



2019

Programma per la gestione delle popolazioni di Ungulati selvatici del Parco Regionale della Maremma (2019)

Francesco Ferretti: stime numeriche, immissione ed elaborazione dati.

Andrea Machetti: rilievi dei danni, aspetti agronomici, elaborazione dati.

Niccolò Fattorini: partecipazione a stime numeriche, valutazione brucature.

Ugo Boldorini: operazioni di controllo numerico.

Luca Tonini: supervisione operazioni di controllo numerico.

INDICE

INTRODUZIONE, OBIETTIVI E DURATA DEL PROGRAMMA.....	3
1. PARTE DESCRITTIVA.....	5
Area di intervento e Motivazioni	5
Status delle popolazioni di capriolo, daino e cinghiale	9
Azioni di controllo numerico	17
Analisi degli impatti.....	31
Conclusioni e Implicazioni gestionali.....	49
2. STRATEGIA DI GESTIONE.....	53
Interventi agronomici di carattere comprensoriale e puntuale	53
Azioni di programmazione del territorio	55
Azioni gestionali dirette/monitoraggi sugli Ungulati selvatici.....	57
Durata del Programma e monitoraggio della realizzazione degli obiettivi	61
Sintesi delle principali Azioni previste	63
Ringraziamenti	65
Riferimenti bibliografici	65

INTRODUZIONE

Analogamente agli anni precedenti, il *Programma per la Gestione degli Ungulati selvatici del Parco Regionale della Maremma 2019* viene redatto in accordo con quanto previsto dal Piano per il Parco (approvato in via definitiva con Delib. n. 61 del 30/12/2008) e dal Regolamento del Parco, e in base ai principi dettati dalle linee guida redatte dal gruppo di lavoro dell'Ente Parco nel 2011 (Sforzi *et al.* 2011), da successivi documenti prodotti annualmente, nonché traendo ispirazione dalle linee guida in materia prodotte dall'ISPRA (Monaco *et al.* 2010; Raganella Pelliccioni *et al.* 2013). La realizzazione annuale del Programma ha lo scopo di definire le azioni di gestione delle popolazioni di Ungulati selvatici, partendo dalla valutazione dello stato di attuazione degli obiettivi fissati in precedenza, eventualmente ridefinendo le azioni sulla base del modello logico della gestione adattativa (Sforzi *et al.* 2011).

Il Parco Regionale della Maremma (PRM) ospita 3 Ungulati selvatici che pongono problematiche diverse di gestione: il capriolo *Capreolus capreolus*, il daino *Dama dama* e il cinghiale *Sus scrofa*. Per quanto riguarda il capriolo, è da segnalare la presenza nel Parco del capriolo italico, un endemismo di interesse conservazionistico (p.es. Focardi *et al.* 2009; Raganella Pelliccioni *et al.* 2013) descritto per la prima volta da Festa (1925), la cui presenza nella Toscana meridionale e nel PRM è stata riscoperta circa 15 anni fa (p.es. Lorenzini *et al.* 2003). Il daino è una specie para-autoctona (Raganella Pelliccioni *et al.* 2013), in grado di competere con specie di cervidi autoctoni, tra cui il capriolo (p.es. Focardi *et al.* 2006; Ferretti *et al.* 2011b). Il cinghiale è un Ungulato capace di raggiungere densità di popolazione molto elevate ed è in grado di esercitare un forte impatto sulle biocenosi e sulle attività antropiche (p.es. Massei & Genov 2004; Barrios-Garcia & Ballari 2012). Inoltre, questi 3 Ungulati e la nutria *Myocastor coypus* rappresentano la componente dominante dell'alimentazione del lupo *Canis lupus* nel PRM (Pacini 2017; Mancino 2018; Rossa 2018). Considerata la complessità del problema, che investe ambiti di carattere ecologico-conservazionistico-gestionale e, quindi, sociale, sarà necessario monitorare non solo le popolazioni degli Ungulati e i loro impatti in risposta agli interventi gestionali proposti, ma anche i rapporti tra le stesse e il lupo, ai fini di una gestione integrata dell'intero sistema. Pertanto, gli obiettivi del presente Programma di Gestione sono:

- conservare la popolazione di capriolo italico;
- prevenire e limitare l'impatto di cinghiale e daino a carico di ambienti e specie animali e vegetali rare e di interesse comunitario inserite nelle Direttive Habitat e Uccelli;
- limitare l'impatto sulla flora spontanea, sulle biocenosi e, nel caso del daino, limitare la competizione con il capriolo;
- garantire un adeguato spettro di prede selvatiche al lupo;
- contenere i danni alle colture, consentendo un congruo esercizio della attività agricola nelle aree ad essa vocate e limitando il più possibile la necessità di risarcimenti economici;
- attenuare i conflitti sociali, mediante una strategia integrata di mitigazione, composta da azioni e strumenti gestionali diversificati, tra loro complementari.

La durata del Programma è annuale (2019; fino a maggio 2020 per gli interventi di controllo numerico di daino e cinghiale). Come da prassi, il monitoraggio della realizzazione degli obiettivi del Programma viene attuato regolarmente attraverso sinergia e scambio di informazioni continui da parte dei soggetti incaricati della sua realizzazione (Servizio di Vigilanza dell'Ente Parco e Personale coinvolto nelle operazioni di contenimento numerico;

consulente agronomo dell'Ente Parco; consulente naturalista/Università di Siena; Presidenza/Direzione). In particolare, momenti importanti della valutazione (ed eventuale rimodulazione) degli interventi sono caratterizzati dalla conclusione annuale delle stime numeriche, dalla relativa valutazione dei risultati e dal continuo scambio di informazioni tra consulente agronomo e personale del Servizio di Vigilanza nei periodi di semina/maturazione delle colture. In conclusione, la realizzazione degli obiettivi viene valutata su base annuale dal gruppo di lavoro dell'Ente Parco.

Il Programma si compone di due sezioni: una PARTE DESCRITTIVA e una STRATEGIA DI GESTIONE. La Parte Descrittiva include:

- la definizione delle motivazioni, dell'area di intervento e la valutazione dello status delle popolazioni di capriolo italico, daino e cinghiale (densità/consistenza numerica e loro variazione negli ultimi anni; azioni di contenimento attuate);
- valutazione degli impatti ecologici e sulle attività agricole (entità, tipologia e distribuzione dei danni rilevati, colture prevalenti);
- azioni dissuasive e altre azioni indirette messe in atto, relativa valutazione della loro efficacia e dei risultati raggiunti.

La Strategia di Gestione include:

- le azioni preventive e dissuasive da mettere in atto per la limitazione degli impatti sulle colture;
- le azioni da mettere in atto per il monitoraggio delle popolazioni di Ungulati nel PRM, per il controllo numerico di daino e cinghiale e per il monitoraggio dell'efficacia delle azioni stesse.

1. PARTE DESCRITTIVA

AREA DI INTERVENTO e MOTIVAZIONI

L'area di intervento (c. 8900 ha) copre il territorio del Parco Regionale della Maremma (GR). Essa comprende i rilievi collinari dei Monti dell'Uccellina, caratterizzati da boschi di leccio *Quercus ilex* e macchia mediterranea, la fascia delle pinete litoranee a pino domestico *Pinus pinea* e pino marittimo *Pinus pinaster*, la costa e l'area palustre in riva destra e sinistra dell'Ombrone, un'ampia fascia territoriale eminentemente agricola e ricadente nelle zone della bonifica maremmana, e un'area ecotonale, tra i settori di macchia e quelli agricoli, caratterizzata in gran parte da oliveti abbandonati, pascoli alberati e zone parzialmente ricolonizzate da macchia. L'area ospita 4 Siti Natura 2000, SIC/SIR/ZPS IT51A0039 "Padule della Trappola e Bocca d'Ombrone" (SIR 113 e ZPS A113), SIC/SIR IT51A0014 "Pineta Granducale dell'Uccellina" (SIR 114), SIC/SIR IT51A0015 "Dune costiere del Parco dell'Uccellina" (SIR 115); SIC/ZSC/ZPS IT51A0016 "Monti dell'Uccellina" e 1 SIR, SIR/ZPS 136 "Pianure del Parco della Maremma" (SIR 136), nonché habitat/specie di interesse per la conservazione, inserite nelle relative Direttive Habitat e Uccelli. Oltre alle 3 specie di Ungulati selvatici, vacche maremmane e cavalli sono presenti allo stato brado in alcuni settori dell'area protetta; l'unico grande carnivoro presente è il lupo *Canis lupus*, oggetto di monitoraggio e ricerca specifici da parte dell'Ente Parco e dell'Università di Siena. Per maggiori dettagli e per l'elencazione dettagliata dei numerosi habitat/specie di interesse comunitario/conservazionistico presenti nel Parco, si rimanda ai Piani di Gestione dei SIC/SIR costieri del PRM (Sforzi *et al.* 2013), al Piano per il Parco, e alle Schede Natura 2000 dei SIC del Parco Regionale della Maremma.

Impatto su habitat/specie

La problematica del potenziale impatto degli Ungulati selvatici su habitat/specie di interesse conservazionistico assume particolare rilevanza in un'area protetta come il PRM, che ospita habitat e specie di interesse comunitario/nazionale. Esiste un'ampia letteratura sugli impatti potenziali delle specie di Ungulati (principalmente cinghiale e daino, rilevanti per il contesto del PRM) sulle biocenosi (p.es. Putman & Moore 1998; Massei & Genov 2004; Barrios-Garcia & Ballari 2012). Il cinghiale è il Mammifero Ungulato a più ampia diffusione mondiale, e le sue popolazioni sono generalmente in aumento (Massei *et al.* 2015). Questo fenomeno è favorito da una serie di fattori connessi alla biologia riproduttiva di questo Ungulato (caratterizzata da elevati tassi riproduttivi e, quindi, tassi di incremento numerico), alla sua marcata plasticità ecologica e adattabilità alimentare, a modificazioni ambientali favorevoli e, non ultime, immissioni operate dall'uomo e operazioni gestionali errate (p.es. Barrios-Garcia & Ballari 2012; Massei *et al.* 2015). Di conseguenza, vi è una crescente preoccupazione, a livello internazionale, sui potenziali effetti negativi che questo incremento delle popolazioni di cinghiale può esercitare su altre componenti degli ecosistemi nonché sulle attività antropiche (p.es. Barrios-Garcia & Ballari 2012; Massei *et al.* 2015). Come noto, i potenziali impatti ecologici di questo suide sono principalmente collegati all'attività di scavo (*rooting*), attuato dal cinghiale per cercare risorse alimentari nel suolo, come tuberi, bulbi, radici o invertebrati (sebbene questa azione possa anche determinare effetti positivi a livello di areazione del terreno), alla predazione diretta (a carico di invertebrati/rettili/anfibi/uccelli nidificanti a terra/piccoli di ungulati), all'alterazione dell'habitat o alla competizione per sottrazione di risorse alimentari o per interferenza diretta (a carico dei piccoli roditori) (p.es. Focardi *et al.* 2000; Massei & Genov 2004; Barrios-Garcia & Ballari 2012; Massei *et al.* 2015,

per *review*). Il daino è invece considerato elemento esterno al contesto faunistico europeo, è una specie para-autoctona (Raganella Pelliccioni *et al.* 2013; DM 19.01.2015) e può esercitare una forte pressione sulle biocenosi spontanee e, localmente, sulle colture agrarie (p.es. Putman & Moore 1998; Ferretti & Lovari 2014). In particolare, anche nel PRM, come nella Tenuta Presidenziale di Castelporziano, il ruolo di questo Ungulato come competitore per il capriolo italico è stato messo in luce (Ferretti *et al.* 2008, 2011b, 2012; Ferretti 2011; cfr. Focardi *et al.* 2006, 2009, per Castelporziano). Una ricerca *ad hoc* svolta nel Parco tra il 2006 e il 2009 ha mostrato una significativa interferenza comportamentale, anche attraverso aggressività diretta, da parte del daino sul capriolo, con potenziali effetti su distribuzione e densità del secondo (Ferretti *et al.* 2008, 2011a-b, 2012; Ferretti 2009, 2011). Il daino può esercitare una forte pressione di brucatura sulla vegetazione forestale, evidenziata anche nel PRM in passato (p.es. Giovannini 1991; Chines *et al.* 1997) e confermata da ulteriori recenti studi (Melini 2016).

La necessità di intervenire mediante controllo numerico per limitare le densità di questi due Ungulati è stata ribadita in diversi documenti di pianificazione/programmazione redatti e approvati dagli organi di gestione dell'Ente Parco negli ultimi anni. Per quanto riguarda il daino, in passato il Comitato Scientifico dell'Ente Parco ne aveva indicato come obiettivo gestionale l'eradicazione. Successivamente, nel 2013 il Comitato Scientifico ha affrontato nuovamente la questione, convenendo sulla oggettiva difficoltà tecnica di raggiungere questo risultato. Efficaci piani di eradicazione sono complicati dalle caratteristiche orografiche e ambientali dell'area, con fitta copertura di macchia mediterranea sui Monti dell'Uccellina e scarsa penetrabilità dei rilievi stessi, in particolare dei settori occidentali e meridionali, oltre che dalla mancata autorizzazione a compiere interventi di controllo in un'ampia porzione nel settore centrale dell'area protetta (ricadente all'interno di una Proprietà dove si riscontrano le densità di daino più elevate). Di conseguenza, il nuovo obiettivo gestionale è stato centrato sulla necessità di contenere il più possibile il numero di daini, in linea con le indicazioni contenute nelle Linee Guida per la Gestione degli Ungulati dell'ISPRA, che suggeriscono misure idonee alla conservazione del capriolo italico, volte a "congelare" l'areale di distribuzione del daino mantenendone densità compatibili con la rinnovazione forestale (Raganella Pelliccioni *et al.* 2013).

Tra i documenti di pianificazione/programmazione adottati dall'Ente parco, il Piano di Gestione dei SIC/SIR costieri del PRM (SIC/SIR/ZPS IT51A0039 "Padule della Trappola e Bocca d'Ombrone"; SIC/SIR IT51A0014 "Pineta Granducale dell'Uccellina; SIC/SIR IT51A0015 "Dune costiere del Parco dell'Uccellina") descrive le pressioni a carico di habitat/specie di interesse conservazionistico, connesse con la presenza degli Ungulati selvatici, come in grado di sommarsi a quelle originate dal bestiame domestico. In particolare, secondo il suddetto Piano, gli impatti più evidenti riguardano "la brucatura di vegetazione spontanea, con influenza negativa sulla sopravvivenza di specie erbacee e sulla rinnovazione di specie erbacee ed arbustive" ed "il calpestio e il compattamento del terreno nelle aree maggiormente frequentate, con danno alla vegetazione" (Sforzi *et al.* 2013). La "bassa presenza di specie geofite, come le orchidee, in altri tempi più numerose nel Parco (Arrigoni 2003)" è considerata un indicatore della elevata densità di Ungulati selvatici, e in particolare cinghiale (Sforzi *et al.* 2013). Secondo tale documento, queste pressioni necessitano di misure di gestione che consistono nella prosecuzione di catture/abbattimenti di daino e cinghiale, da attuare con priorità molto elevata (Sforzi *et al.* 2013). Queste indicazioni sono state supportate dagli studi propedeutici alla realizzazione del Piano di Gestione del SIC/ZSC/ZPS IT51A0016 "Monti dell'Uccellina" (Agrillo 2016; Melini 2016), secondo cui sono eccessivi "il carico di pascolo/brucatura a danno del rinnovamento della volta forestale dominante, oltre che il livello di rimescolamento delle porzioni più superficiali

del suolo, verosimilmente a causa dell'attività di grufolamento da parte del cinghiale" (Agrillo 2016). Lo studio preliminare svolto da Melini (2016) ha mostrato indici medi di brucatura elevati per piante erbacee e arbusti (85%) e per la rinnovazione delle piante arboree (83%) nelle leccete mature, mentre indici di brucatura più bassi sono stati rilevati in altri ambienti che caratterizzano i boschi dei Monti dell'Uccellina (macchia/ceduo: 32-37%; aree aperte: 43-45%) (Melini 2016). La pressione sembra più elevata negli ambienti caratterizzati da maggiori densità relative di daino rispetto al capriolo (Ferretti *et al.* 2016). Queste osservazioni preliminari, che confermerebbero anche per il PRM quanto osservato in altri contesti (Ferretti & Lovari 2014, per una *review*), hanno costituito la base per l'impostazione di un successivo monitoraggio *ad hoc*, i cui primi risultati sono presentati in questo Programma (si vedano sezioni successive). Inoltre, l'impatto del pascolo eccessivo è considerato una minaccia per specie vegetali di elevato valore biogeografico e conservazionistico, inserite in Direttiva Habitat (p.es. *Ruscus aculeatus*, *Laurus nobilis*: Agrillo 2016). Osservazioni condotte durante il monitoraggio della popolazione di *Limonium etruscum*, un endemismo vegetale di particolare rilievo conservazionistico oggetto di specifiche azioni di gestione/conservazione previste dal suddetto Piano di Gestione dei SIC/SIR costieri del PRM (Sforzi *et al.* 2013), suggeriscono inoltre il potenziale impatto negativo dell'azione di grufolamento da parte del cinghiale (L. Chelazzi, com. pers.). Per quanto riguarda gli effetti sulle specie animali, una valutazione della comunità ornitica nidificante nella Pineta Granducale di Alberese ha mostrato una maggiore abbondanza delle specie nidificanti in chioma rispetto a quelle nidificanti negli strati più bassi di vegetazione, suggerendo un effetto negativo del pascolo/brucatura a carico del sottobosco, sebbene questo risultato possa essere interpretato principalmente come un effetto della presenza di vacche maremmane (Pezzo 2012). Analoghe recenti valutazioni nell'area dei Monti dell'Uccellina suggerirebbero una presenza scarsa di specie ornitiche nidificanti a terra (Melini 2016), verosimilmente più vulnerabili alla predazione da parte del cinghiale (Massei & Genov 2004). Va infine ricordato che gli Ungulati selvatici rappresentano la componente principale dell'alimentazione del lupo, presente nel territorio del Parco con 2 nuclei riproduttivi oggetto di monitoraggio da parte dell'Ente Parco/Università di Siena (Ferretti 2019), anche in collaborazione con il Progetto LIFE Medwolf (nel 2017: Fazzi *et al.* 2018). La presenza di una comunità diversificata di grosse prede selvatiche favorisce lo stato di conservazione del lupo; inoltre vari studi suggeriscono che un adeguato e diversificato spettro di prede selvatiche contribuisca a limitare l'impatto del lupo sul bestiame e, quindi, attenuare il conflitto con le attività antropiche (p.es. Meriggi & Lovari 1996; Meriggi *et al.* 2011, 2015). Considerata anche l'importanza sociale del problema, il Parco dovrà conciliare le esigenze di conservazione di specie/habitat di interesse comunitario (tra cui il lupo) con la necessità di limitare gli impatti della fauna selvatica sulle attività antropiche e, quindi, tenere basso il conflitto sociale che, potenzialmente, rischierebbe di generare ripercussioni negative sullo stesso stato di conservazione delle specie oggetto di tutela. Occorrerà pertanto proseguire nel monitoraggio sia del lupo, sia della sua alimentazione, per valutare e modulare gli obiettivi gestionali annualmente.

Per completare la valutazione del quadro normativo di riferimento, le Misure di conservazione sito specifiche per i Siti di Importanza Comunitaria Terrestri e/o Marini compresi in tutto o in parte nei Parchi Regionali o Nazionali della Regione Toscana (Delibera n. 1223 del 15/12/2015) prevedono l'Azione IA_F_01 *Realizzazione di eventuali interventi di contenimento numerico della fauna ungulata, in base agli esiti del monitoraggio di cui alla misura MO_F_02* e l'Azione MO_F_02 *Monitoraggio dei danni da ungulati sugli habitat e specie di interesse comunitario*. La realizzazione del controllo numerico degli Ungulati, previa programmazione ed approvazione da parte del Comitato Scientifico del PRM, è inoltre

indicata nel Regolamento dell'Ente Parco Regionale della Maremma (Articolo 18 - *Immissioni e prelievi della fauna autoctona*), nonché nelle Norme Tecniche di Attuazione del Piano per il Parco, approvate dal Consiglio Direttivo con Delibera n. 61 del 30/12/2008 (Articolo 7 - *Norme generali*, comma 3bis). Pertanto, non si ritiene necessario sottoporre le azioni di contenimento numerico - attuate mediante abbattimenti selettivi e, nel caso del cinghiale, soprattutto mediante cattura attraverso recinti/chiusini mobili (si veda oltre) - a valutazione d'incidenza, in accordo con le Linee Guida dell'ISPRA, secondo cui *"nel caso in cui l'attività di controllo sia già prevista quale strumento gestionale all'interno del piano di gestione del sito o in quello dell'area protetta, essa non debba essere sottoposta a valutazione d'incidenza"* (Monaco et al. 2010: 65).

Impatto sulle attività agricole

Come ormai consolidato da decenni, la strategia di gestione degli Ungulati selvatici attuata dall'Ente Parco prevede soluzioni di tipo preventivo e attivo, in linea con le indicazioni tecniche nazionali e le norme sull'argomento (p.es. Monaco et al. 2010; Raganella Pelliccioni et al. 2013; LN 394/1991; LN 157/1992). L'impatto sulle colture - negli ultimi 10 anni - ha comportato la necessità di attuare indennizzi per c. 50000-18000 euro/anno, con andamento tendenzialmente decrescente nel corso del decennio. Tra gli obiettivi primari del Parco Regionale della Maremma figurano:

- la conservazione e la riqualificazione dei valori e delle caratteristiche naturali ed ambientali tramite appropriate discipline che ne garantiscono usi compatibili, nonché tramite interventi di "difesa attiva" che favoriscano la ricostituzione degli equilibri ambientali e di appropriate relazioni uomo-natura;
- la tutela e la valorizzazione dei valori storici,... e culturali tramite appropriate discipline che ne garantiscono usi e fruibilità appropriate;
- la valorizzazione delle attività produttive peculiari dell'area, arrestando i fenomeni di sfruttamento ed uso improprio, mantenendo e/o migliorando le attività agro-silvo-pastorali;
- ...
- la promozione di uno sviluppo socio-economico sostenibile in tutto l'ambito territoriale di applicazione."

Tutto ciò è sancito dal principale strumento normativo di cui l'Ente è dotato, quale il Piano per il Parco (art. 2 comma 2) redatto ai sensi dell'art. 13 Legge Regionale n. 24/1994 e succ. modif. ed approvato dal Consiglio Direttivo con Delibera n° 61 del 30 dicembre 2008.

Ulteriore contesto normativo interno all'Ente è il Regolamento del Parco che detta al capo VII le direttive per la "Liquidazione di danni alle colture agrarie".

Inoltre, tra i principi generali della LN 394/91 vi è anche "l'applicazione di metodi di gestione o di restauro ambientale idonei a realizzare un'integrazione tra uomo e ambiente naturale, anche mediante la salvaguardia dei valori antropologici, archeologici, storici e architettonici e delle attività agro-silvopastorali e tradizionali" (art. 1, comma 3, lettera b).

In questo contesto, il contenimento dei danni alle colture si pone come obiettivo importante al fine di consentire un congruo esercizio delle attività agricole, limitare il più possibile la necessità di risarcimenti economici e attenuare i conflitti sociali. L'Ente Parco adotta da sempre una strategia di intervento multifattoriale, che si concretizza nell'uso di misure preventive/dissuasive (cfr. sezioni successive) oltre che di intervento attivo sulle popolazioni. In particolare, prendendo in considerazione l'ultimo quinquennio, l'utilizzo dei metodi "ecologici" di prevenzione del danno si è tradotto nell'adozione di diverse misure, anche tra quelle indicate nel Piano di Controllo delle popolazioni di cinghiale in Regione Toscana e approvate dall'ISPRA (Art. 19 L. 157/92, Art. 37 L.R. 3/94, Art. 5 L.R. 10/2016):

salvaguardia/monitoraggio dei predatori naturali (lupo);
realizzazione di colture dissuasive;
protezione meccanica con recinzioni fisse in ambiti caratterizzati da colture di pregio;
recinzioni elettrificate, fornite agli agricoltori che ne facciano richiesta;
strumenti di dissuasione acustica;
indennizzo monetario dei danni, in base al Regolamento del Parco.

A queste azioni si aggiunge il controllo/manutenzione ordinari delle recinzioni fisse comprensoriali esistenti, che delimitano l'area forestale dai settori coltivati, nella porzione di territorio protetto tra la Stazione di Alberese e la località Scoglietto, a nord, e in località Collecchio-Valentina, a sud. Tuttavia, nonostante le misure preventive/dissuasive messe in opera abbiano certamente un ruolo nella difesa delle colture dagli Ungulati, un loro impiego su vasta scala per appezzamenti colturali di diverse decine/centinaia di ettari non è sostenibile/realizzabile in tempi stretti da un punto di vista pratico/logistico/economico. Inoltre l'impatto degli Ungulati - in larga prevalenza attribuito al cinghiale - continua a essere verificato, sebbene con un'entità progressivamente inferiore negli ultimi anni, rendendo necessarie azioni di intervento complementari, tramite prelievo selettivo (specie-specifico), attuato mediante catture/abbattimenti. Inoltre, considerata la mobilità del cinghiale sul territorio, nonché la ridotta superficie dell'area protetta (c. 9000 ha), sarà importante prevedere interventi sia in prossimità delle aree agricole, sia in quelle forestali e in quelle ecotonali.

In linea teorica, le azioni di contenimento numerico delle popolazioni di Ungulati nelle aree protette dovrebbero avere caratteri di straordinarietà e occasionalità (Monaco et al. 2010). Tuttavia, come già evidenziato negli scorsi anni (p.es. Sforzi et al. 2014), le condizioni del territorio, con popolazioni ad elevata densità e prolificità e colture ad elevato potere energetico (soprattutto quelle irrigue, che in estate esercitano anche una forte azione attrattiva legata alla presenza di acqua), configurano una realtà ben diversa. Negli agroecosistemi si possono infatti creare condizioni artificiali che esulano dagli equilibri ecologici auspicabili per le aree naturali, condizionando la biologia delle popolazioni di Ungulati. In particolare, la presenza di colture attive in estate (la stagione solitamente limitante, per gli ecosistemi mediterranei) fornisce risorse alimentari supplementari in grado di compensare la naturale, stagionale scarsità di cibo, fornendo quindi un importante supporto alle popolazioni di Ungulati. Questo rende di conseguenza necessaria una strategia di intervento continuo, come osservato anche nelle Linee Guida in materia (Raganella Pelliccioni et al. 2013:153).

STATUS DELLE POPOLAZIONI DI CAPRIOLO, DAINO E CINGHIALE

Vengono qui riassunte le azioni messe in atto per:

- la stima numerica delle popolazioni di capriolo italico, daino e cinghiale;
- le misure di contenimento numerico attuate su daino e cinghiale.

Stime numeriche

Le caratteristiche morfologiche e ambientali del territorio del PRM, caratterizzato per larga parte da rilievi collinari con fitta copertura di macchia mediterranea, unitamente alle abitudini prevalentemente crepuscolari/notturne e gregarie degli Ungulati selvatici presenti, che quindi tendono ad avere una distribuzione aggregata sul territorio (principalmente daino e cinghiale), rappresentano da sempre problematiche importanti da superare per la

stima numerica delle popolazioni degli stessi. Queste problematiche sono state affrontate, a partire dal 2000, dal gruppo di lavoro, inizialmente sotto la supervisione del Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università di Siena (Prof. Sandro Lovari in collaborazione con il Dipartimento di Metodi Quantitativi dello stesso ateneo (Prof. Lorenzo Fattorini, Dr. Caterina Pisani) e con il Dr. Andrea Sforzi (Museo di Storia Naturale della Maremma). In particolare, per il monitoraggio di daino, capriolo italico e cinghiale nel PRM è stato scelto il conteggio dei gruppi di escrementi in aree campione (*pellet group count*, Mayle *et al.* 1999). Questo metodo è particolarmente idoneo ad ambienti ricchi di aree boschive, come le aree con macchia mediterranea del PRM, caratterizzate da ampi settori con scarsa penetrabilità e visibilità molto ridotta, che non si prestano all'applicazione di metodi basati sull'osservazione diretta degli individui. Inoltre questo metodo è indicato nelle Linee Guida ISPRA per la gestione degli Ungulati tra le tecniche utilizzabili per il monitoraggio delle popolazioni di questi Mammiferi (Raganella Pelliccioni *et al.* 2013). Dal 2007, le stime sono state realizzate regolarmente da un operatore (naturalista) incaricato *ad hoc*, nell'area a sud del Fiume Ombrone (Macro-aree Ombrone e Centro-sud, Tab. 1); dal 2014 le stime vengono realizzate anche nell'area della Trappola (Tab. 1; Fig. 1). Viene in adottato un piano di campionamento stratificato a 2 stadi, definito tra il 2000 e il 2008: questo piano di campionamento è stato ampiamente descritto in rapporti, tesi di dottorato e articoli pubblicati su riviste *peer reviewed* (Fattorini *et al.* 2004; Sforzi 2004; Ferretti 2009; Fattorini *et al.* 2011; Ferretti *et al.* 2011a; Ferretti *et al.* 2016a), cui si rimanda per dettagli metodologici.

Vengono qui riassunti gli aspetti metodologici principali:

(a) il monitoraggio delle densità avviene mediante la tecnica del *faecal accumulation rate* attraverso un campionamento stratificato a 2 stadi e l'utilizzo di *plot* circolari (raggio: 5 m; $N = 271$). Questa tecnica è più laboriosa rispetto al *faecal standing crop count*, tuttavia è stata considerata in grado di fornire risultati più solidi e meno dipendenti da una corretta determinazione dei tassi di decadimento dei gruppi di escrementi (Campbell *et al.* 2004; Raganella Pelliccioni *et al.* 2013; cfr. Smart *et al.* 2004). I rilievi vengono attuati tra giugno e la prima metà di agosto, osservando un intervallo di tempo di *c.* 40 giorni tra la pulizia dei vari *plot* e il successivo rilievo di conteggio, al fine di massimizzare la possibilità di visita dei *plot* stessi da parte delle specie oggetto di studio ma, al tempo stesso, rendere minima la probabilità di scomparsa dei gruppi di escrementi, anche sulla base di informazioni locali sul tempo di decadimento degli stessi (Massei *et al.* 1998; Minder 2006; cfr. Ratcliffe & Mayle 1992). Per una stima delle densità assolute, per il daino e il capriolo vengono utilizzati valori di tasso medio di defecazione giornaliero desunti dalla letteratura (Mitchell *et al.* 1985; Ratcliffe & Mayle 1992; Massei & Genov 1998). Per il cinghiale, il metodo è stato utilizzato fino al 2017 per una stima di indici relativi di abbondanza (Ferretti *et al.* 2016a). Nel corso dell'estate 2018, grazie alla collaborazione con la ditta affidataria del servizio di cattura dei cinghiali, è stato possibile realizzare uno studio sperimentale volto alla stima del tasso di defecazione estivo del cinghiale, in condizioni comparabili a quelle selvatiche. Questa sperimentazione, realizzata tra giugno e luglio 2018, ha portato alla stima di un valore medio di 6.7 escrementi/individuo/giorno, che è stato utilizzato per ottenere una stima della densità assoluta del cinghiale. I risultati della sperimentazione saranno oggetto di una pubblicazione scientifica.

(b) Il piano di campionamento ha previsto la suddivisione dell'area di studio in strati spazialmente omogenei (Tab. 1; Fig. 1), sulla base di tipologie di uso del suolo e caratteristiche locali, p.es. differenze di densità precedentemente rilevate attraverso rilievi

preliminari (Sforzi 2004). Negli strati di dimensioni maggiori è stata adottata una strategia a 2 stadi; in quelli più piccoli è stata adottata una strategia a 1 stadio; in ogni strato è stato allocato un numero di *plot* proporzionale alla superficie dello stesso. La strategia a 2 stadi ha previsto: (i) la suddivisione degli stessi in unità spaziali (poligoni) e l'estrazione di una determinata quantità di questi con criterio probabilistico, evitando l'estrazione di poligoni contigui; (ii) l'estrazione dei *plot* all'interno dei poligoni campionamento sistematico non allineato (*tessellation strategy*). Questa strategia è stata adottata per attuare un campionamento più omogeneamente distribuito sulla superficie dell'area di studio, rimediando quindi ai problemi comportati dalla distribuzione comunemente aggregata degli Ungulati, che comporterebbe il rischio di effettuare i rilievi soltanto in zone utilizzate/non utilizzate, in caso di un campionamento completamente casuale. Per ulteriori dettagli e per le formule di calcolo delle densità medie e dei relativi intervalli di confidenza, si rimanda alle pubblicazioni citate in precedenza.

Tab. 1 Riepilogo del piano di campionamento adottato.

Macro-Area	Strati	Superficie (ha)	N plot
<i>Trappola</i>	Pineta-Palustre	493.2	16
	San Carlo	244.8	8
	Coltivi	528.8	17
<i>Ombrone</i>	Ombrone_1	605.0	20
	Ombrone_2	363.8	12
<i>Centro-sud</i>	Macchia Nord (Alberese)	2051.3	63
	Macchia Sud (Talamone)	1588.5	49
	Pineta-Palustre	874.2	28
	Ecotone Nord (Alberese)	422.3	14
	Ecotone Sud (Talamone)	309.2	10
	Aree aperte Alberese (nord)	315.2	10
	Aree aperte centro (<i>set-aside</i>)	172.8	6
	Aree aperte Talamone (sud)	580.3	18

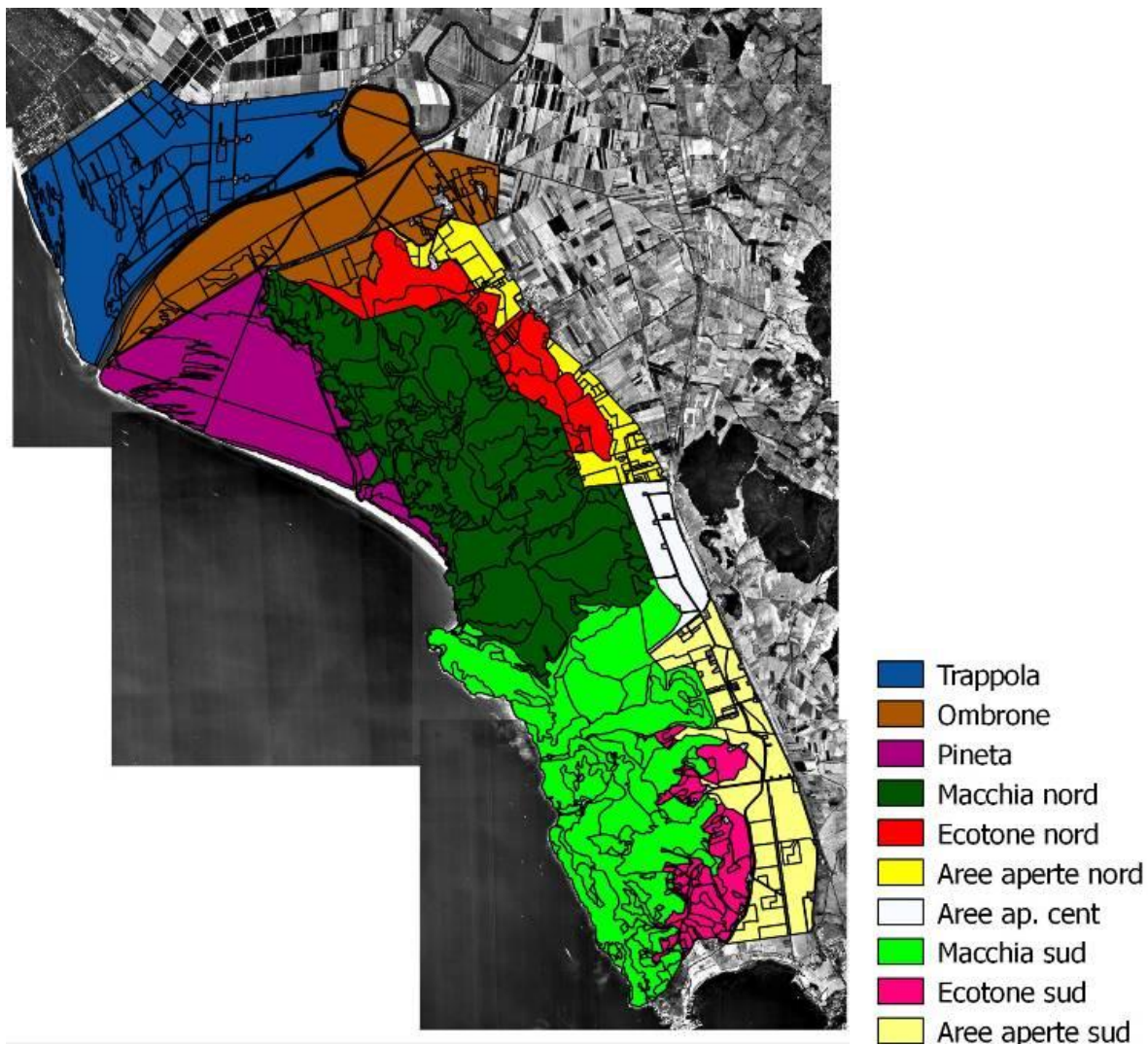


Fig. 1 Riepilogo degli strati di campionamento.

Vengono qui presentati i risultati delle stime relative al 2018.

Capriolo

Per il capriolo è risultata una densità estiva (post-riproduttiva) di 5.0 ind/100 ha (coefficiente di variazione: 21%; 0.95 intervalli di confidenza: ± 1.7 ind/100 ha; consistenza numerica: c. 430 individui \pm c. 150). Le stime sono del 26% inferiori rispetto a quelle rilevate nel 2017, suggerendo una variazione significativa tra i due anni (Fig. 2). La densità stimata nel 2018 è stata di conseguenza comparabile a quella stimata nel 2014, facendo quindi registrare un'interruzione del trend positivo degli ultimi anni (Fig. 3). Come negli anni precedenti, le densità di capriolo sono risultate più elevate negli ambienti meridionali di macchia, oliveti abbandonati e pascoli alberati (ecotone), che rappresentano le "roccaforti" di questo Ungulato nel Parco (c. 12-13 ind/100 ha, in media) (Fig. 4). Al contrario, gli ambienti di macchia centro-settentrionali hanno fatto riscontrare densità relativamente inferiori (c. 6-7 ind/100 ha), mentre la densità è stata bassa in tutti gli altri strati (≤ 3 ind/100 ha) con l'eccezione della Pineta, dove il capriolo non è stato rilevato (Fig. 4). In aggiunta a quanto previsto, utilizzando fototrappole posizionate in modo opportunistico per il monitoraggio del lupo e considerando un periodo ristretto tra il 20 giugno e fine luglio ($n = 11$ fototrappole, nella porzione settentrionale) e nella prima metà di agosto ($n = 4$, nella porzione meridionale del Parco), sono state ricavate informazioni su parametri riproduttivi (N piccoli/femmina) e

rapporto sessi/struttura di popolazione, considerando - per ogni stazione di fototrappolaggio - il numero massimo di individui ripresi in contemporanea in filmati di 30 secondi. Sono state utilizzate solo fototrappole posizionate a distanza reciproca > di 1 km, per ridurre il rischio di contattare gli stessi individui in 2 località diverse. Il rapporto sessi (numero maschi:numero femmine) è stato 1:1.1, mentre il rapporto tra numero di piccoli e numero di femmine è stato molto basso, pari a 0.4 (N minimo = 21 individui, 15 postazioni).

Daino

Per il daino è stata stimata una densità estiva (post-riproduttiva) di 9.1 ind/100 ha (coefficiente di variazione: 13%; 0.95 intervalli di confidenza: ± 1.9 ind/100 ha; consistenza numerica: $c. 780$ individui $\pm c. 160$). Le stime e i relativi intervalli di confidenza sono del tutto sovrapponibili a quelli delle stime realizzate nel 2014-2017 (Fig. 2), indicando una sostanziale stabilità numerica su scala di Parco. Considerando l'area a sud dell'Ombrone, le stime nell'ultimo anno sono di circa il 32% inferiori a quelle del 2010, anno in cui fu stimata la densità più alta nel periodo di monitoraggio (15.3 ± 3.2 ind/100 ha) e indicano una stabilità della stessa negli ultimi 5 anni dopo il sostanziale calo numerico osservato tra il 2012 e il 2014. Inoltre, considerata la difficile contattabilità dei daini negli spazi aperti riscontrata nel corso dell'estate (si veda oltre), una valutazione della struttura di popolazione è stata realizzata utilizzando il fototrappolaggio. Il rapporto sessi è stato di 1:1.2, il numero di piccoli per femmina è stato 0.6, mentre il numero di piccoli per femmina adulta è stato 0.8. La ripartizione in classi di età è stata: 32% femmine adulte, 9% femmine sottili, 7% palanconi, 14% balestroni, 12% fusoni, 26% piccoli (N minimo = 105 individui rilevati in 15 postazioni). Questi risultati sono in linea con quanto osservato mediante percorsi di osservazione nel 2017 (femmine totali: 40%; palanconi/balestroni: 19%; fusoni: 15%; piccoli: 26%; numero piccoli per femmine totali: 0.7).

Come di consueto, le densità più alte sono state stimate nelle aree aperte del Collecchio ($c. 51$ ind/100 ha) e in quelle ecotonali settentrionali ($c. 28$ ind/100 ha) e meridionali ($c. 18$ ind/100 ha) (Fig. 3). Rispetto agli anni precedenti, va tuttavia segnalato come le stime di densità in questi 3 strati siano stati del 23-33% inferiori circa rispetto a quelle riscontrati nell'anno precedente, mentre nelle aree di macchia è stato osservato l'andamento opposto, con stime attuali di circa 16 ind/100 ha, a nord, e 8.5 ind/100 ha a sud, del 60-70% superiori rispetto all'anno precedente (Fig. 3). Densità sensibilmente inferiori sono state osservate nelle aree della Trappola, nella Pineta Granducale e nelle aree coltivate in generale (< 2.5 ind /100 ha) (Fig. 3).

I risultati confermano quanto riscontrato negli ultimi anni e cioè una sostanziale stabilità numerica della popolazione, su scala dell'intero Parco. Tuttavia è importante rilevare alcune marcate variazioni inter-annuali delle densità in alcuni settori (Fig. 3). Molto probabilmente, l'abbondante disponibilità di nuovi getti vegetativi osservata nell'estate 2018 nelle zone di lecceta e macchia (verosimilmente collegata alle abbondanti precipitazioni del periodo invernale-primaverile precedente) ha determinato un maggiore utilizzo delle aree boschive da parte del daino rispetto all'anno precedente, con una relativa contrazione dell'utilizzo degli ambienti più aperti (oliveti abbandonati, pascoli alberati e aree aperte in generale) dove - inoltre - la vulnerabilità a fattori di mortalità (predazione; abbattimenti) è anche maggiore. Di conseguenza è stata riscontrata una generale minore contattabilità dei daini stessi, che ha avuto anche effetti sugli interventi di controllo numerico (si veda oltre). Inoltre va ribadito come i settori centrali del Parco rappresentino la zona caratterizzata da maggiore densità di individui: a solo scopo descrittivo, è possibile evidenziare che in 33 *plot* situati nella porzione centrale del Parco (tra le aree aperte dell'ex *set aside* del Collecchio e Cala di Forno), il numero medio di gruppi di escrementi rilevati per area di campionamento

è salito da 1.39 escrementi/*plot* nel 2014 a 1.97 escrementi/*plot* nel 2018, suggerendo un incremento nei settori centrali del Parco (c. 40% negli ultimi 5 anni), mentre nel resto del territorio protetto il numero medio di escrementi/*plot* è passato da 0.62 a 0.47 nello stesso periodo (con un decremento del 25%). Inoltre, i valori medi riscontrati nell'area della Trappola, sebbene ricadenti negli stessi intervalli di confidenza, sono inferiori del 51% a quelli osservati nel 2017 e ben del 66% inferiori rispetto al 2014 (Fig. 4). Questi risultati suggeriscono che la popolazione di daini del Parco sia soggetta a dinamiche eterogenee, in cui evidentemente cali osservati in alcuni settori (p.es. settori settentrionali) sono compensati da incrementi rilevati in altri (p.es. settori centrali).

Cinghiale

Per il cinghiale, è stato realizzato uno studio *ad hoc* volto a stimare il tasso medio di defecazione giornaliero, per il periodo estivo, utilizzabile per ottenere stime di densità e abbondanza assolute attraverso il conteggio degli escrementi. Lo studio è stato svolto grazie a una collaborazione realizzata con la ditta affidataria del servizio di cattura e ha previsto lo svolgimento di rilievi specifici nei mesi di giugno e luglio in un grosso recinto caratterizzato da vegetazione naturale (c. 23 ha) e presenza di un numero noto di individui di ciascun sesso e classe di età. Il valore medio stimato (6.7 escrementi/individuo/giorno) è stato utilizzato per la conversione del numero di escrementi in densità assolute.

In generale, la densità estiva (post-riproduttiva) stimata è risultata 10.5 ind/100 ha (coefficiente di variazione: 18%; 0.95 intervalli di confidenza = ± 3 ind/100 ha; consistenza numerica: c. 900 individui, \pm c. 250). Questo valore è di circa il 20% inferiore rispetto a quello stimato nel 2017 e del 66% inferiore rispetto al 2010, anno in cui è stata stimata la densità più alta (Fig. 2-3). Per quanto riguarda i parametri riproduttivi e la struttura di popolazione, sono stati rilevati 3.1 piccoli/femmina, con la seguente ripartizione tra sessi/classi di età: 26% femmine subadulte/adulte, 18% maschi subadulti/adulti; 56% striati/rossi (*N* minimo = 155 individui rilevati in 15 postazioni).

Le densità più alte sono state stimate negli ambienti di ecotone (oliveti abbandonati e pascoli alberati), sebbene in riduzione rispetto agli anni precedenti, in particolare nelle zone settentrionali; è stata osservata una sostanziale stabilità nei settori di macchia (Fig. 5). E' da riscontrare anche un drastico calo (26%) dei valori medi stimati nell'area della Trappola. Questi risultati vanno molto probabilmente letti in relazione al recente andamento climatico: al contrario degli anni precedenti (e in particolare il 2017) le precipitazioni primaverili hanno determinato una maggiore disponibilità di acqua negli ambienti boschivi, rendendo presumibilmente meno attrattive le zone aperte.

Come previsto nel Programma 2018 è stato avviato - in via sperimentale - il monitoraggio della produzione di ghiande, con l'obiettivo di valutare l'evoluzione temporale (tra gli anni) della produzione trofica naturale per il cinghiale. Il monitoraggio è avvenuto tramite la stima della quantità (peso) di ghiande raccolte in specifiche ceste (quadrati di 1m \times 1m), installate presso alberi individuati sul campo. Gli alberi ($n = 48$, di cui 24 lecci, 8 cerri, 8 sughere e 8 roverelle, di cui 7 utilizzate per la stima a causa della rottura di una delle due ceste di un albero) sono stati individuati in modo opportunistico nella porzione centro-settentrionale dei Monti dell'Uccellina, per agevolare le operazioni di installazione/controllo delle ceste, cercando di ottenere una disposizione omogenea sul territorio oggetto di monitoraggio (tra il Lasco e il Romitorio, in senso N-S). L'installazione delle ceste è avvenuta a opera del Servizio di Vigilanza dell'Ente Parco nel mese di settembre; una prima raccolta di ghiande è avvenuta a inizio novembre, una seconda è avvenuta a fine novembre e una terza a inizio febbraio 2019. I risultati sono espressi in grammi per superficie campionata per albero (pari a 2 m²), e indicano una produzione più elevata per il leccio (187.7 g/superficie

campionata/albero, e.s.: 44.7 g), seguito dal cerro (130.3 g, e.s.: 96.9 g). La sughera ha fatto registrare una minore produzione (24.7 g, e.s.: 7.1 g). La produzione è stata molto bassa per la roverella (0.9 g/albero; e.s.: 0.6 g). Questo monitoraggio è stato avviato nel 2018 e non è quindi possibile effettuare comparazioni con anni pregressi. Tuttavia, è possibile concludere che l'autunno/inverno 2018-2019 sia stato caratterizzato da una produzione di ghiande ben superiore rispetto a quella osservata nei due anni precedenti, caratterizzati da evidente scarsità di ghiande.

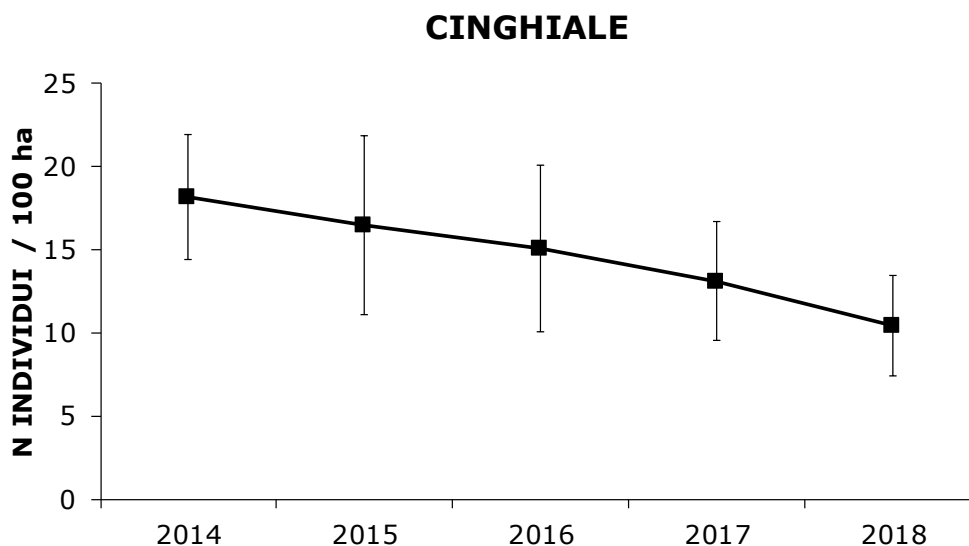
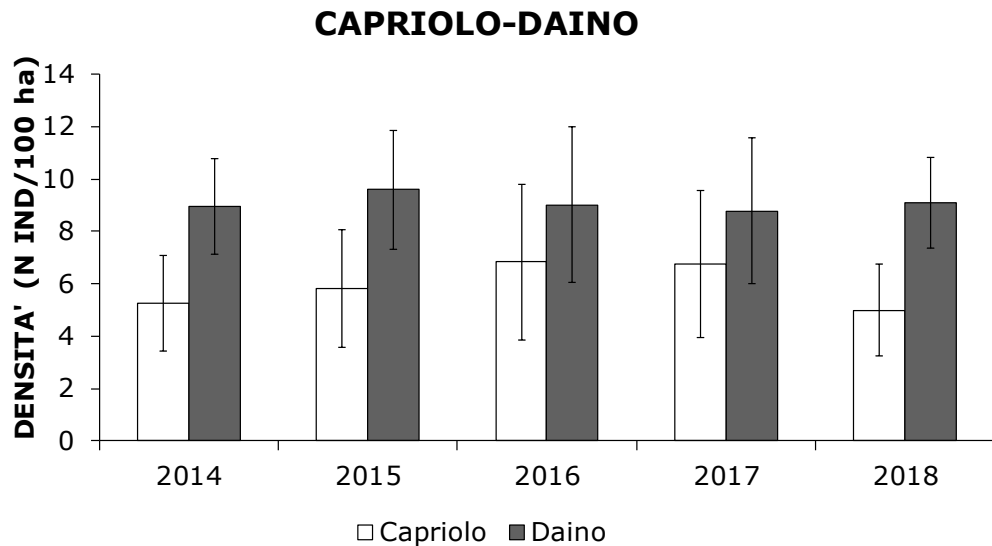


Fig. 2 Densità di capriolo e daino (in alto) e cinghiale (in basso) nel PRM (e intervalli di confidenza, 0.95; 2014-2018) stimate mediante conteggio dei gruppi di escrementi (Macroaree Trappola-Ombrone-Centrosud).

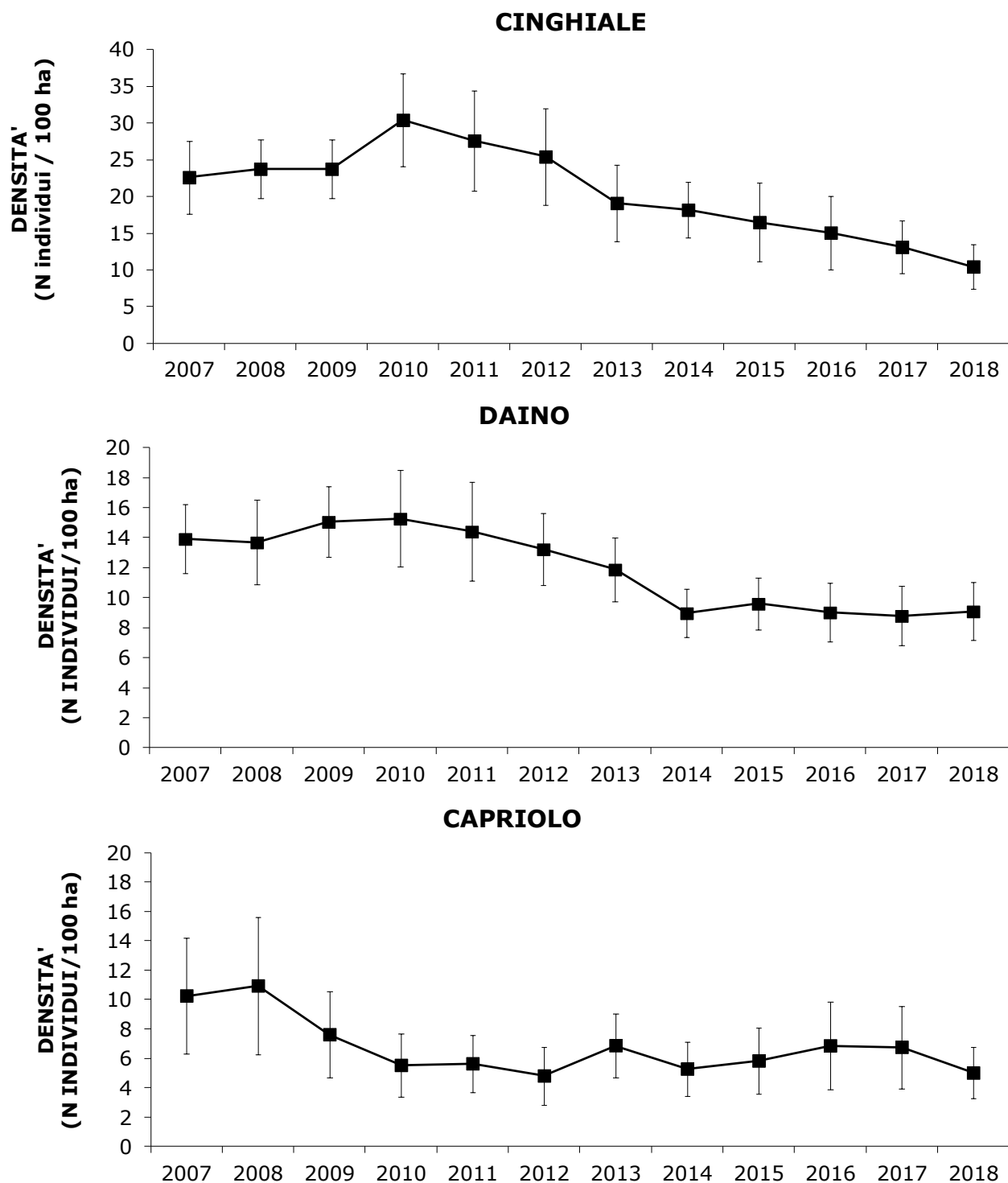


Fig. 3 Densità di cinghiale, daino e capriolo nel PRM (e intervalli di confidenza, 0.95; 2007-2018) stimate mediante conteggio dei gruppi di escrementi. Per il 2007-2013 sono mostrate le densità nell'area a sud dell'Ombrone; dal 2014 è stata inclusa l'area della Trappola. Nel 2008 le stime sono state realizzate nel periodo invernale.

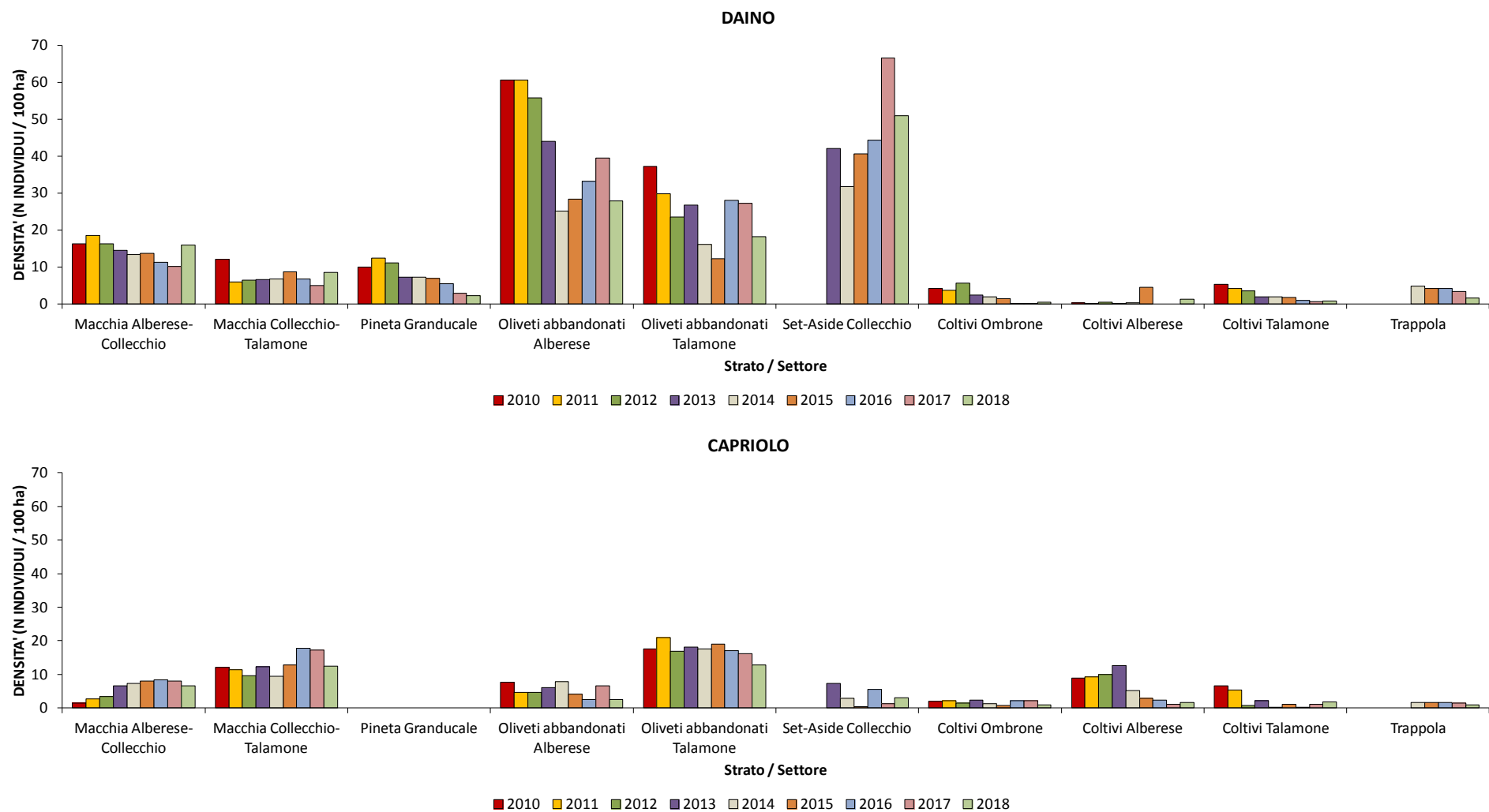


Fig. 4 Densità stimata di daino e capriolo nei vari strati di campionamento del PRM (2010-2018).

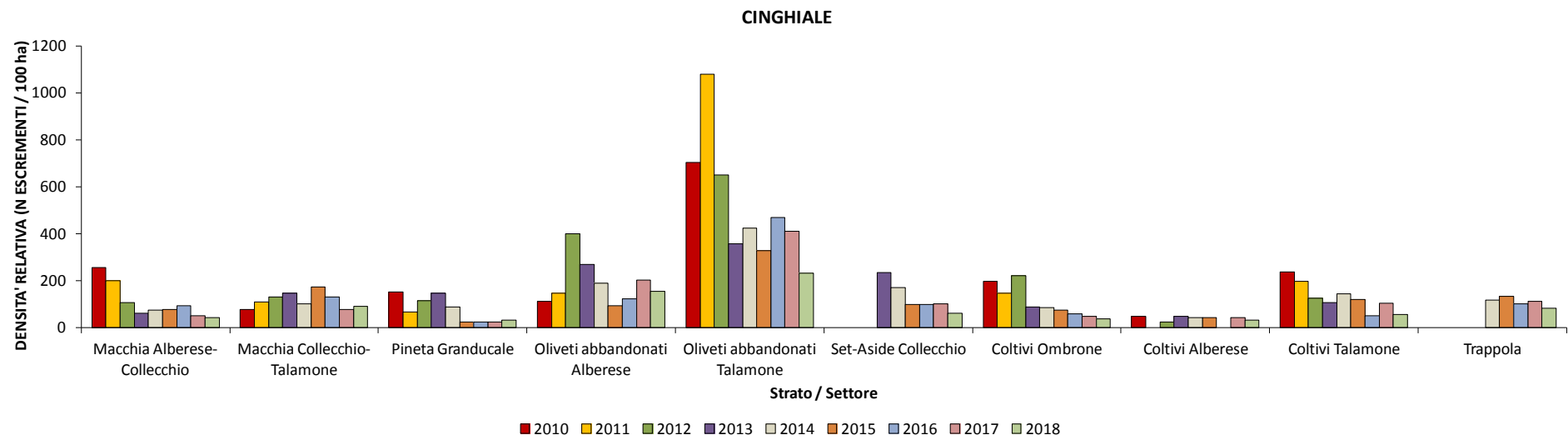


Fig. 5 Indici di densità di cinghiale nelle varie zone del PRM (2010-2018).

AZIONI DI CONTROLLO NUMERICO

Aspetti generali, modalità, personale coinvolto e destinazione dei soggetti prelevati

Il contenimento numerico di cinghiale e daino viene svolto mediante catture (cinghiale) e abbattimenti selettivi (cinghiale e daino), in accordo con la normativa vigente. Gli abbattimenti sono attuati regolarmente dal Personale specializzato del Servizio di Vigilanza dell'Ente Parco (2-4 operatori/giorno di abbattimento), mediante appostamento o alla cerca, eventualmente notturna con l'ausilio di faro. Gli individui abbattuti vengono eviscerati a opera di ditta affidataria di specifico servizio, e poi vengono venduti per utilizzo alimentare (cinghiale e daino), oppure vengono ceduti al CRASM di Semproniano per supporto alimentare agli animali ospitati dalla suddetta struttura (daino). Le catture di cinghiale sono realizzate con recinti (*corral*, $n = 10$ nel 2018) e chiusini mobili (fino a 13 nel 2018), utilizzando mais come esca, e vengono attuate da una ditta esterna, affidataria di specifico servizio. Gli individui catturati vengono prelevati vivi dalla ditta e venduti dalla stessa ad allevamenti a scopo alimentare, recinti di addestramento cani o aziende faunistico-venatorie/agrituristico-venatorie adeguatamente recintate, ai sensi del Regolamento della Regione Toscana n. 4/96 ss.mm. e Regolamento 33/R del 26/07/2011 e della Legge 28.12.2015 n. 221.

Cinghiale

Prelievi effettuati nel 2018 (gennaio-dicembre)

Nel corso del 2018 sono stati prelevati un totale di 223 individui, di cui l'82% attraverso catture ($n = 188$) e il 18% mediante abbattimenti ($n = 35$) (Fig. 6-7). A questi vanno aggiunti 4 individui rinvenuti deceduti. Per le catture sono state utilizzate 10 trappole fisse (3 alla Trappola, 4 in zona Alberese e 3 in zona Collecchio/Talamone), oltre a 13 trappole mobili, cui collocazione è stata di volta in volta modificata in funzione delle emergenze colturali e delle conseguenti esigenze di cattura. Gli interventi di contenimento numerico sono stati effettuati durante tutto l'anno solare (Fig. 8). In concomitanza con una scarsa disponibilità di ghiande negli ambienti di macchia nel periodo autunnale-invernale tra il 2017 e il 2018, le operazioni di cattura sono state intensificate nei primi mesi dell'anno, come da obiettivo del Programma precedente, in modo da accentuare il prelievo nelle fasi precedenti i parti. Gli abbattimenti hanno subito una sospensione a partire da ottobre a causa dei lavori di ristrutturazione dell'edificio situato in località Scoglietto e della conseguente inagibilità dei locali comprendenti la cella frigorifero di stoccaggio delle carcasse dei capi abbattuti e la sala utilizzata per l'eviscerazione. Nel complesso il prelievo si è attestato su valori sostanzialmente inferiori rispetto agli anni precedenti; i risultati confermano inoltre il dato rilevato già da diversi anni riguardante la netta preponderanza delle catture rispetto agli abbattimenti come strumento di controllo nel PRM (Fig. 6-7-8).

E' stata inoltre riscontrata una forte diminuzione anche negli indici cattura (0.33 individui catturati/notte/trappola) e abbattimento (0.73 individui abbattuti/giorno di abbattimento e 2.33 individui abbattuti/giorno con abbattimento di cinghiali), che hanno fatto registrare i valori più bassi dal 2007, anno di inizio del monitoraggio (Fig. 9-10). Lo sforzo di cattura è stato 569 giorni-trappola, superiore alla media del periodo 2007-2017 (486 giorni-trappola, minimo: 112, massimo: 917); lo sforzo di abbattimento è stato di 47 giorni, inferiore alla media del periodo 2007-2017 (61 giorni, minimo: 17; massimo: 89). La variazione degli indici di prelievo negli anni è risultata significativamente correlata con le densità stimate mediante conteggio degli escrementi (correlazione di Pearson, indice di

cattura: $r = 0.88$, $r^2 = 0.77$, $P < 0.001$; indice di cattura in estate: $r = 0.90$, $r^2 = 0.80$, $P < 0.05$; indice di abbattimento: $r = 0.88$, $r^2 = 0.78$, $P < 0.001$; indice di abbattimento in estate: $r = 0.89$, $r^2 = 0.62$; $P = 0.004$; correlazione di Spearman: indice di cattura: $r_s = 0.94$, $P < 0.001$; indice di cattura in estate: $r_s = 0.90$, $P < 0.05$; indice di abbattimento: $r_s = 0.85$, $P = 0.002$; indice di abbattimento in estate: $r_s = 0.81$, $P = 0.002$). Come già ribadito in precedenti Programmi, gli indici di cattura sono condizionati dalla disponibilità di risorse alimentari naturali che, a sua volta, può fluttuare marcatamente tra gli anni. E' opportuno rimarcare la forte coerenza tra il decremento degli indici di densità stimati mediante conteggio degli escrementi e gli indici di prelievo. Questo risultato suggerisce fortemente che il calo numerico del cinghiale abbia contribuito fortemente a ridurre la probabilità di abbattimento e cattura e che la variazione di questi indici abbia riflesso efficacemente le variazioni di densità di cinghiale negli anni. Oltre al sensibile calo numerico e alla temporanea sospensione degli abbattimenti, un altro fattore che ha senz'altro contribuito a ridurre il numero di prelievi effettuati è dato da fattori ambientali: (i) piovosità primaverile e conseguente elevata disponibilità di acqua nel periodo estivo, che ha contribuito a mantenere maggiormente gli animali nelle zone di rifugio in macchia, e (ii) elevata disponibilità di risorse alimentari naturali, cioè ghiande e olive, nel periodo autunnale e conseguente minore attrattività delle esche alimentari, con una conseguente minore efficacia delle catture stesse. Un altro aspetto rilevante è costituito dal minor numero di eventi di danno segnalati alle colture nel 2018 (il valore più basso dell'ultimo decennio), che ha determinato una minore necessità di intervenire nei pressi di colture danneggiate.

Da sottolineare nuovamente il ruolo svolto dalle trappole mobili che, se da un lato non permettono la cattura di un elevato numero di individui, dall'altro consentono di effettuare interventi mirati e non invasivi in situazioni dove risulta impossibile effettuare abbattimenti (prossimità delle abitazioni e centri aziendali). Inoltre la loro semplice collocazione in aree diverse consente un utilizzo più flessibile, con ottimi risultati complessivi, soprattutto nel caso di presenza di pochi individui in aree ad elevato pregio ambientale e/o colturale. Nel 2018, le catture realizzate mediante queste trappole hanno costituito ben l'85% del totale delle catture.

Come ogni anno, per ogni capo abbattuto/catturato, sono stati rilevati i seguenti dati: sesso, classe di età morfologiche (adulto, subadulto, rosso, striato), peso (catture: peso pieno; abbattimenti: peso eviscerato), località di prelievo. A conferma dell'andamento degli ultimi anni, il 53% del prelievo complessivo (il 61% delle catture) ha interessato striati/rossi e, complessivamente, il 55% del prelievo ha interessato femmine: nel complesso, femmine e striati/rossi hanno costituito il 77% del prelievo, confermando il dato dell'ultimo quinquennio (Fig. 11). Come ribadito nei programmi precedenti, il prelievo di femmine e immaturi è un elemento molto importanti nel controllare le popolazioni di cinghiale (p.es. Toigo *et al.* 2008; Servanty *et al.* 2011; Gamelon *et al.* 2012; Keuling *et al.* 2013). Nel 2018 il prelievo è intervenuto in modo statisticamente comparabile sui due sessi ($\chi^2 = 1.000$, $df = 1$, $P = 0.317$), e le due tipologie di prelievo hanno rimosso un numero statisticamente comparabile di maschi e femmine ($\chi^2 = 2.005$, $df = 1$, $P = 0.157$) (Fig. 12). Le catture hanno consentito un maggiore prelievo di classi giovanili, rispetto agli abbattimenti ($\chi^2 = 45.116$, $df = 3$, $P < 0.001$) (Figg. 13-14). Il prelievo è stato più consistente nell'area di Alberese-Trappola (Fig. 15), sebbene questo sia aumentato nei settori meridionali del Parco, sia in termini assoluti (2017: 48 individui prelevati, 2018: 64) sia in termini percentuali (2017: 9% del prelievo; 2018: 29% del prelievo).

Come ripetutamente rilevato nei Programmi precedenti, la registrazione di dati attendibili sulla struttura di popolazione mediante osservazioni dirette è resa difficile dall'abbondante copertura boschiva dell'area di studio e dalle abitudini crepuscolari/notturne

della specie. In assenza di queste informazioni, viene in questa sede considerata in via sperimentale l'adozione del fototrappolaggio (si veda la sezione sulle stime numeriche) per una stima del numero di piccoli per femmina. In aggiunta, come per gli anni precedenti, viene considerato il rapporto tra numero di piccoli e numero di femmine catturati in aprile-agosto ($n = 35$ porchetti/rossi; $n = 9$ femmine), oltre al numero di feti per femmina abbattuta in inverno ($n = 6$ individui). L'analisi del rapporto tra numero di porchetti e numero di femmine catturati nel periodo compreso tra aprile e agosto indica un valore di 3.8, superiore al 2017 e in linea col 2016 (Tab. 2). Questo valore è sensibilmente superiore al numero di feti per femmina rilevati in inverno, che è stato pari a 0.8 feti/femmina subadulta/adulta: questo risultato dipende verosimilmente dal fatto che nel 2018, dopo un anno caratterizzato da scarsità di risorse alimentari naturali a causa della siccità prolungata (il 2017), molte nascite siano avvenute in un periodo successivo rispetto agli anni precedenti, determinando il mancato rilevamento dei feti in gennaio. Il fototrappolaggio indica invece un rapporto di 3.1 porchetti/femmina (Tab. 2).

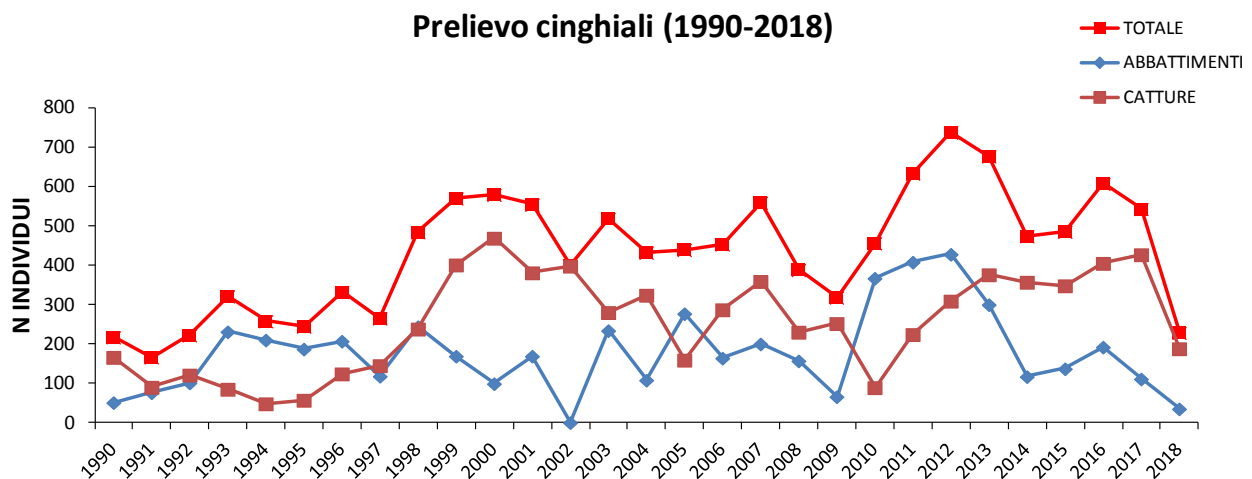


Fig. 6 Andamento del prelievo di cinghiali nel Parco Regionale della Maremma tra il 1990 e il 2018.

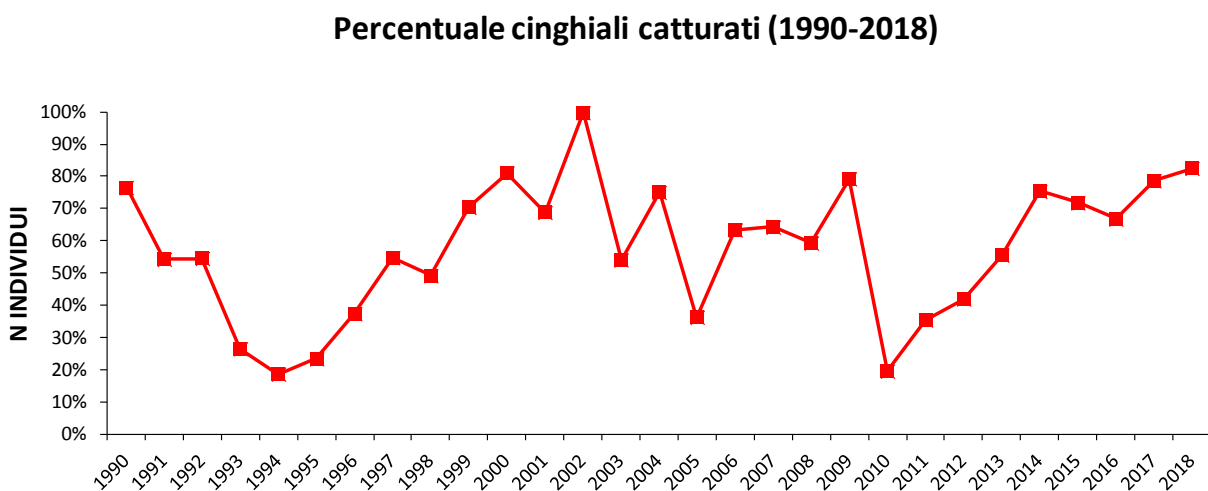


Fig. 7 Percentuale di individui prelevati tramite catture nel Parco Reg. della Maremma tra il 1990 e il 2018.

Variazione mensile prelievo cinghiali

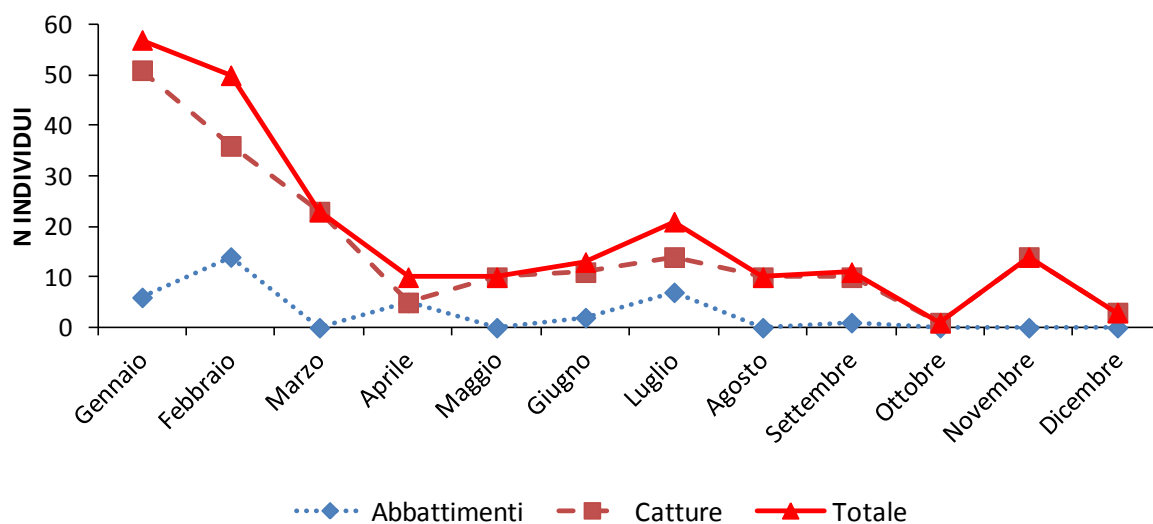


Fig. 8 Distribuzione mensile degli interventi di contenimento effettuati sul cinghiale nel 2018.

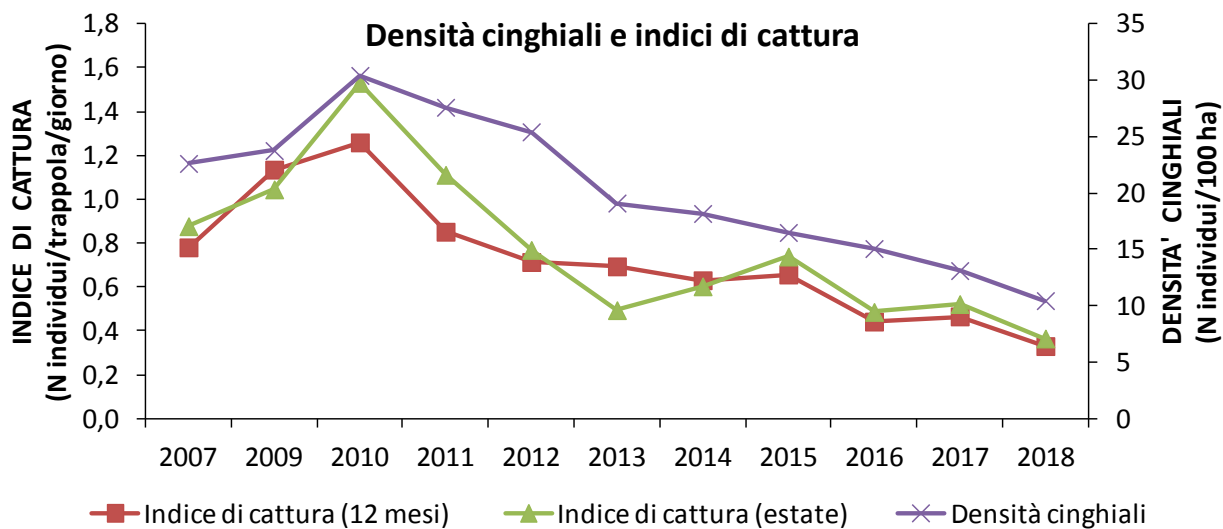


Fig. 9 Variazioni degli indici di cattura e della densità di cinghiale tra il 2007 e il 2018.

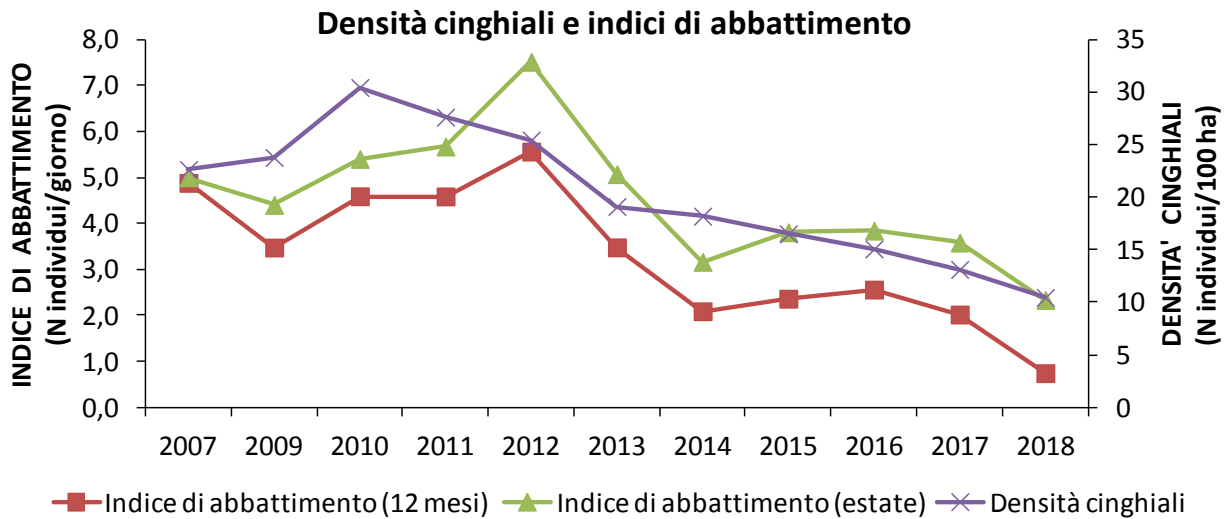


Fig. 10 Variazioni degli indici di abbattimento e della densità di cinghiale tra il 2007 e il 2018.

Percentuale femmine e immaturi prelevati (2007-2018)

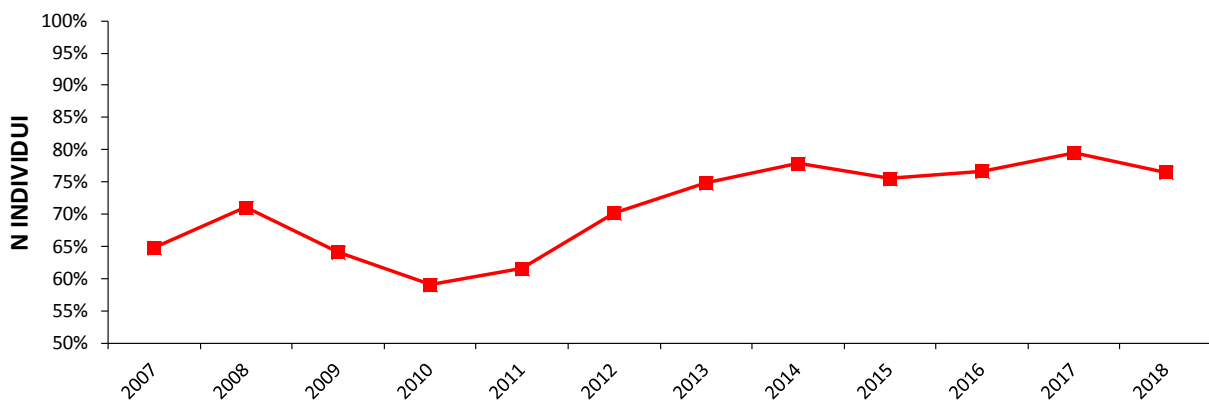


Fig. 11 Variazione della percentuale di femmine e immaturi prelevati tra il 2007 e il 2018.

Sesso cinghiali prelevati

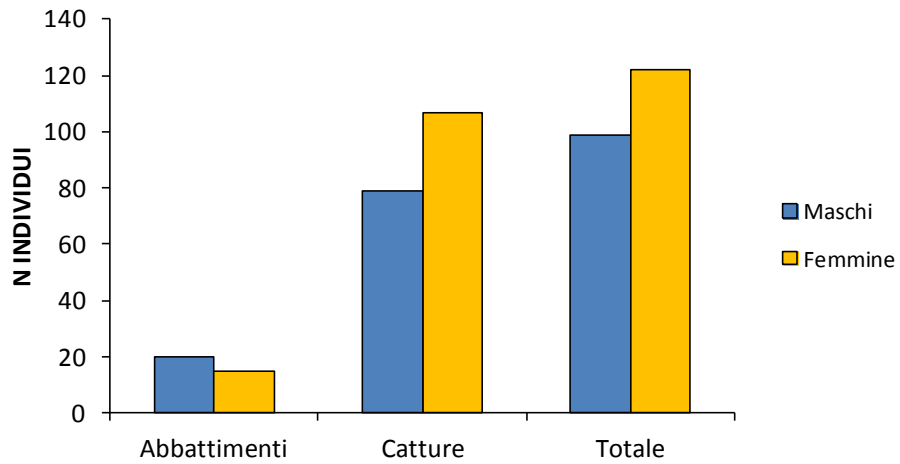


Fig. 12 Rapporto sessi dei cinghiali registrato nel 2018, suddivisi per tipologia di prelievo.

Classe di età cinghiali prelevati

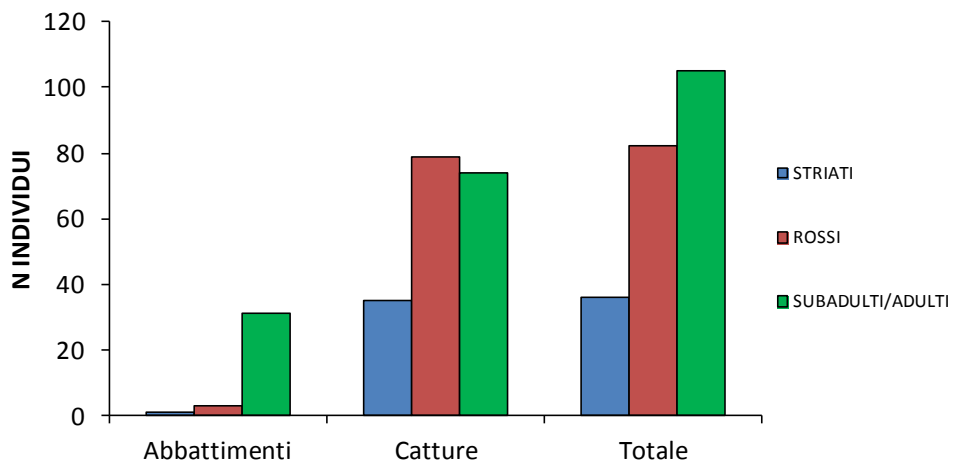


Fig. 13 Ripartizione per classi di età morfologiche dei cinghiali prelevati dal Parco nel 2018.

Peso cinghiali prelevati

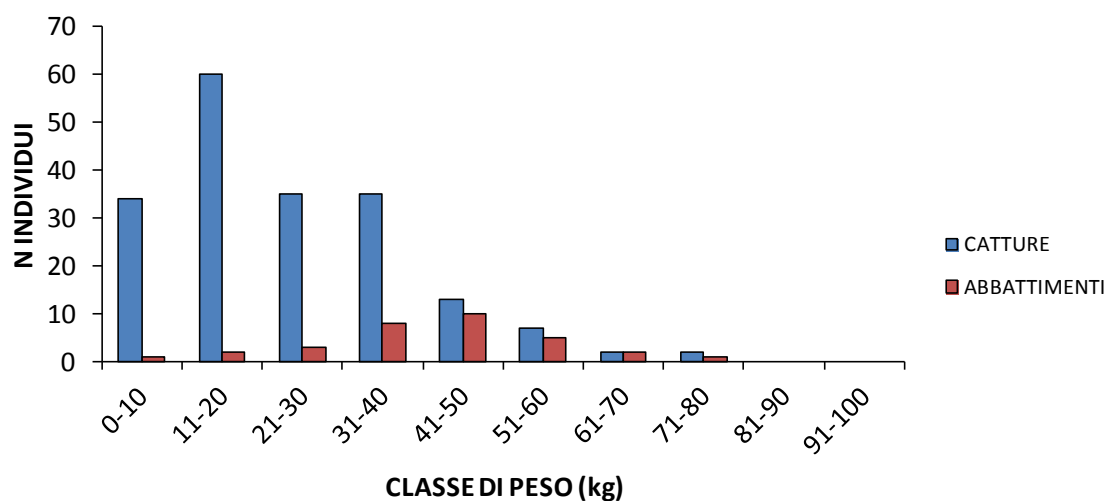


Fig. 14 Ripartizione per classi di peso (in kg) dei cinghiali prelevati dal Parco nel 2017. Per gli individui catturati: peso pieno. Per gli individui abbattuti: peso eviscerato.

Ripartizione geografica cinghiali prelevati

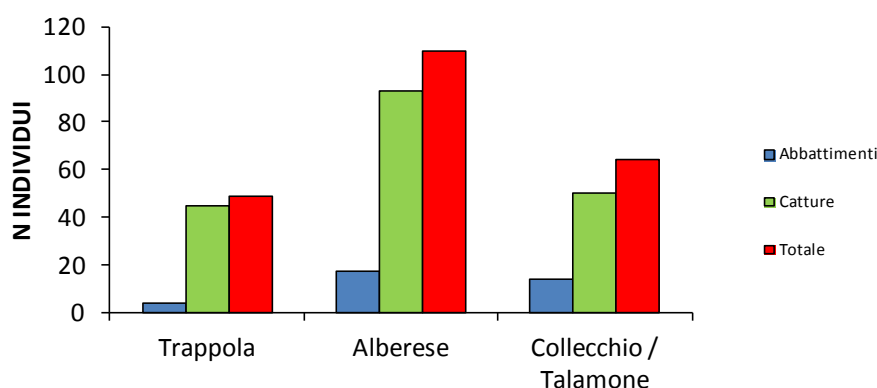


Fig. 15 Ripartizione per aree geografiche delle azioni di controllo effettuate sul cinghiale nel 2018.

Tab. 2 Parametri riproduttivi (N porchetti/N femmine stimati attraverso catture in aprile-agosto; N porchetti/N femmine stimati mediante fototrappolaggio in giugno-agosto; N feti/femmina abbattuta in gennaio-marzo) e rapporto tra i sessi, nel cinghiale, negli ultimi 6 anni.

ANNO	N porchetti/N femmine catturate (APR-AGO)	N porchetti/N femmine fototrappolaggio	N feti/N femmine abbattute (FEB-MAR)	Rapporto sessi (N maschi : N femmine)	
				Catture	Totale prelievo
2013	1.6	/	/	1: 0.9	1: 1.2
2014	2.6	/	/	1: 1.1	1: 1.2
2015	1.5	/	/	1: 1	1:1
2016	3.8	/	3.6	1: 1.2	1:1.1
2017	2.7	/	2.5	1: 1.1	1:1.1
2018	3.8	3.1	2.0	1: 1.4	1:1.2

Piano di prelievo (giugno 2017-maggio 2018 e giugno 2018-maggio 2019)

Il Programma 2018 indicava, per il periodo compreso tra giugno 2017 e maggio 2018, un prelievo di 470 individui, di cui il 60% porchetti/rossi ($n = 282$), 22% femmine subadulte/adulte ($n = 103$) e il 18% maschi subadulti/adulti ($n = 85$). Sono stati prelevati complessivamente 386 individui, pari all'82% degli obiettivi numerici di prelievo. In particolare sono stati prelevati 202 porchetti/rossi (72% degli obiettivi), 101 femmine subadulte/adulte (98% degli obiettivi) e 83 maschi subadulti/adulti (98% degli obiettivi).

Il Programma 2018 indicava anche di modulare gli obiettivi di prelievo per il periodo compreso tra giugno 2018 e maggio 2019 secondo i risultati delle stime numeriche realizzate nell'estate 2018, prevedendo una "quota complessiva pari a un rapporto almeno di 5 tra prelievo e indici relativi di abbondanza e una ripartizione tra sessi/classi di età che comunque privilegi il prelievo di immaturi/femmine". L'indice relativo di abbondanza stimato è stato pari a 70.0 escrementi/100 ha: adottando un coefficiente di 5, si ricava un piano di prelievo di 350 individui, di cui il 60% porchetti/rossi, 26% femmine subadulte/adulte e 14% maschi subadulti/adulti, pari a 210, 91 e 49 individui, rispettivamente. Al 31.12.2018, il prelievo risulta essere pari a 46 porchetti/rossi (22% della quota), 25 femmine subadulte/adulte (27%) e 14 maschi adulti/adulti (29%), per un totale di 85 individui (24% complessivo). Le catture sono in corso; gli abbattimenti sono stati riattivati in febbraio 2019.

Relazioni tra prelievo e densità

Come negli anni precedenti, è stato valutato il rapporto tra prelievo e densità relativa di cinghiale. Per ciascun anno di monitoraggio delle densità, considerando il periodo in cui sono disponibili stime estive consecutive (2009-2018), è stato calcolato il prelievo realizzato nei 12 mesi precedenti ciascun conteggio (p.es. per la stima relativa all'estate 2009 è stato considerato il prelievo realizzato dal 1 giugno 2008 al 31 maggio 2009). Per una valutazione dell'entità relativa del prelievo rispetto agli indici di densità stimati, è stato inoltre calcolato il rapporto percentuale tra il prelievo e la densità stimata nell'anno precedente la stima. In generale, il prelievo di una percentuale superiore al 30% delle densità estive è stato seguito da un decremento della popolazione nell'anno successivo, con decrementi più forti per prelievi superiori al 35% delle densità estive (Fig. 16).

Infine, è stata calcolata la variazione degli indici di densità estive di cinghiale (indice di densità nell'anno t / indice di densità nell'anno $t-1$), considerando le stime estive consecutive, quindi la finestra temporale 2009-2018: questa è stata correlata con la percentuale di prelievo attuata nei 12 mesi precedenti rispetto alla stima dell'anno t . La variazione degli indici di densità è risultata negativamente correlata alla percentuale di individui prelevati nei 12 mesi precedenti (correlazione di Pearson: $r = -0.67$, $df = 7$, $P = 0.05$; correlazione di Spearman: $r_s = -0.77$, $df = 7$, $P = 0.02$), mentre la correlazione è meno forte e non significativa prendendo in considerazione il numero di individui prelevati (correlazione di Pearson: $r = -0.63$, $df = 7$, $P = 0.06$; correlazione di Spearman: $r_s = -0.40$, $df = 7$, $P = 0.291$). I risultati suggeriscono il peso di ulteriori variabili nell'influenzare la dinamica di popolazione di questo Ungulato: tra queste, la siccità osservata nel 2017 (e la conseguente scarsità di risorse alimentari) ha probabilmente avuto un ruolo molto importante, aggiuntivo a catture/abbattimenti e predazione, nel favorire il decremento del cinghiale. In sintesi, i risultati suggeriscono fortemente che nel corso dell'ultimo decennio il prelievo di cinghiali abbia inciso significativamente sulle densità estive, a fronte di una progressiva riduzione del successo di prelievo - evidentemente compensata da un sostanziale aumento dello sforzo di prelievo (principalmente in termini di catture). In particolare, prelievo pari o maggiore al 30-35% delle stime numeriche estive è stato seguito da un successivo calo numerico.

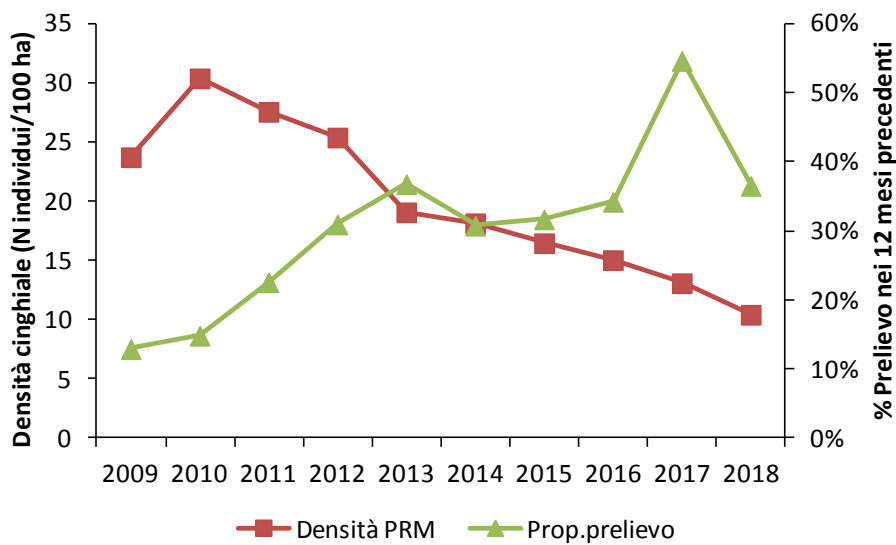


Fig. 16 Densità di cinghiale e percentuale di prelievo rispetto alle densità stimate nell'anno precedente, tra il 2009 e il 2018.

Daino

Prelievi effettuati nel 2018 (gennaio-dicembre)

Il controllo numerico del daino nel Parco Regionale della Maremma avviene esclusivamente tramite abbattimenti (appostamento; cerca, eventualmente notturna con ausilio di faro), in quanto i metodi di cattura sperimentati in passato sulla specie in questo contesto ambientale non si sono rivelati efficaci. Dall'autunno 2013, da una valutazione costi-benefici da parte dell'Ente Parco è emersa la maggiore convenienza organizzativa ed economica ad utilizzare il personale del Servizio di Vigilanza piuttosto che i selecontrollori, per le operazioni di controllo numerico. Come per il cinghiale, gli interventi di abbattimento svolti nel 2018 hanno risentito delle difficoltà connesse con una contattabilità ridotta degli individui, soprattutto nel periodo estivo. Nel corso dell'anno sono stati abbattuti 73 daini e sono state rinvenute 11 carcasse, per un totale di 84 individui (Fig. 17). L'88% del prelievo è stato concentrato nel periodo invernale e, in particolare, gennaio-febbraio. Altri interventi sono stati realizzati nel periodo estivo, principalmente collegati all'esigenza di contenere danni all'interno di un campo di pomodori. Gli abbattimenti sono inoltre stati effettuati principalmente nell'area di Alberese (93%) rispetto a Collecchio/Talamone e Trappola. Il prelievo è stato maggiormente indirizzato sulle femmine (60%), sebbene le differenze non siano significative tra i sessi ($\chi^2 = 1.170$, $df = 1$, $P = 0.279$), con una preponderanza di femmine e piccoli, che insieme hanno costituito il 75% degli abbattimenti (70% includendo anche le carcasse rinvenute) (Fig. 18).

Prelievo daini (2000-2018)

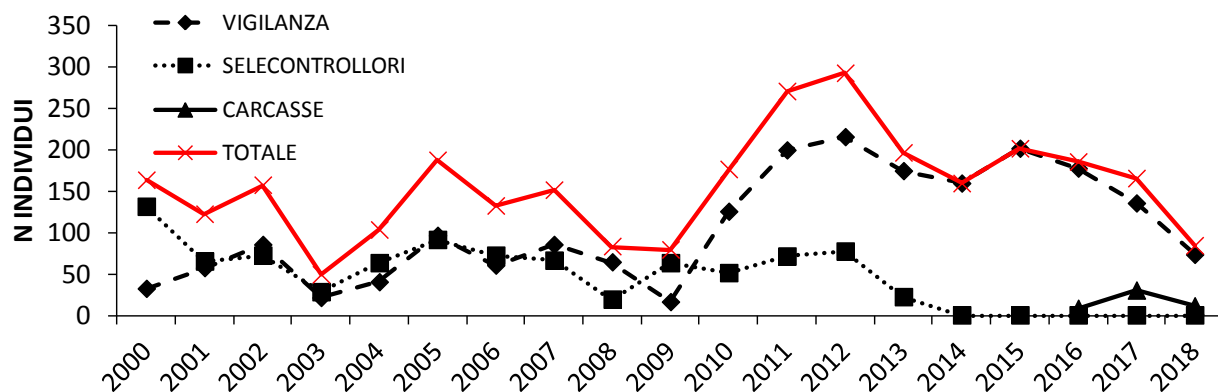
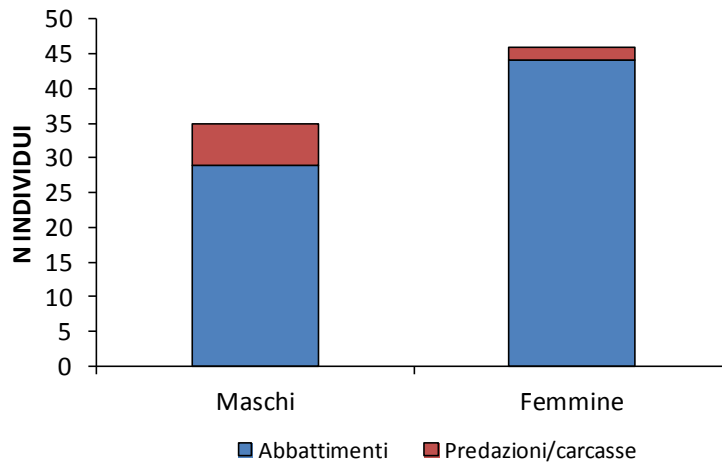


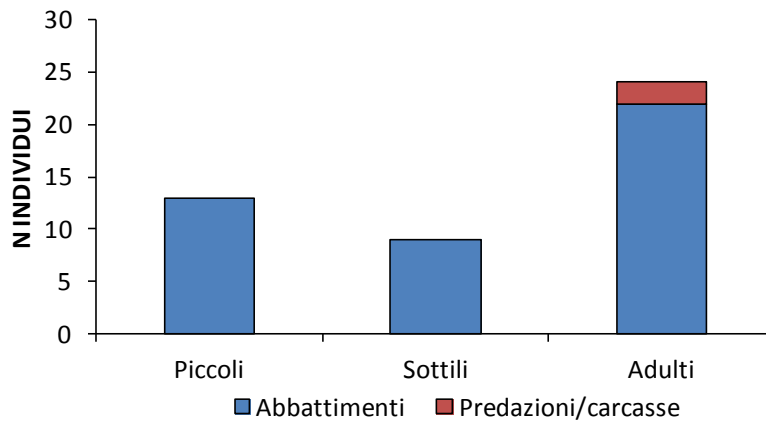
Fig. 17 Contenimento numerico del daino nel PRM (2000-2018).

In generale, anche per il daino valgono le considerazioni fatte per il cinghiale, e cioè che fattori ambientali, oltre che il calo delle densità osservato nelle aree settentrionali, hanno inciso sulla contattabilità degli individui e, di conseguenza, sul successo di abbattimento che è stato il più basso dell'ultimo quinquennio, cioè del periodo in cui gli abbattimenti sono stati realizzati dal Personale del Servizio di Vigilanza (1.55 daini/giorno nel 2018; 2014: 2.77; 2015: 3.47; 2016: 2.36; 2017: 2.41; Fig. 19). In particolare, un aspetto molto importante è stato costituito dalla abbondante disponibilità di nuovi getti vegetativi nelle aree boschive, che si è riflesso in un maggiore utilizzo delle aree di macchia/lecceta rispetto agli anni precedenti, nel periodo estivo e, di conseguenza, ha ridotto la visibilità dei daini. A questo si aggiunge la sospensione degli abbattimenti nel periodo ottobre 2018-gennaio 2019 per l'inagibilità della struttura di refrigerazione/stoccaggio/eviscerazione delle carcasse. Inoltre, risultati preliminari dello studio in corso sulle relazioni predatore-preda nel PRM hanno mostrato una tendenza all'aumento dell'attività diurna da parte del daino in risposta alla pressione predatoria da parte del lupo (Rossa 2018), che evidentemente incide sulla contattabilità del daino durante interventi di abbattimento notturni.

Sesso daini prelevati



Classe di età dei daini prelevati - FEMMINE



Classe di età dei daini prelevati - MASCHI

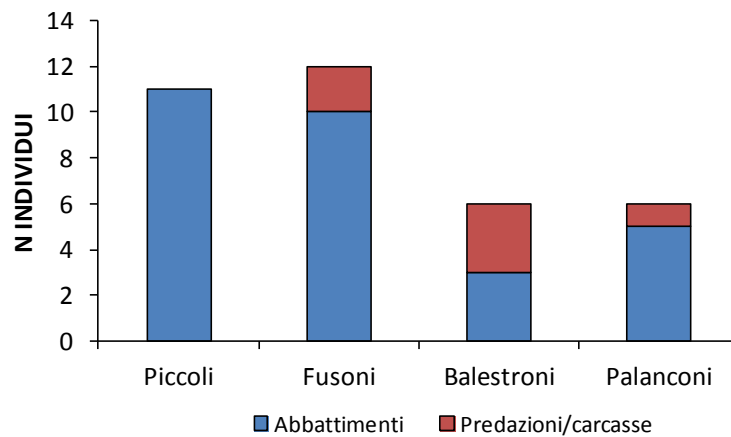


Fig. 18 Ripartizione del prelievo di daino per sessi e classi di età.

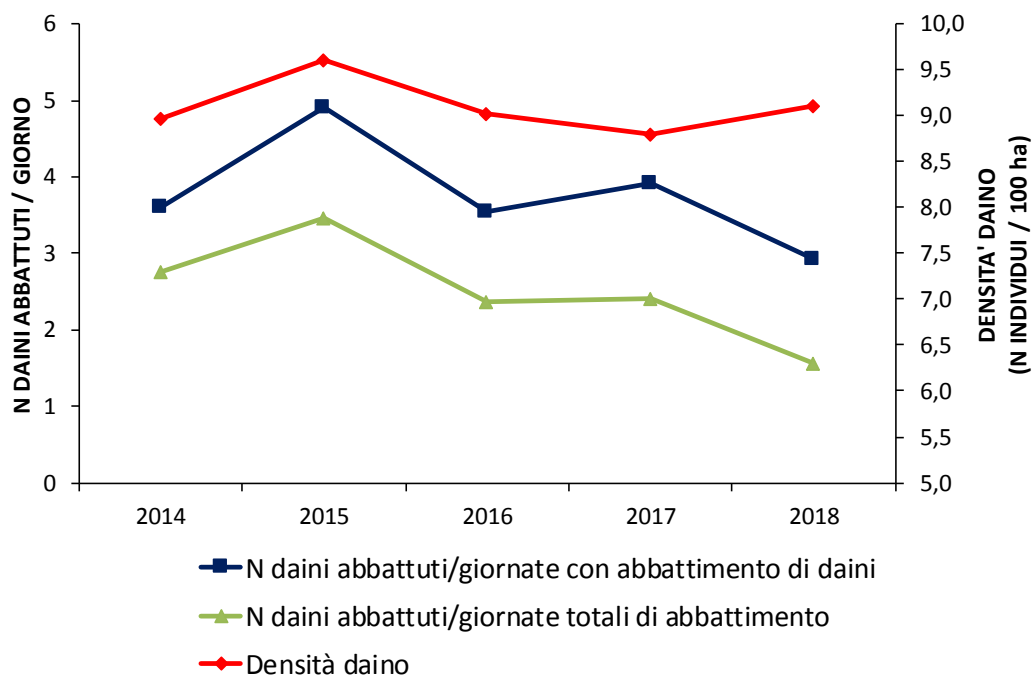


Fig. 19 Sforzo/efficacia di prelievo e densità di daino (2014-2018).

Piano di prelievo (giugno 2017-maggio 2018 e giugno 2018-maggio 2019)

Il Programma 2018 indicava, per il periodo compreso tra giugno 2017 e maggio 2018, un prelievo di 220 individui così ripartiti: balestroni/palanconi: 16% ($n = 35$); fusoni: 15% ($n = 33$); piccoli: 28% ($n = 62$); femmine sottili: 14% ($n = 30$); femmine adulte: 27% ($n = 60$). Sono stati prelevati 202 individui, pari al 92% degli obiettivi di prelievo complessivi. In particolare, il piano è stato completato al 100% per femmine adulte e balestroni/palanconi (100%), all'80% per le femmine sottili ($n = 24$ prelevate), 84% per i piccoli ($n = 52$ prelevati) e 94% per i fusoni ($n = 31$). Per l'annualità successiva è stata confermata la quota prevista per l'anno precedente: gli interventi di abbattimento sono ripresi nel mese di febbraio 2019, al 31.12.2018 il prelievo era di 14 individui (6% della quota). Come ribadito nei Programmi precedenti, l'efficacia del contenimento numerico del daino attraverso abbattimenti selettivi è notoriamente complicata dalle caratteristiche comportamentali ed ecologiche di questo Ungulato, le cui abitudini gregarie, solitamente notturne e il comportamento antipredatorio (come rilevato recentemente anche al PRM) spesso rendono difficile attuare piani di contenimento incisivi. Questo porta spesso a realizzazioni incomplete dei piani di prelievo, che difficilmente superano il 50-60%. A questi fattori si aggiunge la considerazione che non è stato possibile intervenire in importanti ambiti situati nel settore centrale del Parco, caratterizzato da densità di daino particolarmente elevate, a causa della mancata autorizzazione da parte della Proprietà.

Relazione tra prelievo e densità

Anche per il daino è stata realizzata una valutazione più approfondita del rapporto tra variazioni di densità e prelievo. Come per il cinghiale, per ciascun anno di monitoraggio delle densità, considerando il periodo in cui sono disponibili stime estive consecutive (2009-2018), è stato calcolato il prelievo realizzato nei 12 mesi precedenti ciascun conteggio, che è stato correlato alla variazione della densità osservata. Questa è risultata negativamente correlata - sebbene in modo meno forte che per il cinghiale - con il numero di daini prelevati nei 12 mesi precedenti (correlazione di Pearson: $r = -0.63$, $df = 7$, $P = 0.07$; correlazione di

Spearman: $r_s = -0.77$, $df = 7$, $P = 0.02$), ma non con la proporzione di individui prelevati (correlazione di Pearson: $r = -0.40$, $df = 7$, $P = 0.29$; correlazione di Spearman: $r_s = -0.45$, $df = 7$, $P = 0.23$).

Come ribadito nei Programmi precedenti, è presumibile che il prelievo abbia avuto un ruolo nel contenere la densità del daino nel PRM nell'ultimo decennio. Tuttavia, la correlazione tra l'evoluzione recente della dinamica di questo Ungulato nel Parco e gli interventi di controllo non è forte come nel cinghiale. Come ribadito in precedenza, 2 ulteriori fattori sono presumibilmente rilevanti nell'influenzare la dinamica di popolazione e l'ecologia comportamentale del daino nel PRM, e le relative relazioni con gli abbattimenti: la pressione predatoria del lupo, che appare esercitare un'attiva selezione nei confronti di questo Ungulato (Pacini 2017; Mancino 2018; Rossa 2018), il cui peso andrà valutato nel corso degli anni, e l'assenza di interventi diretti di contenimento numerico in un ampio settore dell'area protetta, nella porzione centrale di essa.

ANALISI DEGLI IMPATTI

Impatti su habitat/specie di interesse conservazionistico

Valutazione del carico di brucatura

La stima del livello di brucatura sulla vegetazione arbustiva da parte di Ungulati selvatici è stata svolta al momento in tre diverse sessioni stagionali: estiva (fine giugno-inizio luglio), autunnale (fine settembre-inizio ottobre) e invernale (dicembre). La sessione finale di campionamento sarà effettuata prima dell'inizio della stagione vegetativa, ovvero a febbraio-inizio marzo, per valutare il grado di impatto annuale complessivo. I rilievi sono stati effettuati in un totale di 68 *plot* georeferenziati circolari (raggio = 5 m), che corrispondono a un sotto-campione casuale di *plot* utilizzati per le stime numeriche degli Ungulati. Questi *plot* ricadono all'interno di Habitat di Interesse Comunitario secondo la 92/43/CEE, indicati nelle Misure di conservazione sito specifiche per i Siti di Importanza Comunitaria Terrestri e/o Marini compresi in tutto o in parte nei Parchi Regionali o Nazionali della Regione Toscana (Delibera n. 1223 del 15/12/2015) per i Siti Natura 2000 del PRM, e in particolare gli habitat 2270 *Dune con foreste di Pinus pinea e/o Pinus pinaster*, 9340 *Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia* oltre a 6220 *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*, 2240 *Dune con prati dei Brachypodietalia e vegetazione annua*, per le specie arboree/arbustive. Per le sessioni autunnale ed invernale non sono stati effettuati i rilievi in 10 *plot* in località Collecchio-Cala di Forno, per mancata autorizzazione da parte della Proprietà. La copertura percentuale dello strato erbaceo, dello strato arbustivo (altezza < 1.5 m) e dello strato arboreo (altezza > 1.5 m) sono state stimate visivamente in ogni *plot*. Per la valutazione del livello di brucatura sono state considerate le specie vegetali a portamento arbustivo/arboreo. Sono stati stimati quindi visivamente, per ogni specie legnosa presente nel *plot*: (i) la copertura percentuale (suddivisa per strato arboreo, arbustivo e per la copertura percentuale di ricacci/polloni o *seedlings*); (ii) la percentuale di brucatura subita, cioè la percentuale di apici vegetativi brucati, ricavata rapportando il numero di apici vegetativi brucati al numero di apici totali nel *plot*, con un dettaglio del 5%; (iii) la percentuale di *ramet* brucati, non potendo essere certi che ogni pianta rappresentasse un individuo geneticamente diverso (C. Angiolini, com. pers.). Durante l'ultima sessione di campionamento saranno stimati anche (iv) l'altezza massima raggiunta della rinnovazione, per ogni specie e (v) la densità di *seedlings* cumulata nel *plot* (a causa dell'impossibilità/incertezza nel riconoscimento degli individui vegetali durante lo stadio

giovanile). La brucatura da parte di Ungulati può essere distinta da quella da parte di invertebrati, e da altri Mammiferi erbivori, secondo alcuni segni distintivi caratteristici del morso che gli ungulati lasciano sulla vegetazione (per es. Mayle 1999). Al contrario, data l'impossibilità di distinguere la brucatura da parte di Ungulati selvatici e bestiame, occasionalmente presente in alcune aree di campionamento, è stata annotata la presenza di bestiame brado - quando rilevata - per successive analisi.

I risultati definitivi saranno disponibili nel corso del 2019; vengono qui presentate valutazioni preliminari relative ai rilievi aggiornati al mese di dicembre, che rappresentano un indice dell'impatto relativo a un periodo vegetativo piuttosto ampio, corrispondente alla quasi totalità del ciclo annuale. I risultati relativi a ciascuna specie sono riassunti nelle Tabelle 3-4. Per la percentuale di brucatura relativa a ogni singola specie sono qui presentati due valori: i) la percentuale media tra i *plot*; ii) la percentuale media standardizzata in base alla copertura (arbustiva e di ricacci/polloni e *seedlings*, cioè quella disponibile per gli Ungulati) della stessa specie nel *plot*. I livelli di brucatura presentati considerano dunque la diversa disponibilità relativa di ciascuna specie per gli Ungulati selvatici. Allo stesso modo, i calcoli sulla percentuale di *ramet* brucati per ogni singola specie sono presentati secondo due valori: i) considerando la media della percentuale di *ramet* brucati tra i *plot*; ii) considerando la percentuale di *ramet* brucati come numero totale dei *ramet* brucati diviso per la somma totale dei *ramet* contati per ogni specie e successivamente presentata in forma di percentuale. Questo ultimo indicatore include un sotto-campione dei *plot*, poiché solo per alcune specie e per un sottoinsieme di *plot* è stato possibile contare tutti i *ramet*. Per le specie vegetali presenti in meno di 5 *plot*, l'interpretazione biologica dei risultati dovrà essere fatta con estrema cautela, a causa della bassa numerosità campionaria (C. Angiolini, com. pers.). Al termine dell'ultima sessione di campionamento, dopo aver ottenuto il dataset completo, saranno effettuate analisi statistiche più avanzate, p. es. tramite modelli lineari generalizzati, che permetteranno di valutare la percentuale di brucatura su ogni singola specie e l'altezza massima/densità di rinnovazione, in relazione a diverse variabili esplicative, al netto degli effetti delle altre e controllando l'identità del *plot* e l'autocorrelazione spaziale.

Pur non essendo direttamente confrontabili con i dati rilevati da Melini (2016) nel giugno 2015, in quanto strutturati secondo un diverso piano di campionamento, questi risultati preliminari suggeriscono un livello di brucatura apparentemente inferiore rispetto a quanto osservato nel giugno 2015, quando per le specie arboree/arbustive veniva stimato un carico di brucatura di circa il 32-85% (a seconda della tipologia forestale e cumulativo di tutte le specie vegetali). Nel 2018, diverse specie arboree/arbustive non hanno mostrato significativi segni di brucatura (p.es. cisto, erica, lentisco, mirto, rosmarino). Le specie arboree più diffuse (leccio, corbezzolo, fillirea, olivo, orniello) hanno mostrato indici medi di brucatura compresi tra c. il 20% e il 40% degli apici vegetativi, con c. il 40-60% degli "individui" (*ramet*) recanti segni di brucatura (Tab. 3). I risultati andranno interpretati più correttamente al termine del rilevamento di febbraio e delle successive elaborazioni statistiche dei dati. Tuttavia, un fattore che potrebbe spiegare le apparenti differenze rispetto ai risultati rilevati da Melini (cumulativi di tutte le specie per i vari strati erbaceo, arbustivo e arboreo) è dato dalle condizioni climatiche particolarmente favorevoli riscontrate nel 2018, caratterizzato da elevata piovosità e conseguente significativo sviluppo della vegetazione forestale, con effetti positivi sulla disponibilità di nuovi getti, potenzialmente diluendo il carico degli Ungulati. Ulteriori valutazioni saranno possibili al termine dei campionamenti e in seguito alla loro ripetizione su base auspicabilmente pluriennale.

Tab. 3. Percentuale di copertura media (intesa come quantità disponibile per gli Ungulati), percentuale di brucatura (media e standardizzata per la copertura) e percentuale di *ramet* brucati (media e totale; per quest'ultima tra parentesi vi è il numero di *plot* nel sotto-campione) per ogni specie/genere a portamento arbustivo presente in almeno 5 *plot*. N *plot* = numero di *plot* in cui la specie è presente.

Specie	% Copertura (media <i>plot</i>)	% Brucatura (media <i>plot</i>)	% Brucatura standardizzata	% Ramet brucati (media <i>plot</i>)	% Ramet brucati sul totale (sottocampione)	N <i>plot</i>
Cisto <i>Cistus spp.</i>	11.3	0.6	0.5	1.9	9.3 (4)	17
Corbezzolo <i>Arbutus unedo</i>	4.2	30.8	19	40.2	46.1 (11)	13
Erica <i>Erica spp.</i>	9.3	0	0	0	0 (15)	22
Fillirea <i>Phillyrea spp.</i>	5.3	29.1	27.2	49.1	52.1 (30)	34
Ginepro <i>Juniperus spp.</i>	7.2	0	0	0	0 (2)	9
Leccio <i>Quercus ilex</i>	6.9	19.7	21.2	48.3	55.7 (33)	40
Lentisco <i>Pistacia lentiscus</i>	11.1	0.1	0.1	0.3	3.4 (8)	36
Mirto <i>Myrtus communis</i>	7.9	0	0	0	0 (4)	11
Olivo <i>Olea europea</i>	5.7	28.2	33.6	54.5	52.1 (14)	14
Orniello <i>Fraxinus ornus</i>	2.8	40.6	41.7	65.6	50 (8)	8
Marruca <i>Paliurus spina-christi</i>	2.9	3.3	2.9	33.3	33.3 (4)	6
Rosmarino <i>Rosmarinus officinalis</i>	18.2	0	0	0	-	10
Rovo <i>Rubus spp.</i>	2.9	16.8	18	17.6	20 (7)	11
Stracciabraghe <i>Smilax aspera</i>	4.3	11.3	10.8	7.3	17.4 (6)	11

Tab. 4. Percentuale di copertura media (intesa come quantità disponibile per gli ungulati), percentuale di brucatura (media e standardizzata per la copertura) e percentuale di ramet brucati (media e totale; per quest'ultima tra parentesi vi è il numero di *plot* nel sotto-campione) per ogni specie/genere a portamento arbustivo rilevata occasionalmente nei *plot*. N *plot* = numero di *plot* in cui la specie è presente.

Specie	% Copertura (media <i>plot</i>)	% Brucatura (media <i>plot</i>)	% Brucatura standardizzata	% Ramet brucati (media <i>plot</i>)	% Ramet brucati sul totale (sottocampione)	N <i>plot</i>
Agazzino <i>Pyracantha coccinea</i>	2.5	1.6	1.7	8.3	14.3 (3)	3
Asparago selvatico <i>Asparagus acutifolius</i>	2.5	0	0	0	0 (1)	1
Biancospino <i>Crataegus monogyna</i>	2.5	0	0	0	0 (1)	1
Camedrio <i>Teucrium fruticans</i>	5	45	45	65	66.7 (2)	2
Cerro <i>Quercus cerris</i>	2.5	0	0	0	0 (1)	1
Dafne laurella <i>Daphne laureola</i>	2.5	0	0	0	0 (2)	2
Alipo <i>Globularia alypum</i>	2.5	0	0	0	0 (1)	1
Ligustro <i>Ligustrum spp.</i>	2.5	58.3	58.3	83.3	75 (3)	3
Ginestrella comune <i>Osyris alba</i>	2.5	0	0	0	0 (1)	1
Pungitopo <i>Ruscus aculeatus</i>	2.5	0	0	0	0 (2)	2
Tamaro <i>Dioscorea communis</i>	2.5	0	0	0	0 (1)	1
Terebinto <i>Pistacia terebinthus</i>	2.5	0	0	0	0 (1)	1
Olmo campestre <i>Ulmus minor</i>	2.5	50	50	100	100 (1)	1
Viburno <i>Viburnum spp.</i>	2.5	100	100	100	100 (1)	1

Valutazione della pressione da grufolamento

Una delle principali azioni tramite cui il cinghiale esercita un impatto immediato sugli habitat è il grufolamento: sebbene effetti positivi possano essere rilevati, p.es. aumento dell'umidità del suolo e dei tassi di mineralizzazione dei nutrienti o locale aumento della diversità specifica a livello vegetazionale, ripetute azioni di scavo possono comportare - oltre all'effetto immediato di rimozione della copertura vegetale - effetti negativi come aumento del potenziale di erosione del suolo, alterazioni di parametri fisico-chimici del suolo, variazioni nella composizione specifica vegetazionale, effetti sul rinnovamento forestale (p.es. Groot Bruinderink & Hazebroek 1996; Massei & Genov 2004; Siemann *et al.* 2009; Barrios-Garcia & Ballari 2012; Hone 2012; Bueno *et al.* 2011a-b, 2013; Bengsen *et al.* 2014; Sims *et al.* 2014; Burrascano *et al.* 2015; Genov *et al.* 2017). La dimostrazione dell'effettivo impatto negativo del cinghiale su altre componenti degli ecosistemi è spesso problematica a causa della difficoltà operativa di attuare un efficace studio di carattere sperimentale - e i relativi costi annessi (p.es. Massei & Genov 2004; Barrios-Garcia & Ballari 2012; Genov *et al.* 2017, per alcune *review*, e riferimenti contenuti in esse). Inoltre essa richiederebbe la realizzazione di specifici studi di tipo sperimentale, in grado di restituire risultati nel medio-lungo termine. Considerando le esigenze di intervento individuate nei documenti tecnici/gestionali menzionati in precedenza, improntate al principio di precauzione e, quindi, volte a prevenire impatti concreti su habitat/specie presenti nel PRM, sono stati individuati habitat prioritari per il monitoraggio dell'impatto del cinghiale e, in questi, è stato attuato un campionamento estensivo mirato a stimare indicatori di "pressione" da parte del cinghiale basati su frequenza/estensione di grufolamento, di cui valutare l'evoluzione, negli anni, in funzione degli interventi di controllo numerico realizzati.

Inizialmente, la pressione di grufolamento è stata valutata a in tutti i *plot* in ambienti boschivi/prativi oggetto delle stime numeriche degli Ungulati nel periodo estivo ($n = 173$). In ogni *plot*, la percentuale di suolo con *rooting* (grufolamento) è stata valutata visivamente, in classi di copertura percentuale (con una scala di dettaglio del 5%). I risultati preliminari relativi al livello di *rooting* complessivamente accumulati in ogni tipologia ambientale (macchia, pineta ed ecotono) sono riassunti in Tabella 5 e saranno oggetto di valutazioni statistiche più approfondite.

Tab. 5 Percentuale di grufolamento, errore standard (SE) per ogni tipologia ambientale, stimata a giugno 2018.

Tipologia ambientale	% grufolamento	N plot
Ecotono/prati	0.4 ± 0.3	24
Macchia/lecceta	1.3 ± 0.4	112
Pineta	15.7 ± 6.1	21
Pineta/palustre Trappola	2.2 ± 1.5	16

In aggiunta, col supporto di C. Angiolini e L. Fattorini (Uni.SI, Comitato Scientifico dell'Ente Parco) sono stati individuati gli habitat 6220 *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*, 2240 *Dune con prati dei Brachypodietalia e vegetazione annua* e 2270 *Dune con foreste di Pinus pinea e/o Pinus pinaster* (inseriti nelle Misure di conservazione sito specifiche per i Siti di Importanza Comunitaria Terrestri e/o Marini compresi in tutto o in parte nei Parchi Regionali o Nazionali della Regione Toscana, Delibera n. 1223 del 15/12/2015), per l'area a sud dell'Ombro. È stato impostato un piano di campionamento *ad hoc* basato sulla suddivisione della superficie di ciascun habitat in parcelle di dimensioni omogenee e la collocazione di plot circolari (raggio = 5 m) in ciascuna parcella mediante *Tessellation Stratified Sampling* (come per il monitoraggio della densità

di popolazione degli Ungulati). Per ogni *plot* è stata stimata visivamente la percentuale complessiva di terreno con grufolamento, con un dettaglio del 5%. Sono stati campionati complessivamente 62 *plot* nell'habitat 6220 e 51 *plot* negli habitat 2240-2270. Questi rilevamenti sono stati realizzati a inizio febbraio 2019 e verranno ripetuti nel periodo estivo. I risultati relativi ai rilevamenti realizzati in febbraio indicano una pressione di circa il 15% (habitat 6220) e 19.6% (Pineta) e sono riassunti in Tabella 6. Questi risultati, che suggeriscono una pressione significativa in un periodo antecedente l'inizio delle fioriture, segnano un punto di partenza per una valutazione della futura evoluzione dell'impatto in relazione agli interventi di contenimento numerico e alle variazioni di densità.

Tab. 6 Percentuale di grufolamento, errore standard (SE) negli habitat prioritari 6220 e 2240-2270, in febbraio 2018.

<i>Habitat</i>	<i>% grufolamento</i>	<i>N plot</i>
6220	15.1 ± 2.8	62
2240-2270	19.6 ± 3.7	51

Importanza degli Ungulati per l'alimentazione del lupo

L'alimentazione del lupo viene studiata mediante analisi del contenuto di campioni fecali raccolti lungo itinerari. Per dettagli metodologici si rimanda a rapporti e tesi realizzate nel corso degli ultimi anni (Pacini 2017; Mancino 2018; Rossa 2018). Vengono qui presentati i risultati relativi a 726 campioni analizzati, raccolti nell'arco di 3 anni (ottobre 2015-settembre 2018). Complessivamente è stato rilevato che, sia su scala di intero Parco, sia di settori geografici (Trappola; Uccellina), l'alimentazione del lupo sia localmente dominata da prede selvatiche e, in particolare, cinghiale (frequenza assoluta, FA: 52%; frequenza relativa, FR: 40%, complessivamente) e daino (FA: 45%; FR: 35%), seguiti da nutria (FA: 9%; FR: 7%) e capriolo (FA: 8%; FR: 6%). Il bestiame è stato riscontrato in maniera occasionale (FA: 2%; FR: 1%). E' da sottolineare come l'importanza relativa delle due prede principali nell'alimentazione del lupo sia stata diversa nei due settori: il cinghiale è risultato la preda principale nella zona della Trappola, mentre nell'area dell'Uccellina il daino ha costituito la prima preda. Le analisi condotte attraverso la stima volumetrica hanno confermato le indicazioni fornite dalle stime di frequenza (Fig. 20). In sintesi, gli Ungulati selvatici hanno finora costituito la categoria alimentare principale per i lupi del Parco Reg. della Maremma, con una frequenza relativa e con un volume superiori all'80-85%, complessivamente. Il bestiame risulta invece scarsamente utilizzato (frequenze e volumi < 2%).

Le differenze di utilizzo del cinghiale tra le due aree (nord vs. sud dell'Ombrone), sembrano dipendere principalmente dalla diversa disponibilità relativa di questo Ungulato e del daino, tra l'area della Trappola (dove il cinghiale è di gran lunga la preda selvatica più abbondante) e l'Uccellina. Queste indicazioni sembrano confermate dall'analisi di selezione delle prede (Ungulati), effettuata confrontando l'uso delle varie specie di Ungulati selvatici e la loro disponibilità, stimata mediante *pellet group count* in estate (Fattorini *et al.* 2011; Ferretti *et al.* 2016, 2018); il grado di selezione è stato stimato utilizzando diversi indici di selezione e intervalli di confidenza (Jacobs 1974; Manly *et al.* 2002). I risultati suggeriscono una selezione positiva del daino (con l'eccezione del 2018 nell'area dell'Uccellina, dove questo Ungulato è stato utilizzato in maniera proporzionale alla sua disponibilità), un sotto-utilizzo del capriolo e, per il cinghiale, un uso proporzionale alla disponibilità (Uccellina, con la possibile eccezione del 2018, in cui questo Ungulato è stato debolmente selezionato) o un sotto-utilizzo (Trappola). Tuttavia, i risultati relativi al 2018 andranno valutati in seguito al completamento delle analisi dei campioni autunnali-invernali.

Il consumo modesto del bestiame rilevato durante la ricerca è presumibilmente collegato alla elevata disponibilità di prede selvatiche (Meriggi & Lovari 1996; Meriggi *et al.* 2011), che localmente risultano probabilmente più accessibili e vulnerabili rispetto al bestiame stesso. Questo è infatti costituito principalmente da bovini/equini allo stato brado e pecore soggette all'applicazione di diverse misure di prevenzione (sorveglianza diurna da parte del pastore durante il pascolo, cani da guardianía, recinzione notturna). L'aspetto riguardante una potenziale evoluzione del conflitto tra lupo e zootecnia non è tuttavia da tenere in secondo piano: nel caso specifico delle vacche maremmane, ove possibile la separazione tra i vitelli (cioè gli individui più vulnerabili alla predazione) e le madri dovrebbe essere limitata ed effettuata in condizioni protette, specialmente nelle fasi del ciclo annuale di allevamento in cui i vitelli siano maggiormente esposti al rischio di predazione (p.es. periodo delle nascite; fasi di separazione dalle madri). A riguardo, l'Ente Parco ha effettuato un incontro di informazione (19.4.2018) aperto agli allevatori operanti nel territorio protetto, in cui sono intervenuti anche tecnici/professionisti di ASL, IZSLT e DifesAttiva. In generale, la densità complessiva estiva (cioè successiva alle nascite) di Ungulati selvatici stimata nel 2018 è stata *c.* 24.5 individui/100, pari a un numero di *c.* 2105 individui. Considerando la biomassa teorica disponibile e il fabbisogno medio giornaliero stimato per il lupo in altre aree di studio italiane (cfr. Gazzola *et al.* 2007; Palmegiani *et al.* 2013), l'attuale disponibilità di Ungulati selvatici non appare limitante per la presenza e il locale stato di conservazione del Carnivoro, anche in considerazione della presenza di abbondanti prede selvatiche alternative (p.es. nutria e altri Mammiferi di medie dimensioni) che costituiscono circa il 5-9% della sua alimentazione locale.

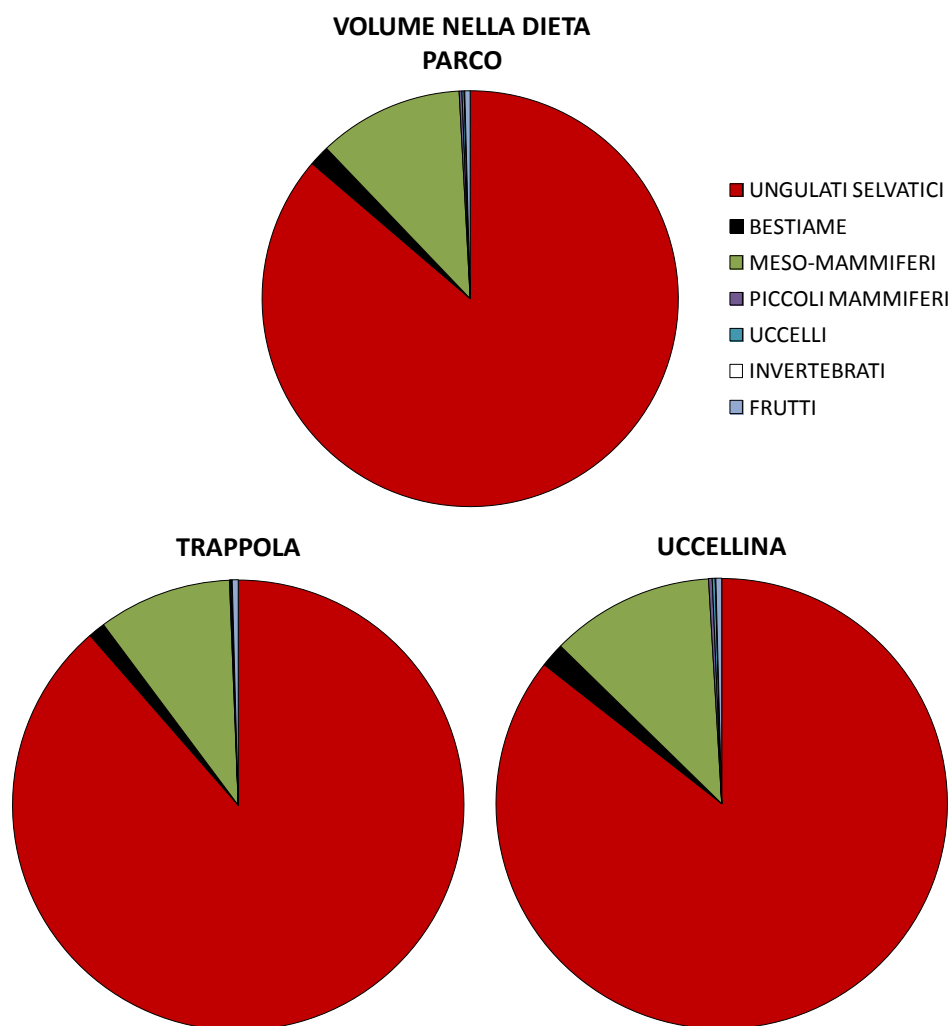


Fig. 20 Alimentazione del lupo nel Parco Regionale della Maremma (in alto: ottobre 2015-settembre 2018) e nei settori della Trappola (gennaio 2017-settembre 2018) e Uccellina (ottobre 2015-settembre 2018). Sono mostrate le stime in termini di volume delle diverse categorie alimentari nella dieta.

Impatti sulle colture

Continua ad essere elemento di particolare attenzione l'azione delle popolazioni di Ungulati sulle colture agrarie ubicate all'interno dell'area protetta. E' noto infatti il delicato equilibrio, che nel Parco deve essere perseguito, tra azioni di sviluppo ed azioni di conservazione. Elementi naturalistici ed attività antropiche tradizionali (quale è l'agricoltura) sono entrambi considerati componenti "da tutelare" in quanto fattori che ci hanno restituito il Parco per come è oggi. Si ribadisce, come risulta dalle precedenti programmazioni, che tra le componenti che influenzano l'entità degli indennizzi dei danni da fauna selvatica alle colture agrarie si elencano, anche nell'annata agraria 2018, i seguenti:

- la produttività delle colture;
- le quotazioni di mercato delle produzioni agricole;
- gli orientamenti delle politiche agricole e la loro diretta influenza sulle scelte imprenditoriali in ambito rurale;
- la pressione operata dagli Ungulati selvatici.

E' assodata quindi la oggettiva multifattorialità delle interazioni tra le componenti che influenzano l'incidenza dell'azione delle popolazioni di Ungulati sugli agroecosistemi e sugli

ecosistemi forestali. La presente programmazione può pertanto introdurre azioni di gestione e controllo solo su alcuni dei fattori sopra elencati che possono essere per questo definiti "gestibili". Non possono viceversa essere previste le influenze degli elementi "esogeni" che intervengono indipendentemente dalle programmazioni e che si elencano nei seguenti: andamento climatico, dinamiche di mercato dei prodotti agricoli e forestali e orientamenti dettati dalle politiche agricole.

Analisi degli elementi: produttività delle colture agrarie

In merito alla fondamentale influenza sulle produttività delle colture agricole operata dall'andamento climatico, si deve ricordare come il 2018 sia stato un anno di ritrovata normalità dopo campagne agrarie trascorse tra andamenti climatici "estremi"; si ricorda la condizione di calamità naturale riconosciuta localmente nella campagna agraria precedente (2016/2017) per la protratta siccità. Tale ritorno ad una certa ordinarietà in termini di andamento climatico ha determinato una corrispondente "normalizzazione" dei livelli di produttività delle colture. Nel dettaglio vengono descritti, per le singole tipologie colturali, gli esiti di massima riferiti all'area protetta:

- prati ed erbai da foraggio (medicai, erbai misti o monofiti): rese sostanzialmente buone data la equilibrata distribuzione delle precipitazioni nel tempo ed i riferimenti alle fasi fenologiche delle specie coltivate; *rese nella media*;
- cereali autunno-vernini (frumento duro, frumento tenero, farro, orzo): come sopra, un buon andamento climatico ha portato a *rese che si sono attestate nella media*;
- rinnovi primaverili-estivi (girasole, mais): anche in questo caso, la buona riserva idrica accumulata dai terreni nelle stagioni piovose ha portato a buoni livelli di resa per la presente coltura a ciclo primaverile-estivo; *rese nella media*;
- ortive (pomodoro da industria, ortive specializzate): nonostante una sempre più strutturata collaborazione con le aziende agricole mirata all'approntamento di approcci preventivi ed opere di prevenzione, alcune superfici protette con recinzione mobile elettrificata (zona di "Alberese") hanno subito danni significativi causati in particolare da daino;
- vigneti: produzioni *inferiori alla media* in ragione di un andamento climatico tendenzialmente piovoso nel periodo primaverile-estivo. Questo ha determinato in certi casi la diffusione di patologie soprattutto fungine che hanno negativamente caratterizzato i livelli di resa. Anche in questo caso, comunque, si sono visti i primi tangibili risultati di una politica preventiva mirata e collaborativa tra aziende ed Ente.

Mercato e andamento dei prezzi (Figg. 21-23)

- prati ed erbai da foraggio (medicai, erbai misti o monofiti): andamento dei prezzi stabili o in diminuzione rispetto agli anni precedenti in ragione dei buoni livelli medi di produzione;
- cereali autunno-vernini (frumento duro, frumento tenero, avena, orzo): i prezzi unitari hanno conosciuto nella campagna agraria 2018 un lieve calo rispetto alle annate precedenti; si tenga conto che da anni si è consolidato un prezzo estremamente basso delle granelle di cereali;

Andamento prezzi unitari (€/q) Grano duro: 2004-2018

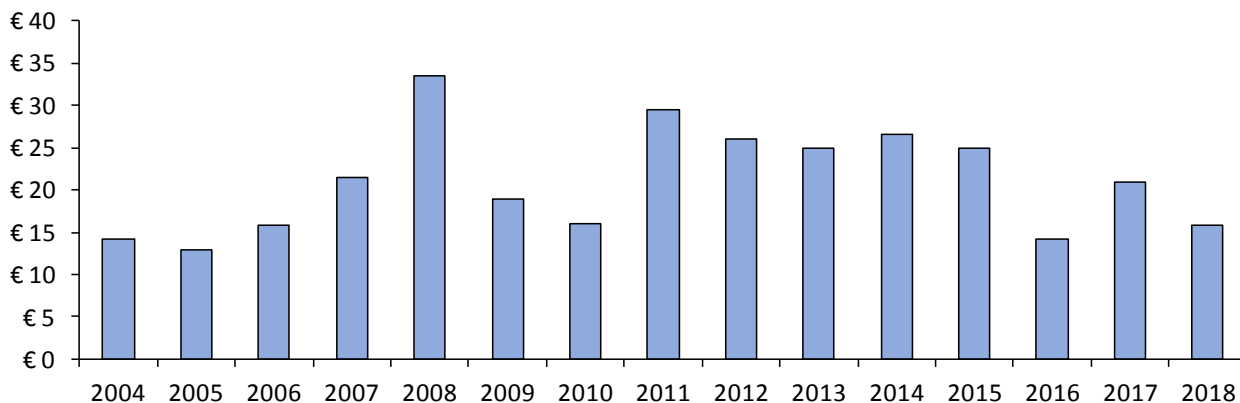


Fig. 21 Andamento dei prezzi di frumento duro (2004-2018).

- rinnovi primaverili-estivi (girasole, mais): prezzo del girasole in leggero aumento;

Andamento prezzi unitari (€/q) Girasole: 2004-2018

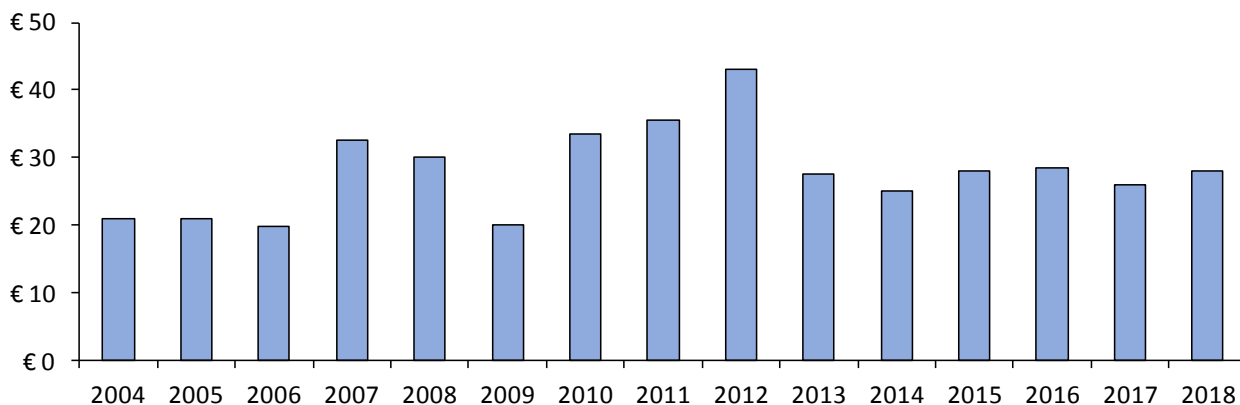


Fig. 22 Andamento dei prezzi di girasole (2004-2018).

- vigneti: verificata una sostanziale tenuta dei prezzi in una fase di mercato stabile su livelli alti.

Andamento prezzi unitari (€/q) Uva da vino: 2004-2018

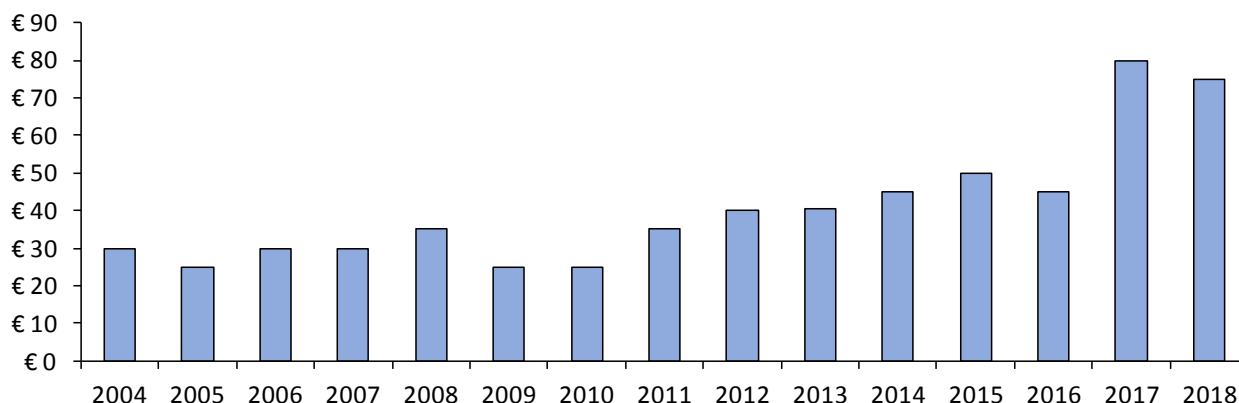


Fig. 23 Andamento dei prezzi di uva Sangiovese (2004-2018).

Fattori legati alla Politica agricola

La programmazione della Politica Agricola Comune in atto (2014/2020) è ad oggi a pieno regime. E' confermato un approccio imprenditoriale volto ad un elevato livello di "specializzazione" dei processi produttivi. Si conferma un dato ormai consolidato legato alla particolare specializzazione dell'agricoltura svolta nell'area protetta da parte di una classe imprenditoriale "giovane". Continua l'effetto della positiva influenza data risultati legati all'attuazione dei programmi aziendali approvati ai sensi del bando contributivo PSR "Premio giovani". Non si può affermare, date queste dinamiche, una correlazione tra l'influenza delle politiche comunitarie su parametri quantitativi legati al numero di stime effettuate. Si evidenzia infatti un calo numerico delle richieste di sopralluogo (Fig. 24).

Numero di stime effettuate

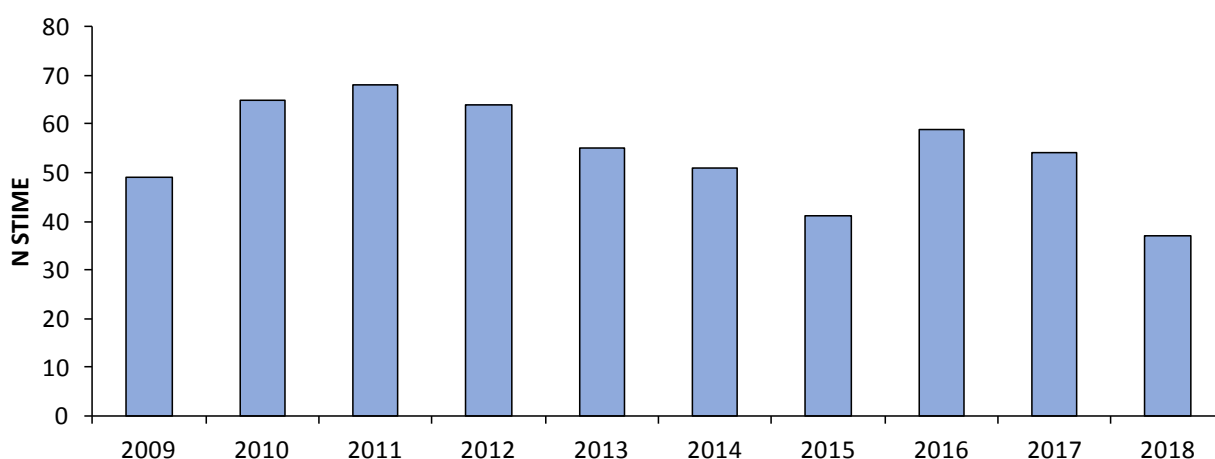


Fig. 24 Numero di stime di danni effettuate (2009-2018).

Le stime effettuate vengono riportate su cartografia georeferenziata nell'ambito di *software* informatico GIS con inserimento nel relativo *database* dei dati quali-quantitativi territoriali ed economici connessi. Il riversamento dei dati ha quale base di lavoro l'anagrafica agricola

ottenuta dalla Agenzia Regionale Toscana per le Erogazioni in Agricoltura (ARTEA). Come di consueto, per ogni evento di danno vengono riportati la specie coltivata danneggiata, la superficie oggetto di perizia, la superficie agricola danneggiata, i quantitativi danneggiati e la specie principale responsabile del danno.

Fattori collegati alla pressione degli Ungulati

Attribuendo i parametri legati al danno sulle colture alle singole specie responsabili si ottengono i seguenti risultati:

- danno alle produzioni agrarie in termini quantitativi = cinghiale 91%, daino 9%;
- danno alle produzioni in termini economici sul totale indennizzato = cinghiale 80%, daino 20%.

Nel merito si registra una incidenza del danno da daino rispetto a quello da cinghiale in termini economici più significativa che in termini quantitativi. E' comunque confermato il fatto che frequentemente il danno è dato da una compartecipazione di specie tra le quali comunque è sempre ben individuabile una oggettiva prevalenza. Dai dati sopra indicati si può dedurre che il daino, quasi mai specie prevalentemente responsabile dei danni, abbia prodotto con maggiore frequenza danneggiamenti a colture di maggior redditività. In relazione alla superficie coltivata oggetto di complessiva valutazione si evidenzia, in linea con il dato precedente, un decremento di superficie agraria oggetto di sopralluogo (Fig. 25).

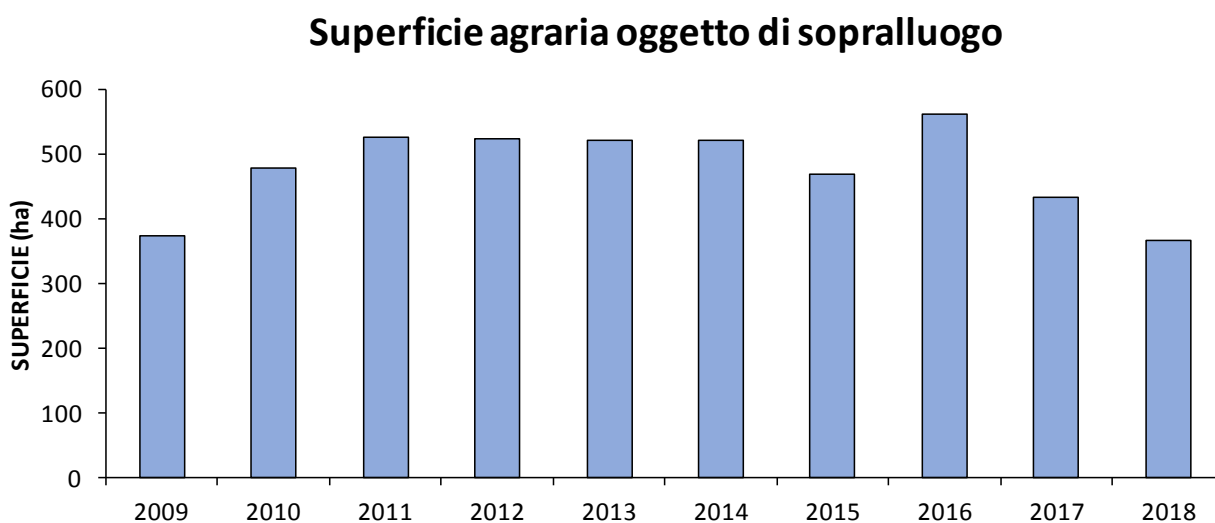


Fig. 25 Andamento della superficie oggetto di sopralluogo (2009-2018).

La superficie agraria danneggiata è risultata ulteriormente in calo (Fig. 26).

Superficie agraria danneggiata

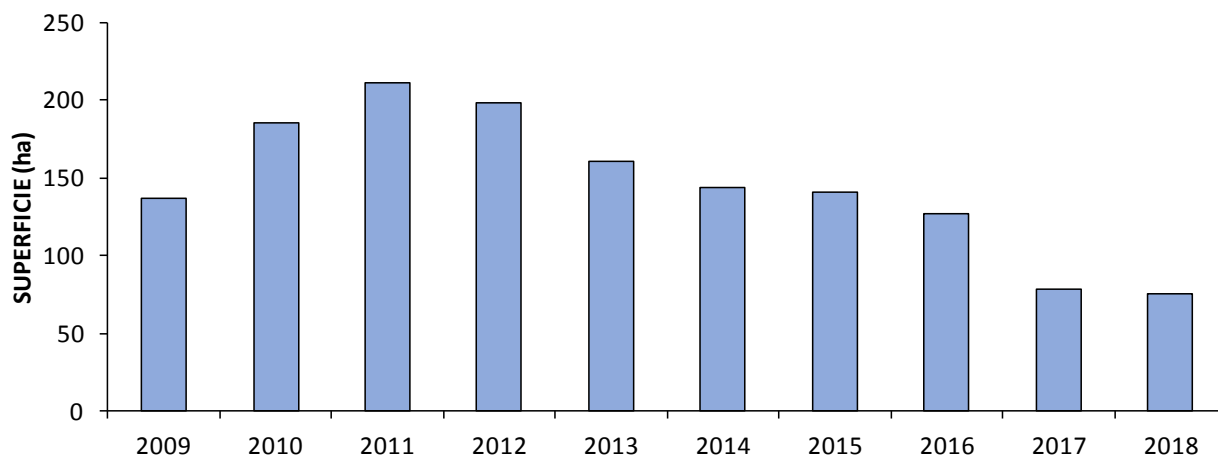


Fig. 26 Andamento della superficie agricola oggetto di danno (2009-2018).

E' risultato in aumento il dato riferito ai quantitativi di produzione agraria danneggiati (Fig. 27).

Quantitativi agricoli danneggiati

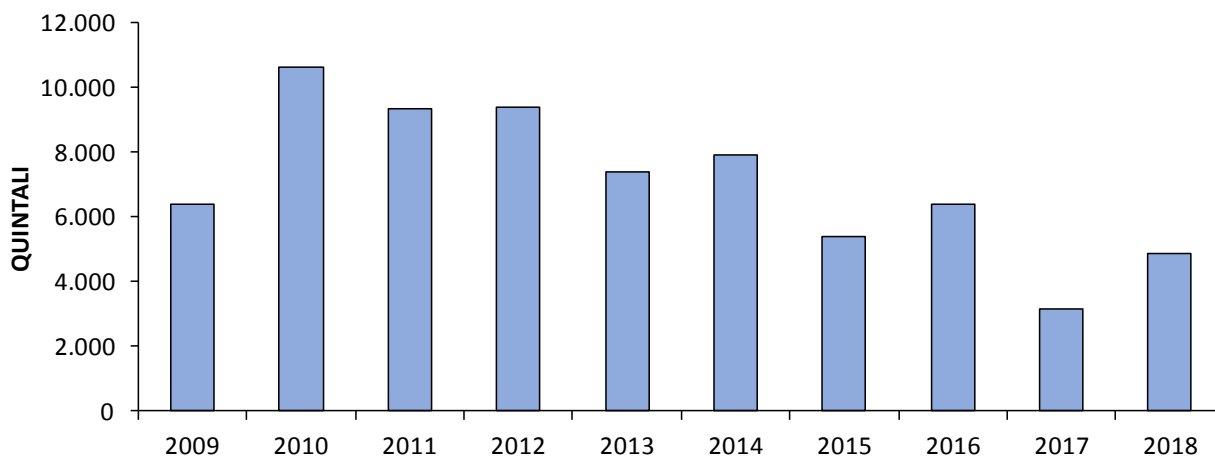


Fig. 27 Andamento dei quantitativi agricoli danneggiati (2009-2018).

Alla luce di quanto schematicamente rappresentato, si deve quindi prendere atto:

- di un andamento dei prezzi (costantemente bassi) in leggero calo per i cereali ed in sostanziale stallo per le altre produzioni;
- di un ulteriore calo, rispetto al 2017, del numero di stime di danno effettuate; il calo è stato meno netto per quanto attiene la superficie complessivamente coltivata oggetto di sopralluogo e degli ettari di superficie danneggiata;
- di un aumento del dato relativo ai quantitativi danneggiati.

Evidenziate le risultanze sopra descritte, è possibile pertanto avanzare alcune prime considerazioni di merito:

- in rapporto con il dato registrato nella annata agraria precedente, si registra un calo della pressione sulle colture in genere. Questo prendendo atto di un calo del numero di stime e della superficie oggetto di danneggiamento nonché della superficie agraria direttamente danneggiata;
- l'incremento dei quantitativi danneggiati dà in primo luogo il senso del peso che ha avuto l'aumento delle rese delle singole colture.

I danni sono stati rilevati geograficamente soprattutto nell'area centro-settentrionale dell'area protetta. Confermata la presenza nella fascia centrale di Alberese di appezzamenti colturali di maggiore valore economico.

Quanto detto sopra, si traduce in termini di indennizzi monetari nella seguente articolazione geografica del dato:

- Trappola: 21% del danno economico;
- Alberese: 39% del danno economico;
- Stazione di Alberese/Collecchio: 19% del danno economico;
- Talamone: 21% del danno economico.

Da tale interazione di fattori, infatti, discende un'entità degli indennizzi complessivamente rendicontati dall'Ente Parco in leggero aumento rispetto all'anno precedente (Fig. 28).

Indennizzi economici

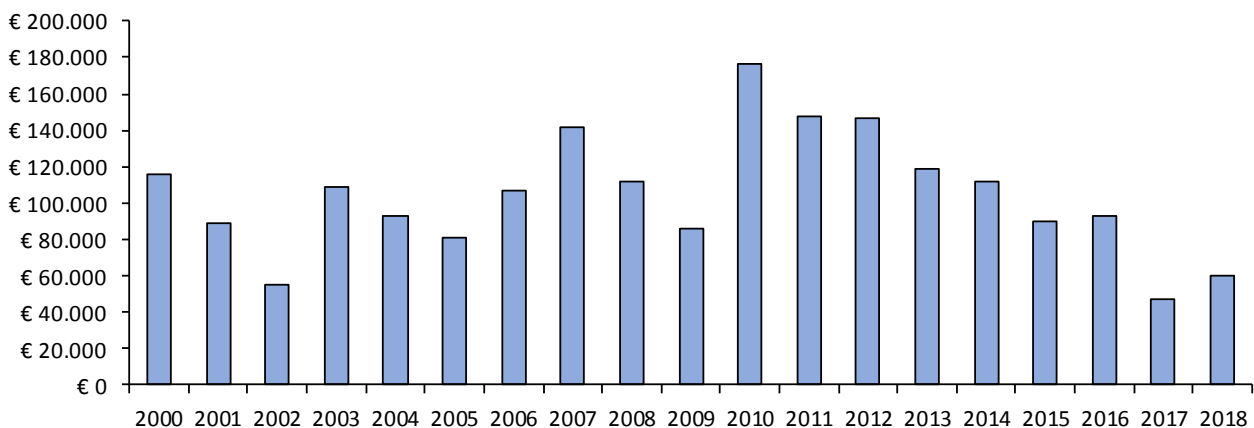


Fig. 28 Andamento degli indennizzi per danni alle colture (2000-2018).

La sommatoria dei danni economici rendicontati per le aziende agricole nell'area protetta è leggermente in incremento ma su valori tendenzialmente bassi nel decennio di riferimento. Per l'annata agraria in oggetto si ritiene significativa l'influenza delle politiche di gestione delle popolazioni di ungulati operata dall'Ente con la partecipazione delle aziende agricole produttrici.

Ordinamenti colturali prevalenti, loro distribuzione e accorpamento.

L'area protetta ha quale caratteristica intrinseca la virtuosa articolazione tra elementi fisici territoriali, elementi naturalistici e biologici nonché elementi antropici. Tra questi riveste un ruolo fondamentale l'agricoltura.

In riferimento ad essa, a seguito della storica stratificazione delle attività antropiche sui diversi territori, sono ben leggibili le seguenti macro-aree:

- zona nord "San Carlo-La Trappola": presenza di poche grandi aziende agricole tradizionali e di un significativo accorpamento generatosi dall'appoderamento Ente Maremma; in termini agricoli si è consolidata una prevalente agricoltura estensiva legata alle produzioni foraggere e cerealicole. La presenza di aziende agricole di carattere maggiormente intensivo è limitata;
- zona centrale (Alberese): presenza della estesa realtà agricola dell'Azienda Terre Regionali Toscane, implementata dalle aziende generate dall'appoderamento ex ONC con una progressiva evoluzione degli ordinamenti verso la "specializzazione". La presenza di colture ad alto reddito è diffusa.
- zona sud "Collecchio-Talamone": prevalenza di proprietà che attuano metodi di coltivazione estensivi che, procedendo verso sud, vedono prevalere le colture foraggere.

Interventi agronomici realizzati nel 2018

Azioni agronomiche preventive

Al fine di procedere con l'attuazione di azioni articolate e complementari, si è dato seguito ad una consolidata politica collaborativa adottata dall'Ente Parco con le aziende agricole. Sono stati mantenuti in essere gli accordi puntuali avviati con le aziende stesse ed è proseguita l'attuazione di colture a perdere nonché la adozione di misure agronomiche in grado di ridurre l'impatto degli Ungulati sulle colture agricole. E' stata inoltre rinnovata la collaborazione con Imprenditori agricoli locali per la diretta manutenzione delle opere di carattere infrastrutturale (recinzioni e punti d'acqua) mirate alla prevenzione dei danni.

Ciò con la piena operatività del Regolamento del Parco che ha rivisto per certi aspetti anche la regolamentazione dei "danni alle colture". Dal 2 agosto 2016 è entrato in vigore il Regolamento del Parco che legifera in materia al suo titolo VII, capo 1° e che in particolare detta all'art. 91 comma 6: "*Il conduttore dell'azienda agricola è comunque sempre tenuto a mettere in campo tutte le adeguate azioni e misure di prevenzione volte alla corretta conduzione delle colture in atto; ciò anche tramite la programmazione ed il coordinamento con il personale tecnico e di vigilanza dell'Ente Parco in attuazione delle direttive contenute nel piano annuale di gestione delle popolazioni ungulate del Parco della Maremma...*". Non alterando quindi la legittima libertà di scelta imprenditoriale (peraltro sancita dalla principale Legge di governo del territorio regionale, la L.R.T. 65/2014) l'agricoltore è però formalmente chiamato ad attuare una visione imprenditoriale che, come in tutti i settori produttivi, non può non tenere conto dei reali fattori di rischio di una scelta economica. Ciò con particolare riferimento alle colture ad alta redditività che sono contemporaneamente molto appetibili per i cinghiali e che, in certe zone dell'area protetta, hanno una prospettiva di insuccesso "fisiologica" se non opportunamente difese.

A partire dal Programma 2016 era stato prospettato in tal senso un potenziale elemento di tensione con le aziende agricole in riferimento alle programmazioni che erano previste in zone appena recuperate alla produttività dai *set aside* ventennali.

La problematica prospettata si è verificata ed è stata argomentata nel precedente Programma 2017; ciò in riferimento ad un particolare ambito rappresentato da parte degli ex *set-aside* del Collecchio:

- nonostante il recente ritorno alla coltivazione dopo un ventennio di "non produttività",
- nonostante, per questo motivo, che una adeguata azione di controllo numerico delle popolazioni di Ungulati non possa avere effetti significati in un solo anno (dalla dismissione del *set-aside* al ritorno alla produttività) ma debba inevitabilmente essere attuata in un congruo periodo tempo, questo anche per immaginabili motivazioni tecnico-pratiche;

- nonostante quindi iniziali oggettivi fattori di rischio imprenditoriale dati dalle elevate densità di Ungulati,
- nonostante l'impossibilità da parte dell'Ente di attuare adeguate azioni di controllo numerico degli Ungulati (per volontà di una delle proprietà in zona Collecchio), nonostante l'inadeguatezza delle opere di prevenzione attuate dalla azienda agricola, sono state messe in atto colture specializzate ad alto reddito che, inevitabilmente, sono state compromesse dall'azione di daini e cinghiali.

Si può affermare con la presente programmazione, che tale elemento di tensione sia totalmente sopito. La fase di contenzioso giudiziario scaturita nel 2017 e protrattasi per tutto il 2018, si è di fatto conclusa. Il Parco non sarà tenuto al pagamento di alcun danno. Viceversa, è iniziata una fase di virtuosa interazione con l'azienda agricola coinvolta tramite l'avvio di forme di collaborazione mirate a:

- la prestazione d'opera per la realizzazione di una ulteriore porzione di recinzione comprensoriale e separazione dei coltivi della proprietà Vivarelli Colonna Francesca con la parte boscata attigua;
- la disponibilità data dall'azienda agricola ad attuare le azioni di manutenzione delle rimanenti porzioni di recinzione comprensoriale comprese tra le località Collecchio e "La Valentina";
- l'impegno della azienda agricola a realizzare autonomamente e con proprie risorse, un tratto di recinzione complementare a quella comprensoriale ed a protezione delle superfici agrarie coltivate.

Recinzioni elettriche e metalliche

Rimane quale obiettivo prioritario dell'Ente quello di completare le azioni di dissuasione e contenimento diretto degli Ungulati, con interventi preventivi consistenti nella difesa diretta delle colture agrarie soprattutto quando caratterizzate da una alta redditività potenziale. Ha avuto pertanto seguito una diretta azione di incentivazione nella realizzazione e manutenzione delle protezioni fisiche alle colture, seguendo metodiche differenziate per:

- "recinzioni di carattere comprensoriale",
- "recinzioni puntuali di carattere aziendale".

Recinzioni comprensoriali fisse

E' continuata la manutenzione della recinzione ubicata tra le loc. Collecchio e La Valentina Nuova. L'Ente Parco ha assegnato a diverso soggetto la fornitura dei servizi di controllo, gestione e manutenzione ordinaria della recinzione medesima; ciò nell'ottica di una virtuosa rotazione delle collaborazioni sul territorio.

Il medesimo approccio è stato consolidato in riferimento al tratto di recinzione fissa ultimato tra le loc. Lasco di Alberese e Scoglietto con una convenzione per la manutenzione con Terre Regionali Toscane nonché con la operatività di una gabbia fissa di cattura in questa ultima località.

Recinzioni aziendali fisse

La politica di protezione puntuale delle colture agrarie ad alto reddito si è ormai consolidata ed ha raggiunto quella che può essere definita una fruttuosa situazione "a regime". Continuano ad avere effetto le regioni fisse mirate alla difesa dei vigneti in loc. Stazione di Alberese (Hermada) e Collecchio (a monte della SS 1 Aurelia), che hanno consentito di azzerare il danno nei rispettivi appezzamenti. Si sono aggiunte le recinzioni aziendali finalizzate al medesimo scopo in loc. Collecchio (a valle della SS 1 Aurelia).

Recinzioni aziendali provvisorie elettrificate

L'Ente ha proseguito nel 2017 la propria politica incentivante nei confronti delle singole aziende agricole, attraverso la fornitura del materiale necessario all'approntamento di recinzioni elettrificate provvisorie e previo accordo di collaborazione con i soggetti interessati. I materiali hanno permesso di realizzare protezioni temporanee nelle zone di Alberese. Tali chiudende hanno permesso di ridurre significativamente il danno.

Accordi tra Terre Regionali Toscane ed Ente Parco

Gli interventi eseguiti in accordo con Terre Regionali Toscane hanno svolto la loro funzione preventiva; si tratta in particolare di interventi realizzati nelle annate precedenti e che hanno agito a pieno regime nel 2018:

- chiudenda fissa ubicata tra le loc. Lasco e Scoglietto;
- muretti a secco storici e punti d'acqua; è in attuazione il ripristino dei due fontanili ubicati in loc. Vallone.

Accordi con le aziende agricole

Anche nel 2018 sono state stipulate le "convenzioni" mirate alla limitazione del danno su pomodoro da industria biologico in un ambito di elevata vulnerabilità, quale è la zona Alberese. Ciò ha permesso la programmazione di un sistema di azioni che hanno limitato il danno con pieno successo dell'operazione. In dettaglio l'accordo si è tradotto nelle seguenti azioni:

- messa in opera (propedeuticamente al trapianto) di una recinzione elettrificata;

Si sono poi stipulate tre nuove convenzioni. Due di esse con aziende agricole ubicate il loc. Trappola e la terza con azienda ubicata in loc. la Valentina Nuova. In dettaglio le convenzioni hanno permesso di mettere in opera il seguente intervento:

- realizzazione di una congrua superficie di coltura a perdere in posizione strategica rispetto all'ambito coltivato:

Azienda agricola n° 1 Trappola = ha 5.60

Azienda agricola n° 2 Trappola = ha 6.60

Azienda agricola La Valentina Nuova = ha 4.00

Relazione tra densità di cinghiale e danni alle colture

Le variazioni degli indicatori di danno dal 2009 al 2018 hanno mostrato correlazioni significative con le variazioni di densità di cinghiale (Fig. 29-30; correlazioni sempre significative con $r > 0.74$ e $r_s > 0.71$ e $p < 0.05$). Questo suggerisce che gli interventi volti a perseguire la riduzione numerica di questo Ungulato abbiano trovato un riscontro nella riduzione dei danni alle colture. Va ricordato, ovviamente, che la relazione tra danni e densità di cinghiale non può comunque essere interpretata come univoca, dal momento che vi sono altri fattori di grande rilievo e che incidono sull'effettiva probabilità di danno, (p.es. presenza di idonei strumenti di prevenzione, disponibilità di risorse alimentari naturali, variabilità climatica), nonché sulla relativa incidenza economica (p.es. valori di mercato delle specie agricole, andamento climatico e relativa influenza sulle rese colturali).

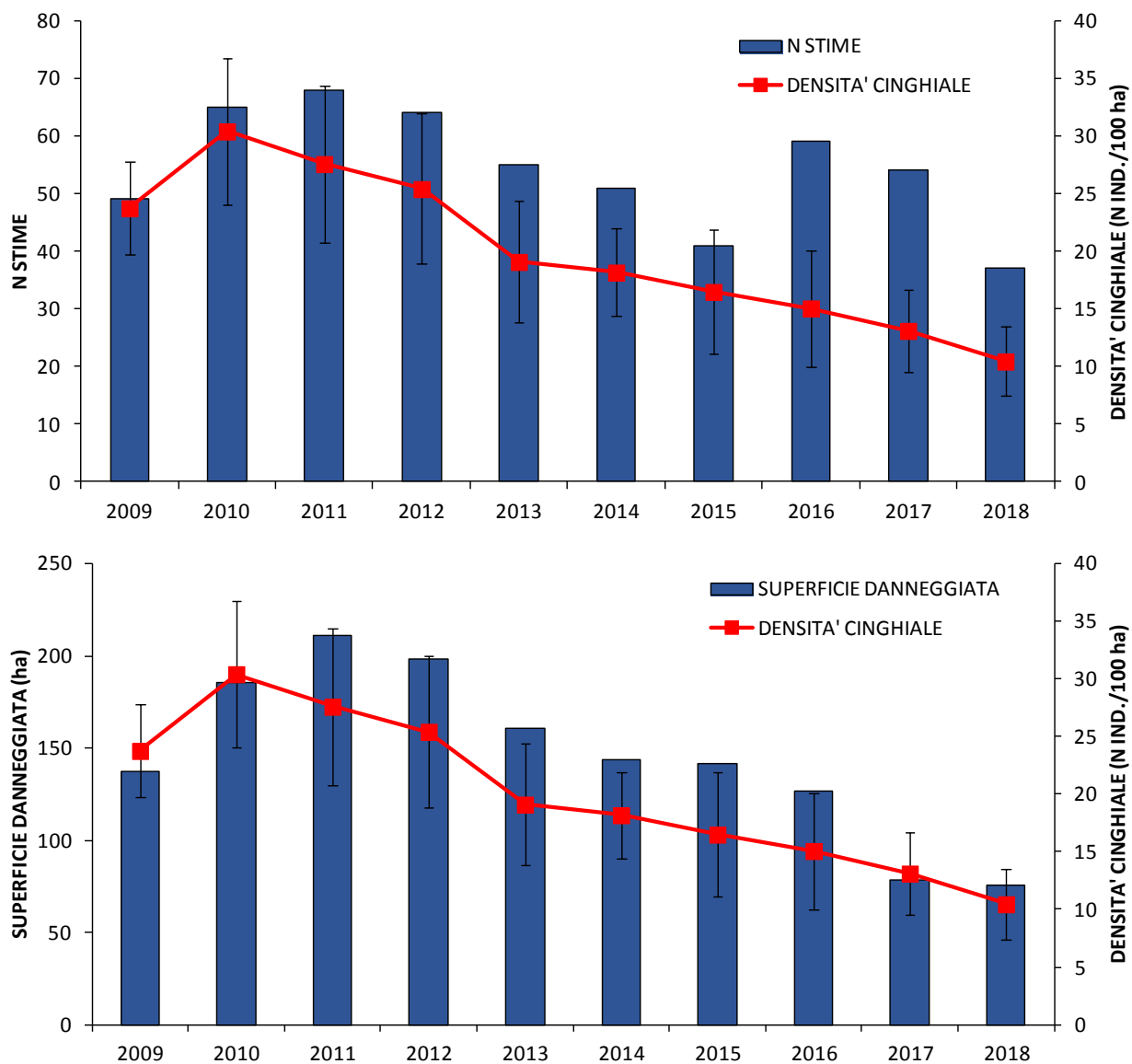


Fig. 29 Numero di stime, superficie danneggiata e densità del cinghiale nel periodo 2009-2018.

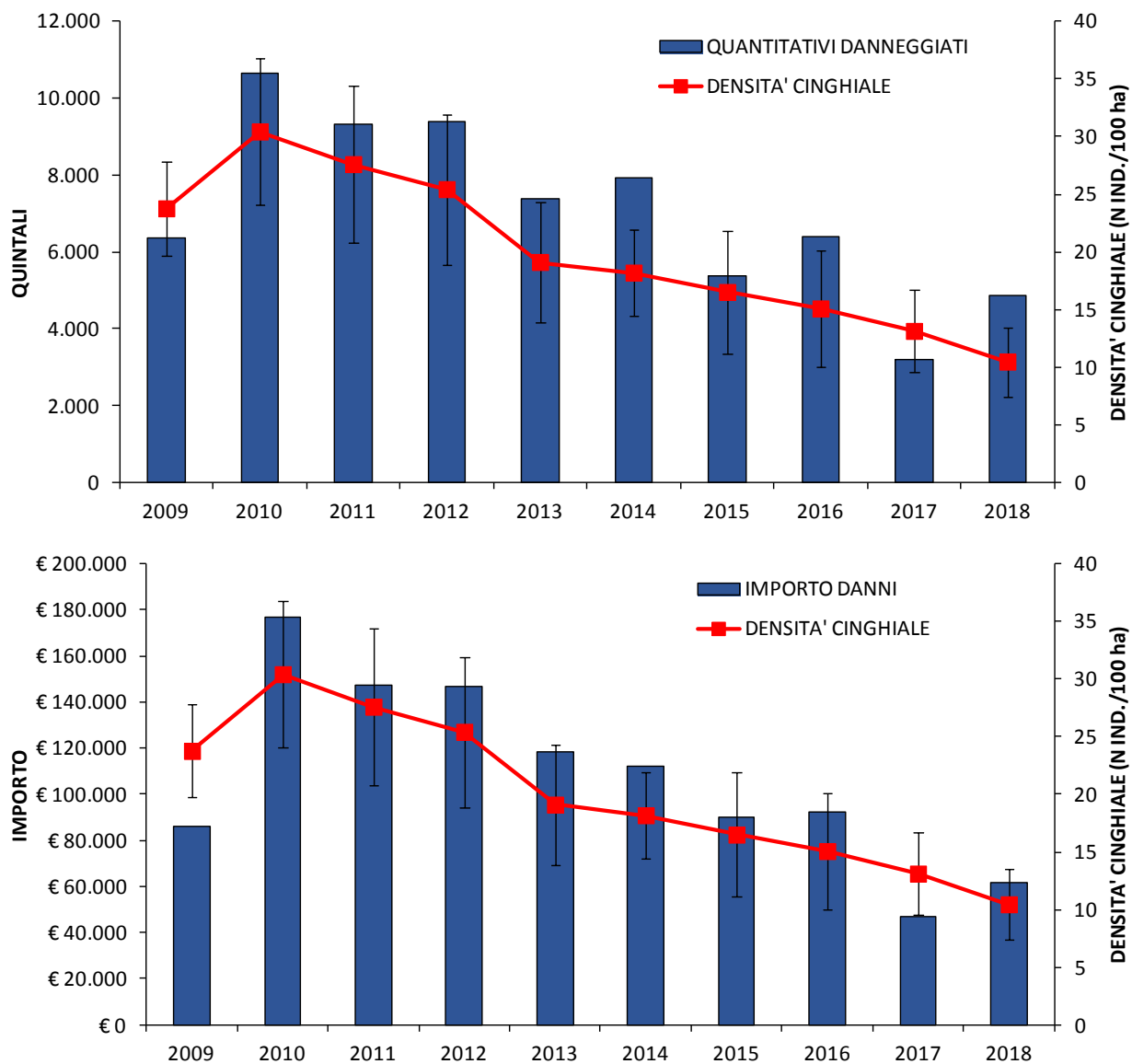


Fig. 30 Quantitativi danneggiati, importo degli indennizzi e densità del cinghiale nel periodo 2010-2018.

CONCLUSIONI E IMPLICAZIONI GESTIONALI

I risultati dei monitoraggi e delle azioni attuate nel 2018 hanno confermato un progressivo calo numerico del cinghiale e una complessiva stabilità del daino, con un declino degli eventi di danno; il capriolo ha tuttavia fatto registrare un forte calo numerico. Come già ricordato, il peso dei diversi fattori che possono influenzare la dinamica di popolazione degli Ungulati selvatici (p.es. clima, variazione nella disponibilità di cibo, predazione, competizione interspecifica) andrebbe valutato su periodi temporali molto lunghi (p.es. Coulson *et al.* 2000; Sinclair *et al.* 2003; Bonenfant *et al.* 2009; Imperio *et al.* 2012). E' tuttavia possibile trarre alcune conclusioni rispetto all'andamento numerico recente delle popolazioni di Ungulati del Parco e alla loro relativa gestione, considerando la disponibilità di una serie storica di stime realizzate nell'arco di oltre un decennio.

Per il **capriolo**, che rappresenta l'Ungulato di maggior valore conservazionistico presente nel PRM (in virtù della presenza del capriolo italico), il calo osservato nel 2018 interrompe una fase caratterizzata da sostanziale stabilità numerica. Come noto, la competizione con il daino è un importante fattore limitante per la popolazione di capriolo italico del Parco (Ferretti *et al.* 2008, 2011a-b, 2012; cfr. Focardi *et al.* 2006a; Imperio *et al.* 2012; Elofsson *et al.* 2018, per altre aree di studio). Nell'ultimo decennio le densità più alte di capriolo sono state costantemente rilevate negli ambienti meridionali - caratterizzati da densità di daino relativamente inferiori - e nelle aree di "macchia bassa"/gariga, poste nei settori collinari esposti a SW, scoscesi e scarsamente idonei al daino. Favorevoli condizioni ambientali e disponibilità di risorse alimentari molto nutrienti in primavera-estate (cioè durante lo svezzamento dei piccoli) sono aspetti cruciali nel favorire il successo riproduttivo di questo Ungulato (p.es. McLoughlin *et al.* 2007; Pettorelli *et al.* 2005). E' pertanto ipotizzabile che gli effetti negativi della competizione col daino possano essere accentuati da quelli di condizioni ambientali sfavorevoli in primavera-estate (p.es. Imperio *et al.* 2012). Questo ultimo fattore è potenzialmente molto rilevante per una specie come il capriolo, che tende a non accumulare riserve di grasso ma utilizza per la riproduzione/cura della prole le energie direttamente ricavate dalle risorse alimentari e per cui la disponibilità di vegetazione dall'alto contenuto nutritivo è fondamentale per la sopravvivenza dei piccoli (Hewison *et al.* 1996; Andersen *et al.* 2000). L'andamento climatico degli ultimi anni è quindi un fattore potenzialmente in grado di condizionare negativamente la dinamica di popolazione di questo delicato Ungulato (Plard *et al.* 2014). In particolare, la fortissima siccità del 2017 ha costituito verosimilmente un fattore molto negativo per il capriolo. Infatti, le difficili condizioni ambientali osservate durante le fasi dello svezzamento e le prime cure materne, nonché nel periodo degli accoppiamenti, potrebbero aver avuto effetti negativi su accrescimento/sopravvivenza dei piccoli, nonché potenzialmente sulle condizioni fisiologiche delle femmine, con potenziali effetti negativi sulla sopravvivenza dei primi e sulla successiva riproduzione delle seconde, determinando il calo numerico osservato nel 2018. Per quanto riguarda il potenziale ruolo della predazione da parte del lupo, il capriolo non è una preda significativa per questo predatore nel Parco, dal momento che è stato rilevato con una frequenza di *c.* il 6-8% nella dieta del canide. In teoria non è possibile escludere che la predazione del lupo costituisca un fattore limitante per il capriolo nel PRM, anche mediante processi di "competizione apparente": elevate densità di prede principali (daino/cinghiale) potrebbero sostenere la popolazione di lupo, la cui azione potrebbe incidere negativamente sulla preda secondaria (in questo caso il capriolo) (Holt 1977). Sebbene questo fenomeno potrebbe essersi verificato su scala locale (p.es. considerando il declino osservato nell'area della Trappola), il fatto che il capriolo tenda a evitare le aree a maggiore densità di daino -

che invece viene selezionato localmente dal lupo - sembrerebbe escludere che il fenomeno della competizione apparente abbia finora inciso significativamente sulla popolazione di capriolo, su scala di Parco. Inoltre, le densità relative più elevate di capriolo sono osservate in settori piuttosto scoscesi e di difficile accesso, dove l'azione predatoria da parte del lupo è presumibilmente più complicata rispetto ai settori caratterizzati da oliveti abbandonati, pascoli alberati e zone cespugliose maggiormente frequentati da daini e cinghiali (le prede principali). In sintesi, le misure che si ritiene di suggerire per favorire lo stato di conservazione del capriolo italico nel Parco non possono prescindere dal controllo numerico del daino e dal relativo monitoraggio delle popolazioni dei due cervidi.

Per quanto riguarda il **daino**, si conferma una densità piuttosto stabilizzata nel territorio protetto, sebbene con una certa eterogeneità nei vari settori del Parco. I risultati dei vari monitoraggi (densità; controllo numerico; alimentazione del lupo) suggeriscono che abbattimenti e predazione abbiano avuto un ruolo complementare nel limitare le densità di questo Ungulato nel PRM. In particolare, la densità di daino risulta in sensibile calo nell'area della Trappola, mentre continua a essere rilevato un progressivo incremento nelle zone centrali del Parco, che apparentemente bilancia le variazioni osservate in altri settori (p.es. Alberese). Come noto, i settori centrali del PRM includono aree in cui il controllo numerico non è consentito e dove, non sorprendentemente, vengono stimate le densità di daino più elevate. E' infatti presumibile che questi settori costituiscano un rifugio dagli interventi di abbattimento, nonché una potenziale sorgente di individui, rappresentando un importante fattore che impedisce agli interventi di contenimento numerico di raggiungere risultati più significativi in termini di controllo della popolazione. Nelle zone soggette a controllo numerico è inoltre presumibile che il comportamento antipredatorio risulti accentuato, soprattutto in gruppi di femmine e piccoli (Pecorella *et al.* 2016). Questo fenomeno può tradursi in un aumento del comportamento di vigilanza e maggiore tendenza al gregarismo, per diluire il rischio di predazione e/o accrescere la probabilità di individuare il predatore (in questo caso il Personale addetto agli abbattimenti). Inoltre, la pressione predatoria da parte del lupo sembra aver avuto un'influenza sui ritmi temporali di attività del daino, come suggerito da dati preliminari che indicano una maggiore attività diurna in alcune zone del Parco (Rossa 2018). Come ricordato, l'elevata disponibilità alimentare nelle zone boschive (favorita dalle abbondanti precipitazioni invernali/estive), cumulata al rischio di predazione, ha contribuito senz'altro a ridurre significativamente la contattabilità dei daini nelle aree aperte, dove è più agevole effettuare interventi di abbattimento. Tutti questi aspetti (riduzione numerica nelle aree settentrionali, minore contattabilità, aumento delle densità nelle zone centrali del PRM) costituiscono senz'altro fattori che hanno contribuito a determinare i bassi tassi di prelievo rilevati nel 2018. Inoltre, considerando anche le caratteristiche ambientali del PRM, la cui morfologia e cospicua copertura con fitta macchia mediterranea garantiscono importanti aree di rifugio poco penetrabili, è poco realistica una futura ulteriore significativa, rapida riduzione della densità di daino. Localmente, massicci interventi di abbattimento - soprattutto se uniti alla presenza di un grande predatore naturale - potrebbero avere l'indesiderata conseguenza di favorire l'espansione del daino all'esterno del PRM (p.es. tra l'area della Trappola-San Carlo e settori di pineta/coltivati posti a nord dei confini del PRM), in assenza di adeguati interventi di controllo nelle aree esterne al Parco: queste potrebbero fungere da "aree di rifugio", in cui il rischio di predazione/abbattimento, per il daino, sia minore che all'interno del PRM. Ovviamente, il controllo numerico del daino non va attenuato: questo Ungulato è una specie para-autoctona, estranea al contesto faunistico autoctono europeo, in grado di competere con Ungulati autoctoni (in questo caso il capriolo italico) e di esercitare un significativo carico -

in termini di brucatura - sulla vegetazione spontanea. In continuità con i Programmi precedenti, in questa sede si suggerisce di proseguire con gli interventi per perseguire l'obiettivo minimo di "congelarne" la densità e contrastare eventuali futuri significativi incrementi numerici.

Per quanto riguarda infine il **cinghiale**, le stime numeriche continuano ad evidenziare un trend di decremento delle densità dal 2010. Molto probabilmente la forte siccità ha contribuito in modo significativo alla ulteriore riduzione numerica osservata nel 2018, in aggiunta all'effetto degli interventi di cattura/abbattimento. Considerando le dimensioni della popolazione di cinghiale e la presenza di prede alternative (soprattutto daino), è ipotizzabile che la predazione da parte del lupo determini chiaramente una mortalità addizionale a quella determinata dal prelievo e da altri fattori naturali, contribuendo complessivamente al controllo del cinghiale, ma non sia un fattore determinante, da solo. Per quanto riguarda i danni alle colture, il 2018 è stato caratterizzato dal numero di stime di danno (cioè eventi di danneggiamento) e dalla superficie danneggiata più bassi dell'ultimo decennio (con valori di *c.* il 40-60% inferiori rispetto al 2010); i quantitativi danneggiati e l'importo economico dei danni hanno fatto registrare un incremento rispetto al 2017, pur restando sensibilmente inferiori rispetto all'andamento dell'ultimo decennio (nel quale rappresentano comunque i valori più bassi dopo il 2017). Come osservato già nel Programma precedente, l'eccezionale siccità del 2017 ha verosimilmente influenzato in modo significativo i danni, determinando una resa bassa delle colture e, quindi, danneggiamenti di entità molto bassa. Il modesto incremento registrato nel 2018 (entità complessiva degli indennizzi e quantitativi agricoli danneggiati) è pertanto ascrivibile in gran parte alla normalizzazione delle rese colturali. Due fattori importanti (ulteriore riduzione numerica del cinghiale e condizioni climatiche/ambientali più favorevoli, che hanno determinato una maggiore attrattività delle zone boschive/di macchia) sono stati accompagnati da un sensibile calo degli eventi di danno, nel 2018. Al contrario, rese colturali maggiori, nonché la presenza di colture di girasole in ambiti a nord dell'Ombrone (non seminati a girasole nel 2017), notoriamente attrattive per i cinghiali e di difficile protezione, hanno verosimilmente concorso all'aumento - rispetto al solo 2017 - dei quintali di coltura danneggiata e degli importi degli indennizzi. Come già ricordato, fattori non dipendenti dalla diretta gestione dell'Ente Parco (p.es. variabilità climatica e della disponibilità di risorse alimentari naturali; prezzi di mercato; condizionamento delle politiche comunitarie sulle scelte agronomiche locali) possono avere un'incidenza significativa sull'entità dei danni, talvolta impedendo che le azioni intraprese portino a risultati proporzionalmente migliori, in termini economici. I fattori climatici sono chiaramente molto importanti, perché esercitano una forte influenza su dinamica di popolazione, uso dello spazio e uso delle risorse alimentari da parte del cinghiale. Inoltre, l'abbassamento della densità di popolazione si traduce solitamente, nelle popolazioni animali, in un aumento del potenziale riproduttivo, p.es. attraverso un aumento densità-dipendente dei tassi riproduttivi e/o un anticipo dell'età della prima riproduzione (p.es. Servanty *et al.* 2009, 2011, Gamelon *et al.* 2011, per il cinghiale). Da questo punto di vista, l'elevata produzione di ghiande osservata nel 2018 (e che dovrà essere monitorata negli anni successivi) potrebbe far prevedere un aumento dei tassi riproduttivi del 2019, che dovrebbe eventualmente tradursi nella necessità di prevedere interventi di cattura più intensi. Come ricordato in documenti precedenti, una riduzione *ad libitum* della densità di cinghiale non è realistica nel medio/lungo termine per un'area protetta dove, tra le varie emergenze ambientali/faunistiche, si registra la presenza del lupo. Di conseguenza, è chiaramente necessario agire significativamente in termini di prevenzione/dissuasione dei danni alle colture, oltre a mantenere - ovviamente - un elevato livello di pressione in termini

di catture/abbattimenti. Pertanto, in questa sede si ritiene opportuno suggerire il proseguimento dell'adozione di misure preventive/dissuasive del danno, oltre che degli interventi di contenimento numerico. Questi dovranno prevedere in misura prioritaria le catture, in grado di intervenire in modo più massiccio sui segmenti della popolazione più delicati per il suo controllo numerico (p.es. Toïgo *et al.* 2008; Servanty *et al.* 2011; Gamelon *et al.* 2012; Keuling *et al.* 2013).

2. STRATEGIA DI GESTIONE

Come consueto, la strategia di gestione attuata dall'Ente Parco prevede soluzioni di tipo preventivo e attivo, in linea con le indicazioni tecniche nazionali e le norme nazionali e regionali sull'argomento (Monaco *et al.* 2010; Raganella Pelliccioni *et al.* 2013), e con quanto previsto nei Programmi precedenti (p.es. Sforzi *et al.* 2014): le politiche di gestione dei danni basate esclusivamente sugli interventi di controllo numerico devono essere valutate criticamente. Vengono qui presentate le principali azioni agronomiche di carattere comprensoriale e puntuale, le azioni di programmazione del territorio, le azioni dirette e di monitoraggio sulle popolazioni di Ungulati, previste per il 2018.

INTERVENTI AGRONOMICI DI CARATTERE COMPENSORIALE E PUNTUALE

Si ribadisce che nel 2018 hanno continuato a svolgere la loro funzione i seguenti interventi attuati negli anni precedenti:

- recinzione fissa in area Lasco-Scoglietto (intervento iniziato nel 2014) implementata da un ulteriore chilometro verso il mare e da una gabbia di cattura fissa nella porzione terminale;
- punti d'acqua in loc. Vallone-Salto del Cervo (abbeveratoi, piccoli punti di accumulo ed opere connesse entro la recinzione comprensoriale di cui sopra).

Uno specifico accordo con Terre Regionali Toscane ha permesso il monitoraggio ed il mantenimento in efficienza di tali opere.

Inoltre, per gli altri ambiti risultano ad oggi pienamente funzionali:

- il ripristino della recinzione posta a confine tra il *set-aside* in loc. Collecchio e l'appoderamento O.N.C. di Stazione di Alberese;
- la manutenzione della chiudenda dislocata tra le loc. Collecchio e la Valentina Nuova;
- è in previsione il completamento di una porzione di recinzione comprensoriale ubicata il loc. Collecchio nella proprietà Francesca Vivarelli Colonna.

Permane l'obiettivo perseguito nella già eseguita progettazione finalizzata al diffuso ripristino del sistema infrastrutturale di recinzioni fisse che, di fatto, dall'abitato di Principina a Mare (limite nord dell'area protetta) si sviluppava storicamente all'interno delle Tenute di S. Carlo e de "La Trappola" sino al Fiume Ombrone e continuava poi, oltre il Fiume, sino a Talamone. Tale struttura, implementata dal sistema di muretti a secco esistenti, ha tradizionalmente costituito un elemento di tutela degli ambiti coltivati e a cui oggi sarebbe necessario riconferire efficacia. Nell'ambito del Programma di Sviluppo Regionale (PSR) 2014/2020 l'Ente Parco ha partecipato come partner al bando contributivo multimisura definito "Progetti Integrati Territoriali" (PIT); il soggetto "Capofila" era il Consorzio 6 Toscana Sud. E' indispensabile perseguire la finanziabilità di tale opera infrastrutturale. Ciò in funzione dal ritorno alla produttività dei vasti comprensori accantonati alle produzioni agricole per un ventennio in forma di *set-aside*.

Vasti ambiti agricoli in loc. S. Carlo, Vaccareccia, Collecchio, Piana di Talamone, sono interessati dal fenomeno. Come già premesso, è inevitabile che per essi si debba spingere verso una stretta collaboratività tra privati ed Ente al fine di giungere ad un necessario compromesso tra peculiarità produttive dei contesti e delle politiche ambientali.

Emblematico e ripetibile il confronto in atto con la proprietà "Valentina Nuova" che prevede la realizzazione, in area a set-aside scaduto, di nuove colture a perdere, il recupero di un punto d'acqua nonché uno specifico accordo sulla attuazione degli avvicendamenti colturali che si incentreranno sulla semina di colture poco appetibili per gli Ungulati quali il lupino edule ed il cartamo. Si tratta quindi di un approccio virtuoso della azienda agricola che si fa parte attiva nel proporre autonomamente una programmazione che cerca di conseguire un oculato approccio produttivo in area protetta.

Gli interventi di carattere puntuale continueranno a riferirsi ad ambiti "vulnerabili" per entità dei danni potenziali. Essi saranno prevalentemente mirati alla protezione di siti caratterizzati da colture a reddito particolarmente elevato e si prevede che sia riferiti alle seguenti aree:

- conferma e implementazione recinzione elettrificata mobile su porzione di terreno in proprietà privata ubicato tra l'abitato di Alberese ed il percorso Faunistico-Forestale (colture ortive industriali e impianti specializzati in atto e in programma già utilmente protetti nell'ultima annata agraria);
- conferma e implementazione sistema di recinzioni elettrificate mobili su più proprietà coltivate a cereali, pomodoro da industria biologico in proprietà privata: area interessata loc. Vaccareccia-Lasco (ad ulteriore protezione oltre alla recinzione fissa in corso di ultimazione);
- recinzioni elettrificate mobili su superfici interessate da colture ortive nell'ambito dell'appoderamento ex Ente Maremma in zona "Trappola" e degli ambiti coltivati golenali del Fiume Ombrone;
- recinzioni elettrificate mobili su appezzamenti caratterizzati da colture ortive in agro di Alberese/Spergolaia.

Si conferma la necessità di massima incidenza delle azioni di prevenzione e controllo, quali:

- il rilascio di stradoni (aree non seminate) in zona golenale Trappola-Voltone, al fine di migliorare la percorribilità delle superfici coltivate da parte del personale del Servizio di Vigilanza, per una maggiore efficacia delle azioni di dissuasione e contenimento diretto della fauna in questo comprensorio. In tale ambito, vista la rilevante estensione coltivata su terreno particolarmente vocato alla coltivazione ci si riserva di programmare azioni di maggiore incisività (eventuale settorializzazione degli appezzamenti con recinzioni elettrificate) nel caso di una particolare incidenza del danno in fase di attuazione delle colture programmate;
- ove possibile, il controllo della vegetazione erbacea, compatibilmente con le misure di conservazione previste per i siti eventualmente interessati;
- la conferma e implementazione delle superfici agrarie interessate da colture a perdere. Sono in programma nuove semine primaverili su un maggior numero di appezzamenti rispetto al 2017. Infatti, oltre alla conferma dell'appezzamento in loc. Lasco, se ne aggiunge uno ulteriore nella medesima località su altra proprietà. Previste due ulteriori colture a perdere in loc. Trappola. Prevista inoltre una nuova coltura a perdere in loc. Valentina Nuova campi limitrofi al Fosso della Valentina; in questo caso l'azione sarà accompagnata dal recupero di un punto d'acqua connesso al fontanile ubicato nella medesima località.
- una dovuta continuità dell'attività diretta di contenimento delle popolazioni con abbattimenti e catture.

In merito a tali previsioni puntuali, con particolare riferimento alla realizzazione di eventuali recinzioni fisse, l'Ente Parco nella espressione dei propri pareri di competenza deve prendere

in considerazione le possibili azioni di mitigazione dell'inevitabile impatto ambientale delle recinzioni fisse garantendo la massima selettività delle stesse nei confronti degli Ungulati responsabili di danno. Nei casi in cui le strutture fisse possano rappresentare elementi di potenziale pericolo della viabilità contigua, l'Ente dovrà attivarsi al fine di segnalare agli organi competenti luoghi, tempi e modi di esecuzione delle opere medesime, invitando gli stessi soggetti alla attuazione di tutte le possibili azioni volte a garantire la sicurezza stradale.

AZIONI DI PROGRAMMAZIONE DEL TERRITORIO

Limitatamente agli elementi sui quali è possibile operare azioni di gestione devono essere considerate prioritari:

- il reciproco scambio di informazioni tra i soggetti operanti sul territorio (primi tra tutti le aziende agricole) e l'Ente Parco;
- la collaboratività tra l'Ente stesso e gli imprenditori agricoli.

A tal proposito si ribadisce, nell'ambito del Regolamento del Parco vigente dal 2 agosto 2016, che il "Regolamento per la stima dei danni da fauna selvatica alle colture agrarie" è stato implementato con norme sui rapporti di collaborazione tra aziende agricole ed Ente, al fine di evitare controproducenti disomogeneità di comportamento tra aziende "collaborative" e soggetti "non collaborativi".

Ciò al fine di minimizzare la stretta dipendenza tra l'efficacia delle azioni di prevenzione del danno e la soggettività dei rapporti tra Ente e operatori agricoli. E' opportuno, in dettaglio, che la mentalità imprenditoriale degli operatori agricoli inizi ad assegnare la giusta priorità al rischio rappresentato dalle popolazioni di Ungulati sull'esito produttivo delle colture minimizzandolo con l'inevitabile attuazione di azioni preventive. Con la stessa prospettiva di lungo periodo è auspicabile che l'Ente Parco continui nella politica di progressiva dotazione delle singole aziende agricole del materiale per la messa in opera di recinzioni elettrificate temporanee cosicché ogni realtà produttiva sia omogeneamente messa in condizione di porre in opera la migliore azione volontaria di prevenzione in un'ottica di reciproca collaborazione.

***SET-ASIDE* SCADUTI ED IN SCADENZA**

I recuperi produttivi avvenuti nel 2017 su porzioni di *set-aside* ubicate nel vasto comprensorio agricolo de "Il Collecchio" hanno generato un contenzioso già citato in precedenza. Un positivo fenomeno di "ritorno ad una ruralità produttiva" non ha generato la collaboratività tra l'Ente Parco e gli operatori del territorio che sarebbe indispensabile in situazioni di questo tipo. Per l'approfondimento della problematica si rimanda al carteggio agli atti presso l'Ente.

Come detto in precedenza il contenzioso è terminato liberando l'Ente Parco dalla rifusione di indennizzi di sorta. Tale nuova fase ha viceversa permesso l'avvio di una fase di fattivo dialogo con l'azienda agricola coinvolta con la quale si sono strutturate formali azioni di collaborazione.

MARCHIO DEL PARCO

In termini più costruttivi, il collegamento tra tale "particolare" fase storica e il fenomeno "nuovo" della avvenuta registrazione di un marchio qualitativo legato ai prodotti agricoli provenienti dall'area protetta è diretto e, opportunamente gestito, può restituire buoni

risultati in termini di promozione del territorio. Sono iniziate le istruttorie tecniche di attribuzione del "Marchio" alle prime azienda agricole dell'area protetta e dell'area contigua.

AZIONI GESTIONALI DIRETTE/MONITORAGGI SUGLI UNGULATI SELVATICI

Vengono qui presentate le azioni dirette sulle popolazioni (realizzate dal Personale del Servizio di Vigilanza dell'Ente Parco e, per quanto riguarda le catture, da ditta esterna affidataria di specifico servizio, e le cui motivazioni sono state indicate in sezioni precedenti) e i monitoraggi (realizzati dall'Università di Siena) da attuare nel 2019.

Capriolo

Occorrerà proseguire con il contenimento numerico del daino, in modo da limitare la competizione a danno del capriolo e favorire, auspicabilmente, l'incremento numerico di questo cervide autoctono. Sarà importante inoltre proseguire il monitoraggio dell'alimentazione del lupo (si vedano le azioni relative al daino), in modo da valutare il ruolo del capriolo nella dieta di questo predatore. Per il 2019-2020 si prevedono le seguenti azioni:

- **Monitoraggio della popolazione**

Si prevede di proseguire il monitoraggio della densità mediante *pellet group count* nel periodo estivo e dei parametri riproduttivi mediante fototrappolaggio.

Risultati attesi: Stima della densità di popolazione (N individui/100 ha) per area di studio complessiva e suddivisa in strati di campionamento.

Daino

Per il 2019-2020 si prevedono le seguenti azioni:

- **Monitoraggio della popolazione**

Si prevede di proseguire il monitoraggio della densità mediante *pellet group count* nel periodo estivo e dei parametri riproduttivi/struttura di popolazione mediante fototrappolaggio.

Risultati attesi:

(i) Stima della densità di popolazione (N individui/100 ha), tramite *pellet group count*, per area di studio complessiva e suddivisa in strati di campionamento.

(ii) Stima della struttura di popolazione, per definire parametri utili alla eventuale ridefinizione delle quote di prelievo.

- **Controllo numerico** (*modalità; aree di intervento; personale coinvolto; tempi; destinazione degli animali prelevati; monitoraggio degli animali prelevati; monitoraggio degli interventi; monitoraggio degli effetti del controllo*)

In omogeneità con gli anni precedenti, si prevede di proseguire con abbattimenti selettivi a opera del Personale del Servizio di Vigilanza dell'Ente Parco (appostamento/cerca, eventualmente notturna e con ausilio di faro) e registrazione dei dati relativi a eventuali carcasse rinvenute. Compatibilmente con le esigenze di intervento dettate da situazioni contingenti (p.es. danni alle colture nella porzione centro-settentrionale del Parco) verrà prevista una ripartizione geografica del prelievo in funzione della distribuzione delle densità e dei danni alle colture, quindi idealmente concentrando il 60% del prelievo nell'area di Alberese/Trappola e il 40% nell'area di Collecchio/Talamone. Questa ripartizione geografica potrà eventualmente essere rimodulata in funzione dell'effettiva distribuzione delle colture di maggior valore economico e del danno. Come già stabilito nel Programma precedente, si suggerisce di valutare progressivamente l'opportunità di interventi di abbattimento nell'area a nord dell'Ombrone anche in relazione alle variazioni di densità stimate mediante *pellet*

group count: queste evidentemente sono il risultato anche dell'effetto dell'azione predatoria del lupo che, localmente, insiste su un ambito protetto relativamente poco esteso e, apparentemente, ha esercitato in questi ultimi 2 anni un'azione localmente rilevante in termini di riduzione numerica del daino. Come ricordato nel Programma 2018, massicci interventi di abbattimento, soprattutto se uniti alla presenza del carnivoro, potrebbero avere l'indesiderata conseguenza di favorire l'espansione del daino all'esterno del PRM, in assenza di adeguati interventi di controllo nelle aree esterne al Parco: queste potrebbero fungere da "aree di rifugio", in cui il rischio di abbattimento sia minore che all'interno del PRM.

Andranno considerate come aree prioritarie di intervento gli ambienti ecotonali e di macchia settentrionali e meridionali (in primo luogo Bernarda/Condotto/Cimitero di Alberese/Val di Loreto; auspicabilmente Collecchio e Valentina/Fonte Lepre/Mirabassa; Valle Buia; Strada degli Ulivi/Collelungo; Grotte/Valloni), oltre alle aree coltivate. Andranno evitati interventi in settori prossimi a siti di *rendez-vous* del lupo. Gli interventi potranno avvenire tutto l'anno. Tuttavia viene proposto di evitare - ove possibile e compatibilmente con esigenze di intervento per contenere i danni alle colture e per raggiungere gli obiettivi previsti - il prelievo di femmine adulte nel periodo estivo, caratterizzato da allattamento/svezzamento della prole, e il prelievo di maschi adulti nel periodo degli accoppiamenti (ottobre). Gli individui abbattuti verranno (i) eviscerati a opera di ditta affidataria di specifico servizio, e poi saranno venduti per utilizzo alimentare, in accordo con la normativa vigente, oppure (ii) verranno ceduti al CRASM di Semproniano per supporto alimentare agli animali ospitati dalla suddetta struttura.

Le informazioni sugli individui abbattuti (data; operatore; modalità di prelievo; numero di operatori; numero di individui prelevati; sesso; classe di età; località di abbattimento; dati biometrici p.es. lunghezza testa-tronco e lunghezza piede posteriore; auspicabilmente, prelievo dei tratti riproduttivi delle femmine; peso eviscerato) verranno annotate su specifiche schede di rilevamento e inserite in *database* informatici con cadenza regolare. Gli effetti del controllo verranno valutati in termini di (a) variazioni degli indici di densità in relazione alle stime pregresse, (b) variazioni degli indici di danno alle colture, (c) variazioni della densità di popolazione di capriolo. In omogeneità col Programma precedente, viene prevista la seguente scansione temporale degli interventi di contenimento numerico. Come per gli anni precedenti, non si ritiene di prevedere quote minime maggiori rispetto a quelle indicate di seguito per motivi di carattere pratico/logistico, collegati alla difficile contattabilità degli individui nel tardo autunno-inverno, accentuata dalla diminuzione di densità e dal comportamento antipredatorio; per motivi collegati alla sicurezza, alla presenza di abitazioni e altre strutture antropiche, nonché alla fruizione turistica dell'area.

MARZO-MAGGIO 2019: Utilizzando i criteri stabiliti nel Programma 2018, sulla base delle Linee Guida ISPRA in materia, la quota di prelievo valida per il periodo compreso tra giugno 2018 e maggio 2019, comprensiva delle carcasse rinvenute/possibili predazioni è 220 individui, ripartiti tra sessi/classi di età in modo da accentuare la rimozione di femmine/piccoli (balestroni/palanconi: 18%; fusoni: 11%; piccoli: 26%; femmine sottili: 10%; femmine adulte: 35%).

GIUGNO 2019-MAGGIO 2020: proseguire con abbattimenti selettivi e registrazione dei dati relativi a carcasse rinvenute, prevedendo inizialmente la stessa quota di prelievo modulata per giugno 2018-maggio 2019 (220 individui). Questa quota potrà essere eventualmente rivista in funzione dei risultati delle stime numeriche 2019,

prevedendo una quota complessiva pari a circa il 25% della consistenza numerica estiva, oppure alla percentuale di piccoli stimata nella popolazione nell'estate 2019 (derivante dall'incrocio dei dati relativi a densità e struttura di popolazione), tenendo anche conto del fatto che la predazione da parte del lupo incide per una quota aggiuntiva rispetto agli abbattimenti.

Risultati attesi: Attuazione dei piani di controllo su indicati.

- ***Impatto della brucatura sulla vegetazione forestale***

Verranno completati i rilievi relativi al primo anno di monitoraggio; i dati saranno elaborati per valutare l'evoluzione stagionale del carico di brucatura in relazione alla specie arborea/arbustiva brucata, alla tipologia forestale e alla densità locale di Ungulati. Sarà quindi valutata la prosecuzione del monitoraggio, eventualmente modulando i rilievi nelle stagioni più significative (p.es. tarda primavera/inizio estate e inverno, cioè al termine della fase vegetativa annuale).

Risultati attesi: monitoraggio dell'evoluzione del carico della brucatura.

- ***Monitoraggio dell'importanza del daino nell'alimentazione del lupo***

Si prevede di proseguire col monitoraggio della popolazione di lupo e della sua alimentazione, mediante (i) raccolta e analisi di campioni fecali per una stima della composizione della dieta, (ii) confronto tra uso e disponibilità delle prede principali (Ungulati selvatici), per una stima della selezione di queste.

Risultati attesi:

Stima del grado di utilizzo e selezione del daino da parte del lupo, differenziato per aree geografiche (Uccellina; Trappola).

Cinghiale

Per il 2019-2020 si prevedono le seguenti azioni:

- ***Monitoraggio della popolazione***

Si prevede di proseguire il monitoraggio della densità con *pellet group count* e dei parametri riproduttivi mediante fototrappolaggio nel periodo estivo e di continuare a monitorare la struttura del prelievo (in particolare il rapporto tra porchetti e femmine) e l'efficacia di cattura/abbattimento, registrando dati su sesso/classe di età dei soggetti catturati, nonché sul numero di trappole di volta in volta effettivamente attivate in ogni sessione di cattura. Sarà importante inoltre proseguire il monitoraggio dell'importanza del cinghiale nell'alimentazione del lupo (si vedano le azioni relative al daino).

Risultati attesi: Stima di densità mediante *pellet group count* e parametri riproduttivi.

- ***Controllo numerico (modalità; personale coinvolto; tempi; destinazione degli animali prelevati; monitoraggio degli animali prelevati; monitoraggio degli interventi; monitoraggio degli effetti del controllo)***

Come per il 2018, anche nel 2019 si prevede di proseguire con le azioni intraprese, privilegiando le catture rispetto agli abbattimenti selettivi, in modo da agire in modo efficace sulle classi di età giovanili e sulle femmine, anche in relazione alla progressiva minore contattabilità degli individui col diminuire della densità rilevata nel corso degli anni recenti. Per quanto riguarda le catture, si prevede di proseguire con l'uso dei *corral* di cattura e delle trappole mobili (che consentono di intervenire maggiormente

su individui giovani e femmine e, pertanto, di accelerare la diminuzione numerica della popolazione, Monaco *et al.* 2010), utilizzando mais come esca, secondo le modalità definite in precedenti programmi (Sforzi *et al.* 2011). Le catture saranno affiancate da abbattimenti selettivi attuati dal Personale del Servizio di Vigilanza dell'Ente Parco (mediante appostamento e/o cerca, eventualmente anche con ausilio di fero). L'eventuale uso di cani andrà considerato in via del tutto eccezionale, esclusivamente da parte del Personale del Servizio di Vigilanza, in aree ben definite in cui sia presente ed accertato il danno a carico di colture, nei casi in cui altri metodi (catture e abbattimenti da appostamento/cerca) non abbiano prodotto risultati. In generale, si ritiene di continuare a privilegiare le catture rispetto agli abbattimenti, mantenendo una percentuale minima di catture di circa il 75% rispetto al prelievo totale. Si suggerisce inoltre di ripartire il prelievo tramite per aree geografiche secondo la distribuzione degli indici di densità e dei danni alle colture, e quindi - compatibilmente con esigenze di contingenti di contenimento dei danni alle colture - attuare circa il 60% del prelievo nell'area di Alberese/Trappola e il 40% del prelievo nell'area di Collecchio/Talamone; andranno evitati interventi in settori individuati come siti di *rendez-vous* del lupo. Questa ripartizione geografica potrà eventualmente essere rimodulata in funzione dell'effettiva distribuzione delle colture di maggior valore economico e del danno.

Le catture di cinghiale verranno attuate da una ditta esterna, affidataria di specifico servizio. Gli individui catturati verranno prelevati vivi dalla ditta e venduti dalla stessa ad allevamenti a scopo alimentare, recinti di addestramento cani o aziende faunistico-venatorie/agrituristico-venatorie adeguatamente recintate, ai sensi del Regolamento della Regione Toscana n. 4/96 ss.mm. e Regolamento 33/R del 26/07/2011, della Legge 28.12.2015 n. 221 e, in generale, della normativa vigente. Gli abbattimenti verranno realizzati dal Personale del Servizio di Vigilanza. Gli individui abbattuti verranno eviscerati a opera di ditta affidataria di specifico servizio, e poi saranno venduti per utilizzo alimentare, in accordo con la normativa vigente.

Il controllo numerico potrà avvenire tutto l'anno. Compatibilmente con le esigenze di intervento nel periodo in cui le colture sono attive e con la conseguente necessità di limitare i relativi danni (che comporta la necessità di intervenire su soggetti subadulti-adulti), si suggerisce di modulare il prelievo privilegiando l'intervento su individui giovani/immaturo e su femmine adulte in autunno-inverno, quindi prima dei parti, e prive di porchetti al seguito, in modo da accelerare la riduzione della densità (Monaco *et al.* 2010). Adeguati interventi di controllo numerico nel periodo autunnale-invernale (in cui si concentra l'attività venatoria in battuta/braccata all'esterno dell'area protetta) avrebbero anche l'effetto di ridurre il rischio di incrementi numerici all'interno del Parco dovuti a movimenti di individui dalle aree cacciate.

Le informazioni sugli individui prelevati (data; operatore; modalità di prelievo; numero di operatori; numero di individui prelevati; sesso; classe di età; località di abbattimento/cattura; per gli individui abbattuti: dati biometrici tra cui lunghezza testa-tronco e lunghezza piede posteriore e prelievo dei tratti riproduttivi delle femmine; peso: eviscerato per i soggetti abbattuti, pieno per i soggetti catturati) verranno annotate su specifiche schede di rilevamento e inserite in *database* informatici con cadenza regolare. Lo sforzo di abbattimento (N di giornate di abbattimento; N operatori) e di cattura (N trappole attivate/giorno di cattura) verranno costantemente monitorati. Gli effetti del controllo verranno valutati in termini di (a) variazioni degli indici di densità in relazione alle stime precedenti, (b) variazioni degli indici di danno alle colture.

Viene prevista la seguente scansione temporale degli interventi di contenimento numerico.

MARZO-MAGGIO 2019: coerentemente i criteri fissati nel Programma 2018, la quota di prelievo valida per il periodo compreso tra giugno 2018 e maggio 2019 è stata fissata in 350 individui, ripartiti tra sessi/classi di età in modo da accentuare la rimozione di femmine/immaturo (porchetti/rossi: 60%; femmine subadulte/adulte: 26%; maschi subadulti/adulti: 14%).

GIUGNO 2019-MAGGIO 2020: proseguire con catture, abbattimenti selettivi e registrazione dei dati relativi a carcasse rinvenute, prevedendo inizialmente la stessa quota di prelievo modulata per giugno 2018-maggio 2019 (porchetti/rossi: 60%; femmine subadulte/adulte: 26%; maschi subadulti/adulti: 14%); questa potrà essere eventualmente rimodulata successivamente al completamento delle stime numeriche 2019, prevedendo una quota complessiva pari a circa il 35-40% della consistenza numerica media stimata in estate (si vedano paragrafi precedenti), tenendo anche conto che la predazione del lupo incide per una quota aggiuntiva a quella dei prelievi.
Risultati attesi: Attuazione dei piani di controllo su indicati.

- ***Frequenza/intensità di grufolamento***

Proseguimento dei rilievi volti a valutare l'intensità di grufolamento.

Risultati attesi: Indici utili a valutare frequenza/intensità di grufolamento del cinghiale.

- ***Stima della produzione trofica (macchia/lecceta)***

Secondo le modalità attuate nel 2018/19, si prevede di proseguire il monitoraggio della produzione trofica nel periodo autunnale-invernale.

Risultati attesi: Indici utili a valutare variazioni inter-annuali di produttività di ghiande da parte della macchia/lecceta.

DURATA DEL PROGRAMMA E MONITORAGGIO DELLA REALIZZAZIONE DEGLI OBIETTIVI (vedi Introduzione)

La durata del Programma è annuale (2019; fino a maggio 2020 per gli interventi di controllo numerico di daino e cinghiale). Come da prassi, il monitoraggio della realizzazione degli obiettivi del Programma viene attuato regolarmente attraverso sinergia e scambio di informazioni continui da parte dei soggetti incaricati della sua realizzazione (Servizio di Vigilanza dell'Ente Parco e Personale coinvolto nelle operazioni di contenimento numerico; consulente agronomo dell'Ente Parco; consulente biologo/Università di Siena; Presidenza/Direzione). In particolare, momenti importanti della valutazione (ed eventuale rimodulazione) degli interventi sono caratterizzati dalla conclusione annuale delle stime numeriche, dalla relativa valutazione dei risultati e dal continuo scambio di informazioni tra consulente agronomo e personale del Servizio di Vigilanza nei periodi di semina/maturazione delle colture. In conclusione, la realizzazione degli obiettivi viene valutata su base annuale dal gruppo di lavoro dell'Ente Parco.

Azioni gestionali principali (azioni agronomiche/preventive; azioni dirette; monitoraggi) previste per il 2019-2020:

AZIONE	OBIETTIVO	RISULTATI ATTESI	STATO DELL'ARTE	PREVISIONI 2019
Misure preventive (p.es. recinzioni; colture dissuasive; collaboratività Parco-Aziende)	Ottimizzare il contenimento dei danni alle colture.	Riduzione della pressione sui coltivi.	Obiettivo realizzato: fornitura recinzioni elettrificate; colture a perdere realizzate in area Lasco; manutenzione punti d'acqua; manutenzione recinzioni fisse.	Occorrerà proseguire con il supporto a misure preventive.
Abbattimenti selettivi di daino	Evitare che si verifichi un aumento della densità di popolazione.	Giugno 2017-Maggio 2018: prelievo di 220 individui. Giugno 2018-Maggio 2019: prelievo di 220 individui.	Stabilizzazione della densità su scala di Parco. Obiettivi di prelievo raggiunti al 92% (2017-18); in corso i prelievi relativi al 2018-19.	Attuare il nuovo piano di prelievo, strutturato per sessi/classi di età.
Aumentare gli abbattimenti di daino nelle aree meridionali e mantenere un controllo adeguato in quelle a nord dell'Ombrone	Limitare il fenomeno di espansione della specie verso sud; limitare i danni alle colture agricole e alle fitocenosi spontanee.	Locale aumento del prelievo del daino e relativa diminuzione delle densità.	Stabilizzazione/ diminuzione delle locali densità; il prelievo è stato più intenso nell'area di Alberese.	Attuare il nuovo piano di prelievo, possibilmente incrementando gli interventi nell'area meridionale del Parco.
Controllo numerico del cinghiale	Evitare che si verifichi un aumento della densità di popolazione	Giugno 2017-Maggio 2018: prelievo di 470 individui. Giugno 2018-Maggio 2019: 350 individui.	Ulteriore calo numerico. Obiettivi di prelievo raggiunti all'82% (2017-18); in corso i prelievi relativi al 2018-19.	Attuare il nuovo piano di prelievo.
Utilizzare le catture in via preferenziale rispetto agli abbattimenti	Dare priorità alle catture per incrementare l'efficienza di prelievo.	Maggior numero di cinghiali catturati rispetto al numero di individui abbattuti.	Obiettivo pienamente raggiunto.	Mantenere un'alta proporzione di catture rispetto agli abbattimenti.

AZIONE	OBIETTIVO	RISULTATI ATTESI	STATO DELL'ARTE	PREVISIONI 2019
Registrare regolarmente i dati di catture e abbattimenti, mediante le apposite schede	Pianificare correttamente le future azioni gestionali, basate su dati aggiornati.	Regolare aggiornamento dei <i>database</i> faunistici del Parco.	Obiettivo raggiunto.	Proseguire con la regolare raccolta di dati e il loro inserimento in <i>database</i> .
Effettuare stime numeriche in periodo estivo	Monitorare le densità delle popolazioni.	Stime numeriche aggiornate, utili per un confronto tra anni.	Obiettivo raggiunto.	È necessario proseguire con le azioni intraprese.
Monitoraggio della produzione trofica naturale per il cinghiale (ghiande)	Monitorare la disponibilità di risorse alimentari cruciali per la riproduzione del cinghiale.	Indici validi per un monitoraggio negli anni.	Monitoraggio avviato nel 2018/19.	È necessario proseguire con le azioni intraprese.
Monitoraggio del ruolo degli Ungulati selvatici nell'alimentazione del lupo	Monitorare l'importanza degli Ungulati nell'alimentazione del lupo.	Stima quantitativa dell'uso delle risorse alimentari da parte del lupo.	Gli Ungulati selvatici rappresentano la componente dominante l'alimentazione del lupo.	È necessario proseguire con le azioni intraprese.
Monitoraggio della pressione di brucatura sulla vegetazione forestale	Monitorare la pressione su habitat di importanza conservazionistica.	Rilevamento di indici validi a monitorare l'evoluzione della pressione di brucatura in relazione agli interventi di controllo.	Monitoraggio avviato nel 2018/19.	È necessario ultimare i rilievi al termine della stagione vegetativa 2018/19; eventuale ripetizione nell'anno successivo.
Monitoraggio della pressione del cinghiale (grufolamento) su habitat di interesse conservazionistico	Monitorare la pressione su habitat di importanza conservazionistica.	Rilevamento di indici validi a monitorare l'evoluzione della pressione del cinghiale in relazione agli interventi di controllo.	Monitoraggio avviato nel 2018/19.	È necessario proseguire con le azioni intraprese.
Monitoraggio dei danni alle colture	Monitorare la pressione degli Ungulati sull'agricoltura.	Riduzione degli indicatori di danno.	Indicatori di danno in generale calo.	È necessario proseguire con le azioni intraprese.

Ringraziamenti

Siamo grati a Lorenzo Fattorini per la collaborazione nell'impostazione dei protocolli di campionamento delle indagini attuate/proposte; a Caterina Pisani per il supporto nell'elaborazione dei dati delle stime numeriche; a Claudia Angiolini per i suggerimenti nell'impostazione dei monitoraggi proposti su brucature/ghiande/grufolamento; a Laura Tonelli e Davide Melini per i suggerimenti nell'impostazione dei rilevamenti della brucatura; a Gianmaria Bonari e a Lorenzo Chelazzi, per commenti/discussioni/suggerimenti in varie fasi del lavoro; a Lucia Burrini, Mattia Ricci, Lorenzo Bruni e Giovanni Fini per il supporto nella raccolta dei dati relativi al *pellet group count* e alla produzione di ghiande, e ai vari studenti/collaboratori impegnati nella ricerca/monitoraggio del lupo.

Riferimenti bibliografici

Studi inerenti la gestione degli Ungulati nel Parco Regionale della Maremma

- Fattorini L., Pisani C. & Sforzi A. (2004). The estimation of wildlife ungulate abundance using sample area surveys: an application to Maremma Regional Park. *Statistical Methods & Applications* 13: 197-212.
- Sforzi A., 2004. *Stima dell'abbondanza di cervidi per mezzo del pellet group count in ambiente mediterraneo*. Tesi di Dottorato di Ricerca, Università di Siena, Siena.
- Sforzi A., 2004 Popolazioni di Ungulati ad elevata densità e controllo numerico nelle aree protette: fondamenti teorici e spunti gestionali. *Etruria Natura* 1:55-69.
- Sforzi A. & Tonini L., 2004. Le catture di cinghiali nel Parco Regionale della Maremma: risultati, riflessioni critiche e spunti gestionali. Comunicazione orale Seminario Tecnico sulle catture di cinghiale nelle aree protette. Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna. Badia Prataglia, 18-19 Novembre 2004.
- Sforzi A., Mencagli M., Pellizzari M. & Mastacchi R. (2005). Gruppo Tecnico Consulenti Parco. Relazione sulle attività svolte nel corso del 2004 e proposte operative per il 2005. Relazione tecnica inedita.
- Sforzi A. (2007). I Mammiferi. In: AA VV: Il Parco Regionale della Maremma e il suo territorio. Volume commemorativo nel trentennale della sua istituzione: 55-68. Pacini editore, Pisa.
- Sforzi A. (2007). Monitoraggio della popolazione di capriolo italico del parco regionale della maremma. In: Focardi S. et al. Piano di azione Nazionale per il capriolo italico. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica e Ministero dell'Ambiente.
- Sforzi A., Striglioni F. & Sangiuliano A. (2007). Aspetti problematici del monitoraggio del cinghiale (esempi pratici e riflessioni metodologiche). La gestione del cinghiale nelle aree protette. Convegno Nazionale. Siena, 3-4 maggio 2007.
- Sammuri G. & Sforzi A. (2007). Una esperienza ultradecennale di gestione degli animali catturati. La gestione del cinghiale nelle aree protette. Convegno Nazionale. Siena, 3-4 maggio 2007.
- Ferretti F., Pisani C., Sforzi A., Lovari S. & Fattorini L. (2007). Estimates of roe and fallow deer densities: the use of pellet group count. In: Prigioni C. & Sforzi A. (eds) 2007. Abstr.s European Congress of Mammalogy - *Hystrix It. J. Mamm.*, (n.s.) Supp. (2007): 250.

- Sforzi A. (2008). La gestione del cinghiale all'interno di un'area protetta: l'esperienza del Parco Regionale della Maremma. Comunicazione orale al Convegno: la gestione del cinghiale nel III millennio: esperienze in Europa e in Italia a confronto. Siena, 28 Novembre 2008.
- Ferretti F., Sforzi A. & Lovari S. (2008). Intolerance among deer species at feeding: roe deer are uneasy banqueters. *Behavioural Processes* 78: 487-491.
- Ferretti F., Sforzi A. & Lovari S. (2008). Capriolo e daino: una coesistenza difficile? In: Prigioni & Sforzi (eds.). 2008. VI Congr. It. Teriologia - *Hystrix, It. J. Mamm.* (N.S.) SUPP. (2008): 41.
- Ferretti F. & Sforzi A. (2008). Distribuzione e stime di densità di capriolo e daino nel Parco Regionale della Maremma: una realtà in continua evoluzione. Comunicazione al convegno "Il Parco Regionale della Maremma e la ricerca scientifica: un connubio naturale", organizzato dall'Ente Parco Regionale della Maremma. Grosseto, 25/01/2008.
- Ferretti F. (2009). *Densità e competizione di capriolo e daino in sintopia*. Tesi di Dottorato di Ricerca, Università di Siena, Siena.
- Ferretti F., Sforzi A. & S. Lovari (2008). Capriolo e daino: una coesistenza difficile? Comunicazione orale VI Congresso Italiano di Teriologia. Associazione Teriologica Italiana: Cles (TN): 16-18 aprile 2008.
- Ferretti F., Lovari S. & Sforzi A. (2009). Behavioural interference between fallow and roe deer under field conditions. 9th European Roe Deer Meeting. Edinburgh, 6th-11th July 2009: 6.
- Ferretti F., Pisani C. & Sforzi A. (2009). Two-stage estimate of ungulate abundance in Mediterranean areas using a pellet group count. 1st Italian Conference on Survey Methodology. Siena, 10-12 June 2009: 127-130.
- Sforzi A. (2010). L'utilizzo delle trappole mobili: l'esperienza del Parco Regionale della Maremma In: A. Monaco et al. (Ed.) Linee guida per la gestione del cinghiale nelle aree protette, seconda edizione. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica e Ministero dell'Ambiente.
- Fattorini L., Ferretti F., Pisani C. & A. Sforzi (2011). Two-stage estimation of ungulate abundance in Mediterranean areas using pellet group count. *Environmental and Ecological Statistics* 18:291–314.
- Ferretti F., Bertoldi G., Sforzi A. & L. Fattorini (2011a). Roe and fallow deer: are they compatible neighbours? *European Journal of Wildlife Research* 57:775–783.
- Ferretti F., Sforzi A. & S. Lovari (2011b). Behavioural interference between ungulate species: roe are not on velvet with fallow deer. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 65:875-887.
- Ferretti F. (2011). Interspecific aggression between two ungulate species. *Ethology, Ecology and Evolution* 32:179-186.
- Sforzi A., Machetti A., Boldorini U., Tonini L. & F. Ferretti (2011). Linee guida per la gestione delle popolazioni di Ungulati selvatici del Parco Regionale della Maremma. Report tecnico Ente Parco Regionale della Maremma.
- Sforzi A., Machetti A., Boldorini U., Tonini L. & F. Ferretti (2012). Programma annuale per la gestione delle popolazioni di Ungulati selvatici del Parco Regionale della Maremma. Report tecnico Ente Parco Regionale della Maremma.
- Sforzi A., Machetti A., Boldorini U., Tonini L. & Ferretti F. (2013). Piano di gestione delle popolazioni di Ungulati selvatici del Parco Regionale della Maremma. Ente Parco Regionale della Maremma.

- Sforzi A., Ferretti F., Machetti A., Boldorini U. & Tonini L. (2014). Programma annuale per la gestione delle popolazioni di Ungulati selvatici del Parco Regionale della Maremma. Report tecnico Ente Parco Regionale della Maremma.
- Ferretti F., Sforzi A., Coats J. & Massei G. (2014). The BOS™ as a species-specific method to deliver baits to wild boar in a Mediterranean area. *European Journal of Wildlife Research* 60:555-558.
- Ferretti F., Machetti A., Boldorini U. & Tonini L. (2015). Programma annuale per la gestione delle popolazioni di Ungulati selvatici del Parco Regionale della Maremma. Ente Parco Regionale della Maremma.
- Imperio S., Fattorini L., Ferretti F., Focardi S., Franzetti B., La Morgia V., Massei G. & Monaco A. (2015). Tecniche di stima delle popolazioni di cinghiale. Presentazione al convegno *Verso una gestione sostenibile dei grandi mammiferi in Italia: Uno sguardo oltre l'emergenza cinghiale*. Bologna, 1/12/2015.
- Pecorella I., Ferretti F., Sforzi A. & Macchi E. (2016). Effects of culling on vigilance behaviour and endogenous stress response of female fallow deer *Wildlife Research* 43:189-196.
- Ferretti F., Fattorini L., Sforzi A. & Pisani C. (2016a). The use of faeces counts to estimate relative densities of wild boar in a Mediterranean area. *Population Ecology* 58:329-334.
- Ferretti F., Machetti A., Boldorini U. & Tonini L. (2016b). Programma annuale per la gestione delle popolazioni di Ungulati selvatici del Parco Regionale della Maremma. Ente Parco Regionale della Maremma.
- Ferretti F., Machetti A., Boldorini U. & Tonini L. (2017). Programma annuale per la gestione delle popolazioni di Ungulati selvatici del Parco Regionale della Maremma. Ente Parco Regionale della Maremma.
- Ferretti F., Machetti A., Boldorini U. & Tonini L. (2018). Programma annuale per la gestione delle popolazioni di Ungulati selvatici del Parco Regionale della Maremma. Ente Parco Regionale della Maremma.

Altri studi citati nel testo

- Agrillo E. (2016). Analisi preliminari del comparto floristico vegetazionale per la predisposizione del Piano di Gestione del SIC IT51A0016 "Monti dell'Uccellina". Ente Parco Regionale della Maremma, Alberese (GR).
- Andersen R., Gaillard J.M., Linnell J.D.C. & Duncan P. (2000). Factors affecting maternal care in an income breeder, the European roe deer. *Journal of Animal Ecology*, 69:672–682.
- Arrigoni P.V. (2003). La flora vascolare del Parco Della Maremma (Toscana, Italia Centrale), Dipart. Biol. Veg. Univ. Firenze, *Webbia* 58: 151-240.
- Awan G.A., Festa-Bianchet M. & Ahmad T. (2006). Poaching, recruitment and conservation of Punjab urial *Ovis vignei punjabiensis*. *Wildlife Biology*, 12:443-449.
- Barrios-Garcia M.N. & Ballari S. (2012). Impact of wild boar (*Sus scrofa*) in its introduced and native range: a review. *Biol Invasions* 14:2283–2300.
- Bengsen A.J., Gentle M.N., Mitchell J.L., Pearson H.E. & Saunders G.R. (2014). Impacts and management of wild pigs *Sus scrofa* in Australia. *Mamm. Rev.* 44:135-147.
- Bonenfant C., Gaillard J.M., Coulson T., Festa-Bianchet M., Loison A., Garel M., Loe L.E., Blanchard P., Pettorelli N., Owen-Smith N., Du Toit J. & Duncan P. (2009). Empirical evidence of density dependence in populations of large herbivores. *Adv Ecol Res* 41:313–357.

- Bueno C.G., Barrio I.C., García-González R., Alados C.L. & Gómez García D. (2011a). Assessment of wild boar rooting on ecological and pastoral values of alpine Pyrenean grasslands. *Pirineos* 166: 51–67.
- Bueno C.G., Reiné R., Alados C.L. & Gómez-García D. (2011b). Effects of large wild boar disturbances on alpine soil seed banks. *Basic Appl. Ecol.* 12:125–133.
- Bueno C.G., Azorín J., Gómez-García D., Alados C.L. & Badía D. (2013). Occurrence and intensity of wild boar disturbances: effects on the physical and chemical soil properties of alpine grasslands. *Plant Soil* 373: 243–256.
- Burrascano S., Copiz R., Del Vico E., Fagiani S., Giarrizzo E., Mei M., Mortelliti A., Sabatini F.M. & Blasi C. (2015). Wild boar rooting intensity determines shifts in understory composition and functional traits. *Community Ecology* 16:244-253.
- Campbell D., Swanson G.M., Sales J. (2004). Comparing the precision and cost-effectiveness of faecal pellet group count methods. *Journal of Applied Ecology* 41:1185-1196.
- Chines A., Giovannini G. & Rossi I. (1997). Offerta alimentare e intensità di brucatura in cedui di macchia mediterranea nel Parco Regionale della Maremma. *Suppl Ric Biol Selvaggina* 27:443-452.
- Coulson T., Milner-Gulland E.J. & Clutton-Brock T. (2000). The relative roles of density and climatic variation on population dynamics and fecundity rates in three contrasting ungulate species. *Proc R Soc Lond B* 267:1771–1779.
- Crawley M.J. (2007). *The R book*. John Wiley and Sons Ltd, Chichester.
- Elofsson K., Mensah J.T. & Kjellander P. (2017). Optimal management of two ecologically interacting deer species-reality matters, beliefs don't. *Natural Resource Modeling*. 2017;30:e12137.
- Fazzi P., Lucchesi M., Ricci S. & Salvatori V. (2018). Indagine sulla presenza del lupo in Provincia di Grosseto. Relazione tecnica delle attività svolte nel Parco Regionale della Maremma. Progetto LIFE MEDWOLF.
- Ferretti F. (2018). Il lupo *Canis lupus* nel Parco Regionale della Maremma. Relazione intermedia 2016/2017. Rapporto interno. Università di Siena ed Ente Parco Regionale della Maremma.
- Ferretti, F. & Lovari, S. (2014). Introducing aliens: problems associated with invasive exotics. In: *Behaviour and Management of European Ungulates* (ed.s R.J. Putman and M. Apollonio), Whittles Publishing, Dunbeath: 78-109.
- Ferretti F. & Mattioli S. (2012). The Mesola red deer: present numbers and conservation perspectives. *Hystrix* 23:35-42.
- Ferretti F., Storer K., Coats J. & Massei G. (2015). Temporal and spatial patterns of defecation in wild boar. *Wildlife Society Bulletin* 39: 65-69.
- Focardi S., Capizzi D. & Monetti D. (2000). Competition for acorns among wild boar (*Sus scrofa*) and small mammals in a Mediterranean woodland. *J. Zool.* 250:329-334.
- Focardi S., Aragno P., Montanaro P. & Riga F. (2006). Inter-specific competition from fallow deer *Dama dama* reduces habitat quality for the Italian roe deer *Capreolus capreolus italicus*. *Ecography*, 29:407–417.
- Focardi S., Montanaro P., La Morgia V., Riga F. (2009). Piano d'azione nazionale per il Capriolo italico. Quaderni Conservazione della Natura 31, ISPRA.
- Gamelon M., Besnard A., Gaillard J.M., Servanty S., Baubet E., Brandt S. *et al.* (2011). High hunting pressure selects for earlier birth date: wild boar as a case study. *Evolution* 65:3100–3112.

- Gamelon M., Gaillard J.M., Servanty S., Gimenez O., Toigo C., Baubet E. *et al.* (2012). Making use of harvest information to examine alternative management scenarios: a body weight-structured model for wild boar. *J. Appl. Ecol.* 49:833–841.
- Gazzola A., Avanzinelli E., Bertelli I., Tolosano A., Bertotto P., Musso R. & Apollonio M. 2007: The role of the wolf in shaping a multispecies ungulate community in the Italian western Alps. *Italian J. Zool.* 74: 297–307.
- Genov P., Focardi S., Morimando F., Scillitani L. & Ahmed A. (2017). Ecological impact of wild boar in natural ecosystems. I: Melletti M. & Meijaard E. (eds.) *Ecology, Conservation and Management of Wild Pigs and Peccaries*. Cambridge University Press, pp. 404-419.
- Giovannini G. (1991). Effetti del pascolo di ungulati selvatici sulla rinnovazione agamica in un ceduo di macchia mediterranea. *Monti e Boschi* 5:15-22.
- Green R.H. (1979). *Sampling Design and Statistical Methods for Environmental Biologists*. John Wiley & Sons, New York.
- Groot Bruinderink G.W.T.A. & Hazebroek E. (1996). Wild boar (*Sus scrofa scrofa* L.) rooting and forest regeneration on podzolic soils in the Netherlands. *For. Ecol. Manage.* 88:71-80.
- Guidi T., Foggi B., Arru S., Lazzaro L. & Giannini F. (2009). Effetti delle popolazioni di brucatori sulla vegetazione legnosa dell'Isola d'Elba e dell'Isola di Capraia (Arcipelago Toscano - Livorno). *Geografili* 6: 97-119.
- Hayward M.W. & Kerley G.I.H. (2005). Prey preferences of the lion (*Panthera leo*). *J. Zool.* 267: 309–322.
- Hemami M.R., Watkinson A.R. & Dolman P.M. (2005). Population densities and habitat associations of introduced muntjac *Muntiacus reevesi* and native roe deer *Capreolus capreolus* in a lowland pine forest. *Forest Ecology and Management*, 215:224–238.
- Hewison A.J.M., Angibault J.M., Bideau E., Vincent J.P., Boutin J. & Sempéré A. (1996). Annual variation in body composition of roe deer (*Capreolus capreolus*) in moderate environmental conditions. *Canadian Journal of Zoology* 74:245-253.
- Holt R.D. (1977). Predation, apparent competition and the structure of prey communities. *Theoretical Population Biology* 12:197-229.
- Imperio S., Focardi S., Santini G. & Provenzale A. (2012). Population dynamics in a guild of four Mediterranean ungulates: density-dependence, environmental effects and inter-specific interactions. *Oikos*, 121: 1613–1626.
- Keuling O., Baubet E., Duscher A., Ebert C., Fischer C., Monaco A. *et al.* (2013). Mortality rates of wild boar *Sus scrofa* L. in central Europe. *Eur J. Wildl. Res.* 59:805–814.
- Lorenzini R., Lovari S. & Masseti M., 2002. The rediscovery of the Italian roe deer: genetic differentiation and management implications. *Italian Journal of Zoology*, 69: 367-379.
- Lovari S., Cuccus P., Murgia A., Murgia C., Soi F. & Plantamura G. (2007). Spae use, habitat selection and browsing effects of red deer in Sardinia. *Italian Journal of Zoology*. 74: 179-189.
- Mancino V. (2018). Cosa mangia il lupo? Alimentazione e selezione delle principali prede nel Parco Regionale della Maremma. Tesi di Laurea in Scienze Ambientali e Naturali. Università degli studi di Siena.
- Manghi L. & Boitani L. (2012). Indagine sull'ecologia alimentare di *Canis lupus* e sviluppo di un'applicazione con il software Cyber Tracker per il monitoraggio della

biodiversità. Relazione sulle attività svolte: Giugno-Dicembre 2011. Fondazione Grosseto Cultura.

- Massei G., Kindberg J., Licoppe A., Gačić D., Šprem N., Kamler J., Baubet E., Hohmann U., Monaco A., Ozolin Š.J., Cellina S., Podgórski T., Fonseca C., Markov N., Pokorný B., Rosell C., Náhlik A. (2015). Wild boar populations up, numbers of hunters down? A review of trends and implications for Europe. *Pest Manag. Sci.* 71:492–500
- Massei G., Bacon P. & Genov P. (1998). Fallow deer and wild boar pellet group disappearance in a Mediterranean area. *J Wildl Manage* 62:1086–1094.
- Massei G. & Genov P. (1998). Fallow deer (*Dama dama*) winter defecation rate in a Mediterranean area. *J Zool* 245: 209-210.
- Massei G. & Genov P. (2004). The environmental impact of wild boar. *Galemys* 16:135–145.
- Massei G, Genov PV, Staines BW, Gorman ML (1997) Mortality of wild boar, *Sus scrofa*, in a Mediterranean area in relation to sex and age. *J Zool* 242:394–400.
- Mayle B. (1999). Managing deer in the countryside. Practice Note No. 6. Forestry Commission: Edinburgh.
- Mayle B.A., Peace A.J. & Gill R.M.A. (1999). *How many deer? A field guide to estimating deer population size*. Forestry Commission Field Book n.18, Edinburgh, UK.
- McLoughlin P.D., Gaillard J.M., Boyce M.S., Bonenfant C., Messier F., Duncan P., Delorme D., Van Moorter B., Saïd S. & Klein F. (2007). Lifetime reproductive success and composition of the home range in a large herbivore. *Ecology*, 88: 3192–3201.
- Melini D. (2016). Studi conoscitivi propedeutici alla redazione del Piano di Gestione del SIC/ZPS IT51A0016 "Monti dell'Uccellina". Ente Parco Regionale della Maremma, Alberese (GR).
- Meriggi A., Brangi A., Schenone L., Signorelli D. & Milanese P. (2011). Changes of wolf (*Canis lupus*) diet in Italy in relation to the increase of wild ungulate abundance. *Ethology Ecology & Evolution* 23:195–210.
- Meriggi A., Dagradi V., Dondina O., Perversi M., Milanese P., Lombardini M., Raviglione S. & Repposi A. (2015). Short-term responses of wolf feeding habits to changes of wild and domestic ungulate abundance in northern Italy. *Ethology Ecology & Evolution* 27:1–23.
- Meriggi A. & Lovari S. (1996). A review of wolf predation in Southern Europe: does the wolf prefer wild prey to livestock? *J Appl Ecol*, 33:1561-1571.
- Milner J.M., Bonenfant C., Mysterud A., Gaillard J.-M., Csányi S. & Stenseth N.C. (2006). Temporal and spatial development of red deer harvesting in Europe: biological and cultural factors. *J Appl Ecol*, 43:721–734.
- Minder, I. (2006) Adaptive parameters of the diet of roe deer in a coastal Mediterranean area. Tesi di Dottorato di ricerca. Università di Siena.
- Miyashita T., Suzuki M., Ando D., Fujita G., Ochiai K. & Asada M. (2008). Forest edge creates small-scale variation in reproductive rate of sika deer. *Population Ecology*, 50:111–120.
- Mitchell B., Rowe J.J., Ratcliffe P.R.R. & Hinge M. (1985). Defecation frequency in roe deer (*Capreolus capreolus*) in relation to the accumulation rates of faecal deposits. *Journal of Zoology*, 207: 1-7.
- Monaco A., Carnevali L. & Toso S. (2010). Linee guida per la gestione del Cinghiale (*Sus scrofa*) nelle aree protette. 2° edizione. Quad. Cons. Natura, 34, Min.Ambiente – ISPRA

- Ogada D.L., Gadd M. E., Ostfeld R. S., Young T. P. & Keesing F. (2008). Impacts of large herbivorous mammals on bird diversity and abundance in an African savanna. *Oecologia*, 156:387–397.
- Pacini G. (2017). Alimentazione del lupo e selezione delle principali prede nel Parco Regionale della Maremma. Tesi di Laurea in Scienze Biologiche. Università di Siena.
- Palmegiani I., Gazzola A. & Apollonio M (2013). Wolf diet and its impact on the ungulates in a new recolonized area of Western Alps. *Folia Zool.* 62: 59-66.
- Pettorelli N., Gaillard J.M., Yoccoz N.G., Duncan P., Maillard D., Delorme D., Van Laere G. & Toïgo C. (2005). The response of fawn survival to changes in habitat quality varies according to cohort quality and spatial scale. *J Anim Ecol* 74: 972–981.
- Pezzo F. (2012). La comunità ornitica nidificante nella "Pineta Granducale di Alberese" (Toscana). Composizione, struttura e indicazioni gestionali per la conservazione. *Atti del Museo di Storia Naturale della Maremma* 23:91-101.
- Plard F., Gaillard J.M., Coulson T., Hewison A.J.M., Delorme D., *et al.* (2014) Mismatch Between Birth Date and Vegetation Phenology Slows the Demography of Roe Deer. *PLoS Biol* 12(4): e1001828. doi:10.1371/journal.pbio.1001828
- Putman R.J. (1996). *Competition and resource partitioning in temperate ungulate assemblies*. Chapman and Hall, London, UK, 131pp.
- Putman R.J. & Moore N.P. (1998). Impact of deer in lowland Britain on agriculture, forestry and conservation habitats. *Mammal Rev*, 28:141–164.
- Raganella Pelliccioni E., Riga F. & Toso S. (2013). Linee guida per la gestione degli Ungulati. Cervidi e Bovidi. Manuali e Linee Guida 91, ISPRA.
- Ratcliffe P.R. & Mayle B.A. (1992). Roe deer biology and management. Forestry Commission. Bulletin 105.
- Rossa M. (2018). Wolf, prey and meso-carnivores in a Mediterranean protected area. BSc thesis. University of Aveiro, Portugal.
- Schaller G.B. (1972). The Serengeti lion. Chicago: University of Chicago Press.
- Servanty S., Gaillard J.M., Ronchi F., Focardi S., Baubet E. & Gimenez O. (2011). Influence of harvesting pressure on demographic tactics: implications for wildlife management. *J. Appl. Ecol.* 48:835–843.
- Sforzi A., Tonelli L., Cortés-Selva F., Mastacchi R., Lanzi L., Anselmi G., Martini G. & Naviglio L. (2013). Piano di Gestione dei SIC/SIR IT51A0039 [SIE 113 e A113(ZPS)] Palude della Trappola e Bocca d'Ombrone, IT51A0014 [SIR 114] Pineta Granducale dell'Uccellina e IT51A0015 [SIR 115] Dune costiere del Parco dell'Uccellina. Ente Parco Regionale della Maremma, Alberese.
- Siemann E., Carrillo J., Gabler C., Zipp R. & Rogers W. (2009). Experimental test of the impacts of feral hogs on forest dynamics and processes in the southeastern US. *For. Ecol. Manage.* 258: 546–553.
- Sims N.K., John E.A. & Stewart A.J.A. (2014). Short-term response and recovery of bluebells (*Hyacinthoides non-scripta*) after rooting by wild boar (*Sus scrofa*). *Plant Ecol.* 215:1409-1416.
- Sinclair A.R.E., Mduma S. & Brashares J.S. (2003). Patterns of predation in a diverse predator-prey system. *Nature*, 425:288–290.
- Suominen O., Persson I.-L., Danell K., Bergström R. & Pastor J. (2008). Impact of simulated moose densities on abundance and richness of vegetation, herbivorous and predatory arthropods along a productivity gradient. *Ecography* 31: 636-645.
- Toïgo C., Servanty S., Gaillard J.M., Brandt S. & Baubet E. (2008). Disentangling natural from hunting mortality in an intensively hunted wild boar population. *J. Wildl. Manag.* 72:1532–1539.

