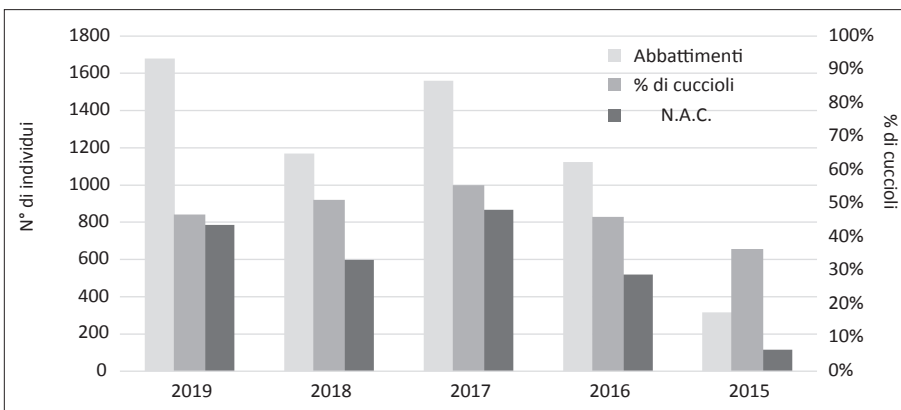


Fig. 7 - Numerosità delle femmine abbattute, numero atteso di cuccioli N.A.C. e percentuale di questi rispetto alle femmine.
- *Number of shot females, expected number of puppies N.A.C. and percentage of these with respect to females.*

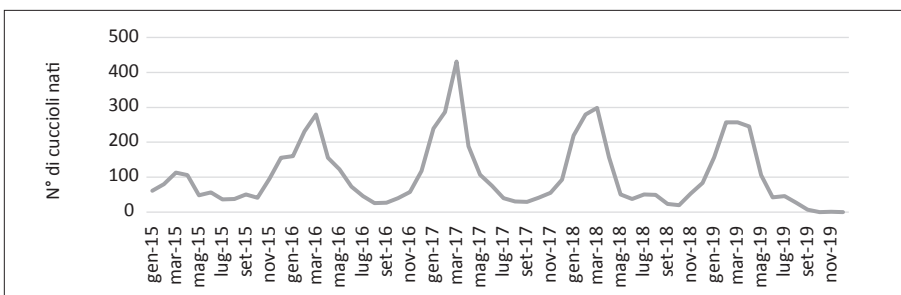


Fig. 8 - Andamento annuale delle nascite.
- *Annual trend of births.*

l'indice di fecondità è invece generalmente maggiore, come riportato per Germania (6,9, GETHOFFER et al. 2007), Ungheria (6,7, NAHLIK & SANDOR 2003) e Croazia (6, SPREM et al. 2015).

La produzione media di ovuli presenta invece circa il 20% di insuccesso riproduttivo, tasso che tuttavia varia a seconda dell'età, e con un numero massimo di feti trovati per femmina pari a 8, sebbene due scrofe sono state trovate con 9 mammelle in suzione.

Sebbene i valori di fecondità e fertilità siano maggiori in classe 9, le classi 7 e 8 sono quelle che contribuiscono maggiormente alla crescita della popolazione in quanto numericamente più rappresentate. La classe 6, che nelle popolazioni Euganee influisce relativamente poco alla potenzialità riproduttiva annuale, è invece risultata importante in Croazia dove i giovani (sotto i 12 mesi d'età) possiedono un indice di fertilità del 65% (SPREM et al. 2015), valore imputato all'alta pressione venatoria a carico degli adulti (SERVANTY et al. 2009). Tuttavia, mentre nelle popolazioni croate l'esercizio venatorio avviene in stagione invernale, nel

PRCE gli abbattimenti si svolgono durante tutto l'arco dell'anno. È quindi probabile che queste differenze fra popolazioni siano dovute a fattori qualitativi oltre che quantitativi, quali caratteristiche ambientali, genetica di popolazione, periodicità e stagionalità dei prelievi. Gli incrementi potenziali medi della popolazione in esame risultano variabili fra anni, raggiungendo l'apice nel 2017 (55,5%) e il minimo nel 2015 (36,5%). Considerando la costanza dei metodi di prelievo, è ipotizzabile che questa eterogeneità di riproduzione sia dovuta a diverse condizioni ambientali annuali, quali fattori climatici o di offerta trofica (ad esempio, annate di pasciona).

Il picco di nascite, concentrato tra febbraio e marzo, risulta essere anticipato rispetto a quanto riportato (maggio) per altre regioni italiane (MASSEI et al. 1993). Non vi è invece evidenza circa la duplicità dei periodi di riproduzione e nascita indicati in bibliografia nel caso di abbondante disponibilità trofica (MASSEI et al. 1993). Infatti per quanto concerne la popolazione e gli anni presi in esame si è riscontrata solo un'evidente

Parametro indagato	Classe d'età						Media	Totale
	4	5	6	7	8	9		
n° femmine	218	348	215	372	325	242	286,6	1720
n° femmine fertili	2	13	50	195	198	154	102	612
n° femmine con CL	2	7	17	22	49	25	20,3	122
n° femmine con feti	0	3	24	91	37	35	31,6	190
n° femmine in stasi	216	335	165	177	127	88	184,6	1108
n° femmine in lattazione	0	3	10	83	114	96	51	306
n° corpi lutei	4	32	155	478	442	309	236,6	1416
n° CL netti	4	27	69	108	243	145	99,3	592
n° feti vivi	0	12	74	378	147	154	127,5	765
n° feti morti	0	0	3	0	3	2	1,3	8
n° capezzoli tirati	0	7	40	278	447	477	208,1	1249
I.Fe. (%)	1%*	3,7%*	23,2%	52,4%	60,9%	63,6%	50,1	-
S.E. (%)	-	100%*	87,3%	89,7%	89,6%	89,2%	88,9	
I.O.	2*	3,8*	4,1	4,7	5,1	6	4,9	
I.Fc.	0*	4*	3,4	4,2	5,2	5,5	4,5	
I.S.R.	0*	2,3*	4	3,3	3,9	5,0	4,1	
I.Fc.P.	-	3,9*	3,5	4,3	4,5	5	4,3	
I.M. post-natale (%)	0*	39,5%*	2,4%	30%	23,5%	16,6%	18,1	
Nascite attese	0*	50,5	174,2	838,5	897,6	767,1	545,6	2728,1

All. 1 - Tabella riassuntiva dei parametri riproduttivi del campione di femmine analizzate, suddivise per classi d'età. Gli indici riportati indicano quanto segue. n° femmine Fertili: n° di femmine fertili del campione; n° di femmine con Cl: numero di femmine del campione con corpi lutei; n° di femmine con feti: numero di femmine del campione con feti; n° di femmine in stasi: numero di femmine del campione in stasi riproduttiva; n° di femmine in lattazione: numero di femmine del campione in allattamento; n° di corpi lutei: numero totale di corpi lutei riscontrati nel campione; n° CL netti: numero di corpi lutei netti riscontrati nel campione; n° Feti vivi: numero totale di feti riscontrati vivi; n° feti morti: numero totale di feti riscontrati morti; n° capezzoli tirati: numero totale di mammelle rilevate in lattazione; I.Fe. (%): indice di fertilità percentuale campionaria; S.E. (%): sopravvivenza embrionale percentuale; I.O.: indice di ovulazione campionaria; I.Fc.: indice di fecondità campionaria; I.S.R.: indice di successo riproduttivo campionario; I.Fc.P.: indice di fecondità potenziale campionario; I.M. post-natale (%): indice di mortalità post-natale percentuale; nascite attese: numero di piccoli attesi in base ai parametri riproduttivi del campione.

* eventi riproduttivi sporadici comunque da segnalare (non considerati per il calcolo delle medie).

Anno	Genere	Classe d'età								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
2015	femmine	-	8,5	25,2	22,4	30,3	38,5	48,4	65,6	81,4
	maschi	-	10,1	24,2	22,2	28,8	38,7	53,5	77,9	97,9
	media	-	9,4	24,6	22,3	29,4	38,6	50,8	72,5	88,7
2016	femmine	4,6	8,5	17,0	23,3	29,1	39,3	44,8	60,3	67,6
	maschi	4,6	8,8	17,4	22,9	27,6	37,8	48,6	73,2	88,4
	media	4,6	8,6	17,2	23,1	32,3	38,5	46,6	66,4	76,9
2017	femmine	4,5	8,9	15,1	18,8	25,2	33,2	42,4	53,0	65,9
	maschi	4,3	9,6	16,4	20,3	26,1	34,0	48,0	61,4	96,0
	media	4,4	9,3	15,9	19,6	25,7	33,7	45,4	56,6	75,5
2018	femmine	4,2	9,2	14,4	18,9	26,7	28,9	38,2	52,6	64,3
	maschi	4,7	9,3	15,4	19,8	27,5	30,3	43,4	63,4	90,3
	media	4,5	9,3	14,9	19,4	27,1	29,7	40,6	58,3	71,9
2019	femmine	4,7	9,1	13,9	17,7	24,8	32,7	44,0	55,0	67,5
	maschi	5,3	9,3	14,8	18,5	25,8	34,8	48,3	70,8	78,4
	media	5,0	9,2	14,3	18,1	25,3	33,8	46,2	62,9	72,9
Media	femmine	4,5	8,8	17,1	20,2	27,2	34,5	43,6	57,3	69,3
	maschi	4,7	9,4	17,6	20,7	27,1	35,1	48,4	69,4	90,2
	media	4,6	9,1	17,4	20,5	27,9	34,8	45,9	63,4	77,2

All. 2 - Pesi pieni medi di classe d'età suddivisi per anno e genere.

Classe d'età	2015		2016		2017		2018		2019		N.A.C. tot.
	Femmine	N.A.C.	Femmine	N.A.C.	Femmine	N.A.C.	Femmine	N.A.C.	Femmine	N.A.C.	
5	29	4,3	78	11,7	83	12,42	55	8,2	102	15,3	51,9
6	22	17,4	54	42,7	51	40,33	43	34,0	45	35,6	170,0
7	16	35,2	86	189,3	115	253,19	73	160,7	82	180,5	819,0
8	13	40,4	44	136,7	93	288,94	76	236,1	99	307,6	1009,7
9	5	17,2	40	137,5	79	271,49	46	158,1	72	247,4	831,6
Tot.	85	115	302	518	421	866	293	597	400	786	2882

All. 3 - Numero atteso di cuccioli calcolato sulla base degli indici di fertilità e fecondità (Allegato 1) in rapporto alle femmine abbattute annualmente.

natalità monovoltina, sebbene con saltuaria presenza di minori eventi riproduttivi che si susseguono durante tutto l'anno, a prescindere dalle stagioni.

I dati raccolti descrivono una popolazione di cinghiale vitale, i cui parametri riproduttivi precedentemente descritti rientrano all'interno del range europeo (Allegato 1). Risulta tuttavia indispensabile continuare il monitoraggio della popolazione euganea al fine di irrobustire il database, e indagare al contempo specifici aspetti ecologici della specie, ad esempio legati all'attività trofica delle femmine. Peraltro lo studio costante delle caratteristiche riproduttive della popolazione restituisce un'immagine precisa dello stato della popolazione indispensabile ai fini gestionali. Le conoscenze sulle potenzialità di espansione demografica della popolazione rendono infatti possibile un miglior utilizzo delle risorse dedicate al controllo numerico di una specie di difficile gestione, soprattutto in territori ampiamente antropizzati come i Colli Euganei. Per il

prossimo futuro si auspica dunque un'indagine ecologica che chiarisca i meccanismi che legano questa specie al territorio e che analizzi gli aspetti biotici e abiotici euganei in relazione ai parametri riproduttivi del cinghiale.

Manoscritto pervenuto il 14.VII.2022 e approvato il 24.VIII.2022

Ringraziamenti

Si ringraziano l'Ente Parco Regionale dei Colli Euganei, il Presidente Riccardo Masin e la Dott.ssa Eleonora Michelotto per aver concesso la possibilità di utilizzare i dati del presente studio. Si ringrazia la squadra faunistica dell'Ente che opera professionalmente per la raccolta standardizzata dei rilievi biometrici utilizzati.

Bibliografia

- BELTRAMI E., M. CUCCHIARA, M. GALLO, C. GALVAN, M.L. PIZZOCARO, G. SARTORI, G. ZIRON & R. DE BATTISTI. 2015. Osservazioni e rilievi biometrici su cinghiale *Sus scrofa* nel Parco Regionale dei Colli Euganei (Padova), anni 2011-2013 (Artiodactyla: Suidae). *Atti del 7° convegno dei Faunisti Veneti* (2014): 280-284.
- FERNÁNDEZ-LLARIO, P. & P. MATEOS-QUESADA. 2005. Influence of rainfall on the breeding biology of wild boar (*Sus scrofa*) in a Mediterranean ecosystem. *Folia Zool.* 54: 240-248.
- FONSECA C., P. SANTOS, P. MONSON, P. BENTO, A. ALVES DE SILVA, J. ALVES, A. SILVERIO, A. M.V.M. SOARES & F. PETRUCCE-FONSECA. 2004. Reproduction in wild boar (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758) population of Portugal. *Galemys* 16: 53-65.
- FONSECA C., A. ALVES DE SILVA, J. ALVES, VINGADA, J. & A. M.V.M. SOARES, 2011. Reproductive performance of wild boar females in Portugal. *Eur. J. Wildl. Res.* 57: 363-371.
- GETHOFFER, F., G. SODEIKAT & K. POHLMAYER. 2007. Reproductive parameters of wild boar (*Sus scrofa*) in three different parts of Germany. *Eur. J. Wildl. Res.* 53: 287-297.
- HERRERO J., A. GARCIA-SERRANO & R. GARCIA-GONZALEZ. 2008. Reproductive and demographic parameters in two Iberian wild boar, *Sus scrofa*, populations. *Acta Theriol.* 53: 355-364.
- MASIN R. & C. TIETTO. 2005. *Flora dei Colli Euganei e della pianura limitrofa*. Padova: SAPI.
- MASSEI G. & S. TOSO. 1993. *Biologia e gestione del cinghiale*. Ist. Naz. della Fauna Selv., Documenti tecnici (5).
- MATTEAZZI C., N. MODICA, M. GALLO, G. ZIRON & M.L. PIZZOCARO. 2010. Gestione del Cinghiale, *Sus scrofa*, nelle aree protette: Il caso del Parco Regionale dei Colli Euganei (PD) (Arctiodactyla - Suidae). *Atti 6° convegno faunisti veneti. Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 61 (suppl): 9-11.
- MATTIOLI S. & A.M. DE MARINIS. 2009. *Guida al rilevamento biometrico degli ungulati*. Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale. Documenti tecnici (28).
- MELLETTI M. & E. MEIJAARD. 2017. *Ecology, conservation and management of wild pigs and peccaries* (pp. I-II). Cambridge: Cambridge University Press.
- MONACO A., B. FRANZETTI, L. PEDROTTI & S. TOSO. 2003. *Linee guida per la gestione del cinghiale*. Min. Politiche Agricole e Forestali, Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- MONACO A., L. CARNEVALI & S. TOSO. 2010. *Linee guida per la gestione del cinghiale (Sus scrofa) nelle aree protette. 2° edizione*. Quad. Cons. Natura 34, Min. Ambiente, ISPRA.
- NÁHLIK A., G. SANDOR. 2003. Birth rate and offspring survival in a free-ranging wild boar *Sus scrofa* population. *Wild. Biol.* 9: 37-42.
- PARCO REGIONALE DEI COLLI EUGANEI. http://www.parcocolleuganei.com/pdf/cronistoria_attivita.pdf
- ROSELL, C., F. NAVAS & S. ROMERO. 2012. Reproduction of wild boar in a cropland and coastal wetland area: Implications for management. *Anim. Biodivers. Conserv.* 35: 209-217.
- SERVANTY, S., J.M. GAILLARD, D. ALLAINE, S. BRANDT & E. BAUBET. 2007. Litter size and fetal sex ratio adjustment in a highly polytocous species, the wild boar. *Behav. Ecol.* 10: 1093-1099.
- SERVANTY, S., J.M. GAILLARD, C. TOIGO, S. BRANDT & E. BAUBET. 2009. Pulsed resources and climate-induced variation in the reproductive traits of wild boar under high hunting pressure. *J. Anim. Ecol.* 78: 1278-1290.
- SITZIA T., M. VILLANI, T. ZINATO, P. BOLZON, P. PAOLUCCI, T. TEMPESTA, T. TRENTANOVI & F. VIOLA. 2010. *Piano di gestione della ZPS IT3260017 Colli Euganei – Monte Lozzo – Monte Ricco*. Relazione interna. Parco Regionale dei Colli Euganei.
- ŠPREM N., M. PIRIA, S. PRŮN, H. NOVOSEL & T. TREER. 2015. Variation of wild boar reproductive performance in different habitat types: implications for management. *Russian Journal of Ecology* 47: 96-103.

Authors' address - Indirizzo degli autori

- Omar PIOL

- Massimo FACCOLI*

e-mail: massimo.faccoli@unipd.it

- Renzo DE BATTISTI

Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse naturali e Ambiente. Università degli Studi di Padova.

- Giuseppe ROCCA

- Michele GALLO

Parco Regionale dei Colli Euganei

* Corresponding author.

