



Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, M.Falterona e Campigna

**MONITORAGGIO DELLA POPOLAZIONE DEL CERVO
(*Cervus elaphus* L.) NEL PARCO NAZIONALE DELLE FORESTE
CASENTINESI, MONTE FALTERONA E CAMPIGNA**

Relazione finale

Anno 2016



Codice 4186	Emesso L. Leonessi	D.R.E.Am. Italia Soc.Coop.Agr.For.	AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV GL = ISO 9001 = 
Elab. 01	Controllato L. Leonessi	Via Garibaldi n.3, Pratovecchio Stia (Ar) - Tel. 0575 52.95.14	
Rev. 00	Approvato F. Martini	Via Enrico Bindi n.14, Pistoia – Tel 0573 36.59.67	
Data Gennaio 2017	Approvato L. Orlandi	http://www.dream-italia.it	

Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, M. Falterona e Campigna

**MONITORAGGIO DELLA POPOLAZIONE DEL CERVO
(*Cervus elaphus* L.) NEL PARCO NAZIONALE DELLE FORESTE
CASENTINESI, MONTE FALTERONA E CAMPIGNA**

Relazione finale

Anno 2016

Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, M.Falterona e Campigna,

Responsabile del procedimento: Carlo Pedrazzoli

Responsabile per la D.R.E.Am Italia: Lilia Orlandi

Autori:

Lilia Orlandi: impostazione metodologica del lavoro, supervisione tecnica e coordinamento tecnico;

Laurette Leonessi: esecuzione dei rilievi, elaborazione dei dati numerici e cartografici, stesura del testo.

La realizzazione del censimento al cervo è stata possibile grazie al contributo dei seguenti Enti: Uffici Territoriali della Regione Toscana ed Emilia Romagna, Ambiti Territoriali di Caccia di Arezzo e Forlì-Cesena, U.R.C.A., Corpo Forestale dello Stato, Unione dei Comuni Montani del Casentino, Unione dei Comuni Valdarno e Valdisieve e U.T.B.

Si ringraziano Mattia Speranza, i volontari del Parco e Alice Galassi per l'esecuzione dei rilievi e la partecipazione alla fase organizzativa dell'evento.

Foto di copertina: Andrea Barghi

Indice

1	CONTEGGIO DEI CERVI AL "BRAMITO"	4
1.1	INTRODUZIONE	4
1.2	ASPETTI METODOLOGICI.....	5
1.2.1	<i>Metodo di conteggio adottato</i>	<i>5</i>
1.2.2	<i>Area di monitoraggio e copertura acustica</i>	<i>5</i>
1.2.3	<i>Organizzazione del censimento</i>	<i>7</i>
1.2.4	<i>Metodi di elaborazione.....</i>	<i>11</i>
1.3	RISULTATI	14
1.3.1	<i>Attività di bramito</i>	<i>16</i>
1.3.2	<i>Localizzazione cervi bramanti.....</i>	<i>25</i>
2	STIMA DELLA CONSISTENZA DELLA POPOLAZIONE.....	30
3	BIBLIOGRAFIA CITATA.....	33

1 CONTEGGIO DEI CERVI AL "BRAMITO"

1.1 Introduzione

Le prime esperienze di monitoraggio della popolazione di cervo che vive oggi nel Parco, come altre che interessano altre specie di ungulati, risalgono al 1987. L'Unione dei Comuni Montani del Casentino (ex Comunità Montana del Casentino) ha portato avanti negli anni successivi questo impegno, al quale si è aggiunto negli ultimi anni anche quello della Provincia di Arezzo, garantendo la creazione di una banca dati storica che, per durata ed omogeneità di approccio metodologico, è ben rara, se non unica, nel panorama tecnico-scientifico nazionale. Questo fattore, al di là del metodo adottato, permette di acquisire un elemento di conoscenza fondamentale quando si parla di popolazioni selvatiche: la dinamica di popolazione. È infatti risaputo che non esistono sistemi di conteggio sufficientemente affidabili su larga scala che forniscano dati numerici oggettivi, mentre prendono sempre più campo le teorie che si basano su indici studiati nel medio-lungo periodo piuttosto che conteggi accurati applicati su piccola scala e su scala temporale ridotta.

Nel caso specifico del cervo il monitoraggio di base ha previsto la realizzazione annuale del **conteggio al bramito**, attraverso la conta dei maschi adulti durante la stagione degli amori.

L'area interessata dai rilievi è progressivamente aumentata negli anni; inizialmente ha interessato una porzione di territorio dell'attuale areale riproduttivo ristretta, all'interno della quale era compreso tutto o quasi l'areale riproduttivo dell'epoca della popolazione nel versante aretino. Tale areale ha subito un continuo incremento negli anni successivi, per cui il conteggio al bramito, da censimento completo (Meriggi, 1989), è diventato censimento campione, con i limiti tecnico-scientifici che ne derivano. Nell'anno 2000, grazie alla collaborazione tra vari Enti tra i quali l'Ente Parco, l'Unione dei Comuni Montani del Casentino, le Amministrazioni Provinciali di Arezzo, Forlì-Cesena, Firenze, e del Corpo Forestale dello Stato, si è tentato di realizzare un censimento completo su entrambi i versanti regionali del Parco, che ha permesso di testare le capacità e potenzialità dell'Organizzazione anche per il futuro (Cicognani *et al.*, 2001).

Nel 2007 l'Ente Parco Nazionale ha voluto promuovere una nuova iniziativa sulla scorta dell'esperienza passata, che coinvolgesse tutti gli Enti locali ed un gran numero di operatori volontari provenienti da varie regioni italiane con un grande dispiego diretto di mezzi e personale proprio.

La possibilità di realizzare concretamente l'evento si è verificata grazie alla collaborazione con l'Unione dei Comuni Montani del Casentino, che si è assunta l'onere di garantire la prosecuzione del monitoraggio nelle aree storiche ed anche nelle aree, per quanto possibile, limitrofe, modificando gli aspetti tecnici e logistici consueti per essere funzionale al massimo alla nuova Organizzazione.

Anche la Società scrivente ha cofinanziato l'iniziativa curando, mediante proprio personale tecnico, la progettazione tecnica e logistica dell'evento.

La realizzazione del rilevamento è avvenuta con la collaborazione delle Amministrazioni Provinciali di Arezzo, Forlì-Cesena, Firenze, del Corpo Forestale dello Stato, dell'U.R.C.A. di Arezzo, dell'Unione dei Comuni Valdarno e Valdisieve e dell'U.T.B.

Con la conferma della collaborazione offerta dell'Unione dei Comuni Montani del Casentino, l'Ente Parco ha voluto continuare nel 2016 l'esperienza maturata nel 2007, affidando alla Società scrivente l'impegno diretto nell'organizzazione e nel coordinamento dell'evento. Anche per il 2016 la realizzazione del monitoraggio è stata possibile grazie alla collaborazione di: Uffici Territoriali della Regione Toscana ed Emilia Romagna (ufficio caccia e pesca), gli Ambiti Territoriali di Caccia (ATC) di Arezzo e Forlì-Cesena, il Corpo Forestale dello Stato, l'Unione dei Comuni Valdarno e Valdisieve e l'Ufficio Territoriale della Biodiversità (U.T.B.).

Si riportano nelle pagine che seguono le fasi di lavoro realizzate ed i risultati conseguiti.

1.2 Aspetti metodologici

1.2.1 Metodo di conteggio adottato

Per la stima della consistenza della popolazione del cervo è stato utilizzato il conteggio dei maschi adulti "al bramito". Tale metodo, nato in Scandinavia ad opera di R. Langvatn (Langvatn, 1977) ed importato ed adattato alla realtà appenninica per la prima volta da tecnici faunisti della D.R.E.Am. Italia (Mazzarone *et al.*, 1991), si basa sul principio della determinazione mediante triangolazione della posizione e di conseguenza del numero dei maschi adulti bramanti presenti nell'area presa in esame. Questo è reso possibile attraverso l'ascolto durante le ore notturne della tipica vocalizzazione (bramito) dei cervi sessualmente maturi nell'apice del periodo riproduttivo (seconda metà di settembre - inizio ottobre).

Il metodo completo di monitoraggio prevede anche un'altra fase molto importante: la raccolta dei dati di struttura della popolazione di cervo. Infatti solo l'unione delle due informazioni (numero di maschi adulti bramanti e struttura di popolazione) permette di ricostruire la consistenza della popolazione purché sia stata coperta una buona superficie di areale riproduttivo.

1.2.2 Area di monitoraggio e copertura acustica

L'area di monitoraggio, a partire dal 2007, ha interessato una porzione elevata del Parco Nazionale comprendendo sia il versante toscano (province di Arezzo e Firenze) che il versante romagnolo (provincia di Forlì-Cesena) per una superficie complessiva di circa 25.000 ha e con una quota minima di 300 metri s.l.m. e massima di 1.700 metri s.l.m.

Il numero dei punti di ascolto, che ha subito una revisione per una copertura ottimale nel 2008 (Orlandi e Leonessi, 2009) è di **295** punti.

Si ricorda che la superficie di monitoraggio è stata stimata creando un "intorno" (buffer) dei punti di ascolto di 750 metri, ritenendo plausibile che entro quella distanza la presenza di un cervo bramente potesse essere rilevata in contemporanea da più operatori (Tavola 1.1).

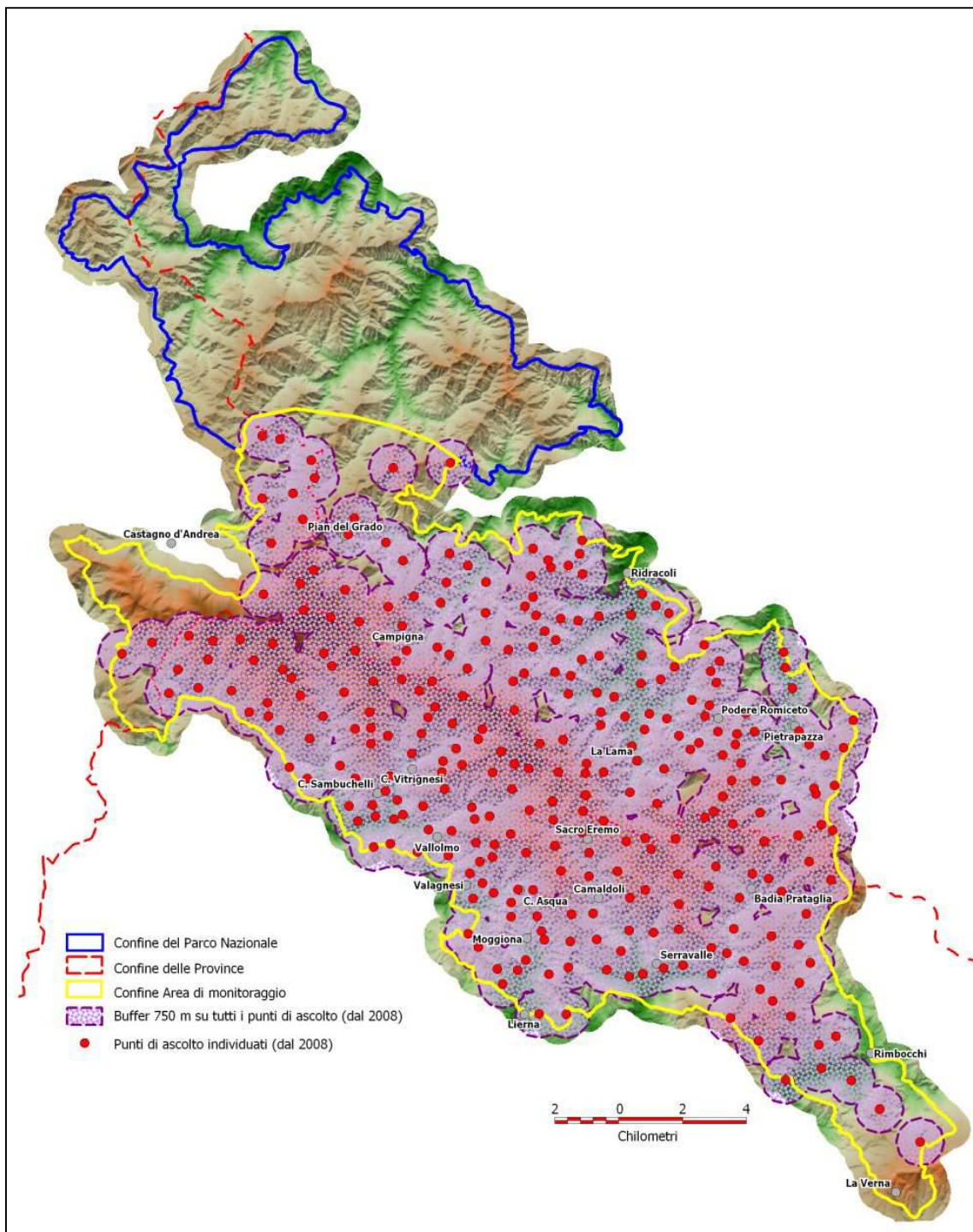


Tavola 1.1: area di monitoraggio con tutti i punti di ascolto individuati e buffer di 750 m, dal 2008.

Nei vari anni di gestione, per mancanza di operatori, non è mai stato possibile coprire tutti i punti di ascolto individuati. Per tale motivo si è dovuto operare una scelta, preventiva e prudentiale, di punti prioritari da coprire rispetto a quelli programmati. Il criterio di scelta indicato, come tecnicamente auspicabile in quanto corretto, è stato quello di una riduzione dell'area di studio

senza indebolire la rete di punti. In questo modo oltre a garantire un'applicazione ottimale del metodo di triangolazione si sarebbero potuti effettuare delle comparazioni più solide dei dati negli anni. Il Parco ha optato per una scelta diversa orientata alla diminuzione della densità di punti di ascolto, pur preservando le aree focali di attività di bramito a scapito di quelle caratterizzate da una minor presenza di animali.

1.2.3 Organizzazione del censimento

pianificazione punti di ritrovo e punti di ascolto

L'organizzazione logistica del censimento è stata realizzata attraverso incontri specifici con i vari Enti, in cui sono stati definiti anche i diversi ruoli organizzativi. In tali incontri sono stati pianificati i punti di ritrovo dislocati su i due versanti del Parco Nazionale e i punti di ascolto da utilizzare durante le serate di monitoraggio (Tabella 1.1).

Versante	Punto di ritrovo	N° punti	N° percorsi
Toscana	Badia Prataglia	28	7
	Calla	20	5
	Eremo	34	8
	Papiano	29	7
	Pratovecchio	15	3
	Poppi Porto	23	7
	Rimbocchi	18	3
	Rincine	2	1
	S.Godenzio	8	2
	Corniolo	38	8
Romagna	Lama	7	1
	Ponte del Faggio	23	6
	Ridracoli	6	2
	S. Benedetto	0	0
	Totale	251	60

Tabella 1.1: pianificazione punti di ritrovo e punti di ascolto, anno 2016.



Come si evince dalla tabella e dalla figura sovrastante i punti di ritrovo pianificati sono 13 e risultano sempre gli stessi a partire dal 2007; solo in 2 anni è stato utilizzato anche il punto di ritrovo San Benedetto che risulta fuori dall'area di indagine storica del Parco.

A differenza della pianificazione dei punti di ritrovo, quella del numero dei punti di ascolto e del numero dei percorsi da coprire nelle varie serate di rilevamento non risulta molto semplice. Tale pianificazione viene effettuata infatti dopo aver condiviso con i vari Enti coinvolti il numero di personale messo a disposizione ed a chiusura delle iscrizioni da parte del personale volontario. Il numero del personale volontario che si iscrive al censimento è piuttosto variabile negli anni ed incide sul numero dei punti di ascolto che vengono pianificati.

gestione delle iscrizioni del personale volontario

La promozione dell'evento per la partecipazione da parte degli operatori volontari viene effettuata attraverso vari canali quali sito del Parco, pagina facebook, comunicati stampa.

Le iscrizioni del personale volontario avvengono, a partire dal 2008, attraverso uno specifico Software (Portale) del Parco accessibile da parte degli utenti esterni da un indirizzo web (*cervo.parcforestecasentinesi.it*). In accordo con l'Ente Parco viene stabilita la data di chiusura delle iscrizioni che viene fissata generalmente la seconda settimana di settembre in modo da avere a disposizione il numero dei partecipanti e le informazioni su pregresse esperienze di censimento per poter pianificare i punti di ascolto da coprire (vedi Tabella 1.1).

Infatti è importante sottolineare che ciascun punto di ascolto deve essere coperto da 2 rilevatori, uno con esperienza ("veterano") ed uno senza esperienza ("volontario").

Per il 2016, per la prima volta in 10 anni, è stato necessario chiudere anticipatamente le iscrizioni in quanto è stato raggiunto il tetto massimo di partecipanti fissato in precedenza in N° 280.

L'elevato numero di iscrizioni si è verificato durante i primi giorni del mese di settembre dopo il lancio di un secondo comunicato stampa che ha avuto grande diffusione.

A chiusura delle iscrizioni si è registrata la seguente situazione:

N° Partecipanti iscritti attraverso il Portale	N°	%
con esperienza	69	24%
senza esperienza	215	76%
Totale	284	100%

Dei 69 partecipanti che hanno indicato di avere delle esperienze pregresse è possibile rendere "veterano" solo una parte in quanto per essere considerati tali è necessario avere partecipato ad almeno 2 anni di censimento del cervo.

Per cui dopo aver conteggiato il numero di veterani disponibili tra gli operatori iscritti al portale e gli operatori dei vari Enti coinvolti è stato deciso essere prudenti nella scelta del numero di punti di ascolto da coprire: sono stati pianificati 251 punti prevedendo la partecipazione di circa 600 persone.

ruoli organizzativi

Per ogni punto di ritrovo è stato nominato un Responsabile incaricato della registrazione delle presenze, della distribuzione della modulistica e della logistica degli accompagnamenti. Sono stati individuati 13 Responsabili appartenenti ad Enti diversi (Tabella 1.2).

Punto di ritrovo	Responsabile (Ente)
Badia Prataglia	Parco
Papiano	Parco
Ponte del Faggio	Parco
Ridracoli	Parco
Corniolo	D.R.E.Am
Eremo	D.R.E.Am
Calla	CTA Pratovecchio
Rimbocchi	CTA La Verna
S.Godenzo	CTA S. Godenzo
Poppi Porto	U.T.B.
Lama	U.T.B.
Rincine	Unione Comuni Valdarno e Valdisieve
Pratovecchio	ATC Arezzo

Tabella 1.2: elenco dei responsabili suddiviso per punto di ritrovo.

Il personale volontario è stato accompagnato nel proprio punto di ascolto da altre figure incaricate denominate Accompagnatori a cui sono stati assegnati, nei giorni precedenti al censimento, determinati percorsi per raggiungere i propri punti di rilevamento (Tabella 1.3). Per alcuni accompagnatori sono stati assegnati più di un percorso.

Ente	N°	Ente	N°
Parco	10	CTA S. Piero	2
D.R.E.Am	2	CTA S. Sofia	3
CTA Badia	1	CTA S. Godenzo	2
CTA Campigna	2	Unione Comuni Valdarno e Valdisieve	1
CTA Stia	1	Unione Comuni Montani Casentino	5
CTA Pratovecchio	2	ATC Arezzo	11
CTA Verna	3	ATC Forlì-Cesena	6
CTA Corniolo	2	U.T.B.	3
CTA Premilcuore	2	Totale	58

Tabella 1.3: elenco degli accompagnatori totali.

materiale per il rilevamento

Per ogni punto di ascolto l'accompagnatore ha dotato gli operatori (un veterano ed un volontario) di un picchetto di ferro su cui è montato il quadrante goniometrico (riportante i 360° di un angolo giro) fornito di lancetta mobile che è stato orientato, con l'ausilio di una bussola, verso il nord geografico.

Ad ogni operatore è stata inoltre fornita una scheda di rilevamento in cui è stato indicato la direzione di provenienza, il tipo di bramito udito (semplice o con tosse finale) e la distanza relativa dei cervi bramanti dal punto di ascolto, secondo una classificazione convenzionale. Infatti in base alla distanza dei cervi bramanti si individuano le seguenti classi:

- distanza 1: cervo molto vicino, tale da udire i rumori prodotti dal suo spostamento;
- distanza 2: cervo lontano ma si percepiscono bene i bramiti;
- distanza 3: cervo molto lontano, per cui non si ha la certezza di udire tutti i bramiti.

Per ciascun cervo udito ogni operatore ha riportato nella scheda la direzione di provenienza del bramito, utilizzando la lancetta mobile del quadrante goniometrico, la distanza e le singole attività di bramito per ogni mezzora di rilevamento.

Ogni operatore inoltre registra ogni 10 minuti per ciascuna mezzora di rilevamento l'intensità e la provenienza del vento. Per l'intensità del vento sono state individuate le seguenti opzioni: assente, leggero, moderato, forte.

date del censimento

La scelta delle date del censimento è stata fatta in collaborazione con gli Enti coinvolti nelle operazioni in relazione al periodo di massima attività degli animali così come è avvenuto negli anni precedenti. Le serate di censimento scelte sono state il 22, 23 e 24 settembre. L'orario di rilevamento è stato definito, come per il triennio precedente, nell'arco temporale compreso tra le 20:00 e le 23:00, così come auspicato dall'Ente Parco e dagli altri Enti coinvolti nell'ottica di un'ottimizzazione degli aspetti logistici di rilevamento, oltre che per garantire che il monitoraggio venisse effettuato in un fascia oraria di alta attività di bramito.

1.2.4 Metodi di elaborazione

Analisi dell'attività di bramito

Per analizzare l'attività di bramito delle serate di rilevamento, tutti i dati derivanti dalle schede di monitoraggio di entrambe le serate sono stati archiviati in uno specifico database. L'analisi dell'attività di bramito ha seguito le seguenti fasi:

- conteggio del numero di bramiti e delle direzioni per ciascun punto di ascolto, suddiviso per serate di rilevamento e per le singole mezzore;
- scelta della "migliore" serata di rilevamento, ossia caratterizzata dalla maggiore attività, intesa come numero di bramiti e numero di direzioni uditi da ciascun punto;
- scelta, nella migliore serata di rilevamento, delle 2 mezzore di maggiore attività (intesa come numero di bramiti, numero di direzioni e rapporto tra i 2 parametri).

L'elaborazione dei dati ha previsto anche la rappresentazione dell'intensità e della distribuzione dell'attività di bramito sull'intera area di studio. Questo è stato possibile attraverso l'uso di Vertical Mapper 3.2, l'applicativo di MapInfo Professional, con il quale sono state costruite isoplete con valori di attività intermedi sul restante territorio. Nella rappresentazione grafica le tonalità diverse di colore indicano attività di bramito diverse: in particolare i toni di colore più scuro indicano una maggiore attività, mentre i toni più chiari indicano una minore attività. Inoltre è stato costruito un "intorno" (buffer) di 500 metri del confine del Parco Nazionale per avere una visione più precisa dell'attività dei cervi in prossimità delle zone di confine.

Analisi delle condizioni di rilevamento

Per entrambe le serate di rilevamento è stata fatta un'analisi delle condizioni di rilevamento. In particolare per ciascun punto di ascolto è stata registrata l'intensità del vento utilizzando i seguenti parametri:

- assente;
- leggero;
- moderato;
- forte.

Nei vari anni di studio si è osservato che la diversa intensità del vento può notevolmente influenzare l'attività registrata da ciascun punto.

L'analisi delle condizioni di rilevamento ha previsto, come per l'attività di bramito, anche la costruzione di isoplete con tonalità diverse a seconda dell'intensità di vento registrata per ciascun punto.

Triangolazione dei cervi bramanti

Attraverso l'analisi dell'attività di bramito è stata scelta la "migliore" serata di rilevamento da utilizzare per l'elaborazione della triangolazione.

Il metodo della triangolazione ha seguito le seguenti fasi:

- elaborazione per triangolazione dei cervi bramanti in ciascuna mezzora, nell'ambito della serata "migliore";
- confronto ed integrazione dei dati tra le due mezzore elaborate per triangolazione;
- verifica della presenza di eventuali ulteriori maschi attraverso analisi speditive delle mezzore non elaborate;
- confronto con i dati provenienti dagli Ambiti Territoriali di Caccia di Arezzo e Forlì Cesena e dalla Città Metropolitana di Firenze per l'eliminazione di eventuali doppi conteggi e presenza di ulteriori maschi censiti.

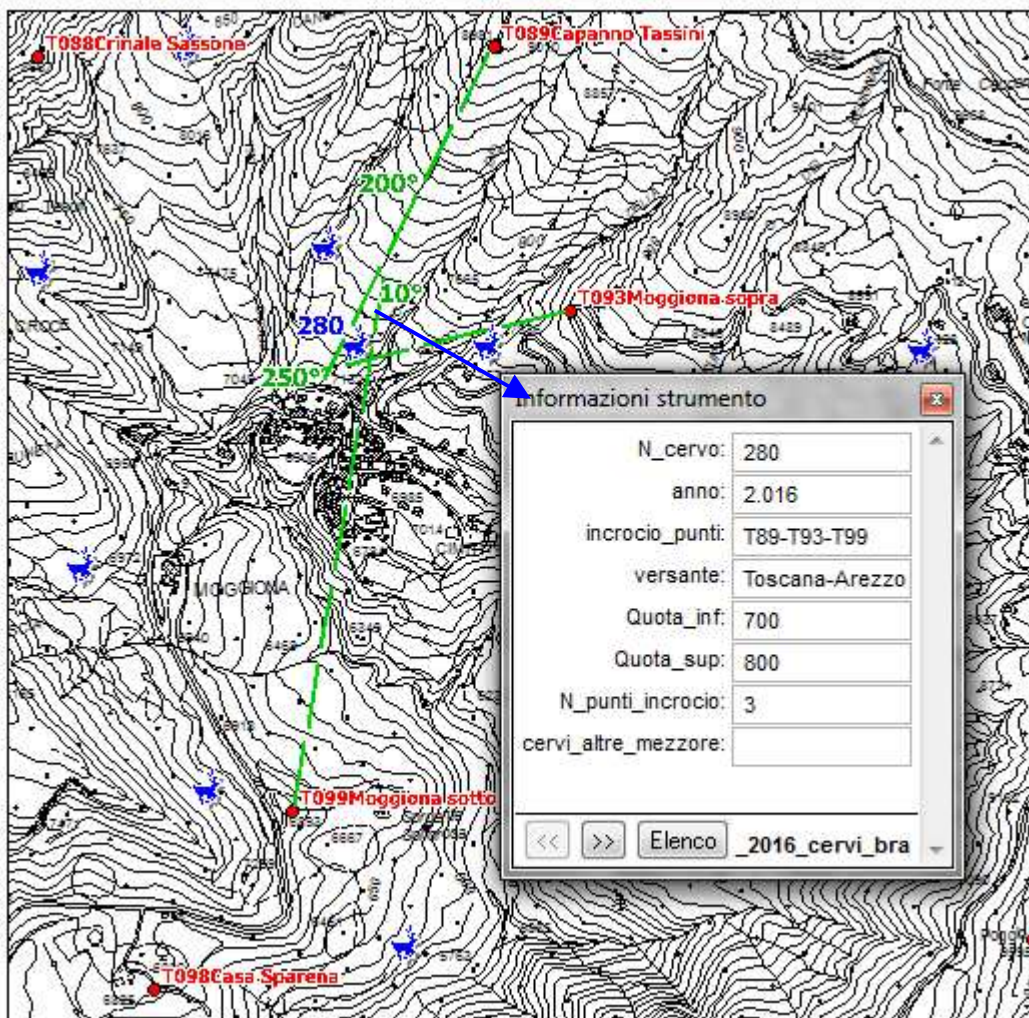


Figura 1.1. Esempio di triangolazione.

Ciascuna localizzazione derivante dalle elaborazioni per triangolazione è stata classificata in:

- triangolato: animale udito da due o più punti di ascolto;
- scarto sicuro: animale udito da una sola direzione e con elevata attività di bramito;

- scarto incerto: animale udito da una sola direzione e con bassissima attività di bramito, che è stato eliminato dal conteggio finale.

L'elaborazione dei dati ha previsto anche la rappresentazione della distribuzione dei cervi uditi e triangolati da ciascun punto di ascolto, mediante l'utilizzo di isoplete con tonalità diverse a seconda della concentrazione dei cervi da ciascun punto.

1.3 Risultati

Il rilevamento è stato effettuato solo nelle prime 2 serate previste (22 e 23 settembre); infatti le buone condizioni atmosferiche in entrambe le serate hanno permesso di ottenere risultati soddisfacenti e, in accordo con i vari Enti, è stato deciso di non effettuare la terza serata prevista.

Il numero dei punti di ascolto coperti ed il personale coinvolto nell'intera area censita del Parco, sono riportati nella Tabella seguente.

	22/09/16	23/09/16
Punti di ascolto Totali (n)	228	217
Punti di ascolto Romagna (n)	84	73
Punti di ascolto Toscana (n)	144	144
Operatori tecnici D.R.E.Am (n)	5	5
Operatori Unione dei Comuni Montani del Casentino (n)	5	4
Operatori Unione dei Comuni Valdarno e Valdisieve (n)	5	6
Operatori C.T.A. (n)	23	21
Operatori Parco (n)	4	3
Operatori U.R.C.A. Provincia AR (n)	167	167
Operatori Provincia FC (n)	64	25
Operatori U.T.B. (n)	4	3
Operatori volontari (n)	167	172
Operatori volontari Parco (n)	8	8
Operatori volontari CFS (n)	43	45
Totale operatori	495	460

Tabella 1.4: numero dei punti di ascolto, ed operatori suddivisi per qualifiche, anno 2016.

Rispetto a quanto programmato in fase di organizzazione l'effettiva disponibilità degli operatori ha determinato una contrazione dei punti utilizzati passando da 251 previsti a 228 nella prima serata. Infatti si sono avute molte rinunce soprattutto da parte dei volontari iscritti: dei 284 iscritti hanno rinunciato alla partecipazione più di 100 persone. Di conseguenza il numero effettivo di volontari è stato in linea con gli altri anni (167 la prima serata e 172 la seconda).

Oltre alle assenze da parte dei volontari iscritti tramite il portale del Parco, per il 2016 si è avuto una differenza di disponibilità del personale coinvolto e di copertura dei punti di ascolto anche tra la prima e la seconda serata. Nella prima serata il numero complessivo degli operatori è stato di 495 con 228 punti coperti e nella seconda serata è stato di 460 operatori con 217 punti coperti.

In particolare nella seconda serata di rilevamento si è avuto una minore partecipazione da parte dei cacciatori dell'ATC di Forlì Cesena soprattutto in corrispondenza del punto di ritrovo di Ponte del Faggio con l'85% delle assenze: dei 26 operatori previsti erano ne presenti solo 4! Di conseguenza sono stati coperti solo la metà dei punti previsti in questo punto di ritrovo.

Il numero invece degli altri operatori (volontari o appartenenti ad altri Enti) non ha evidenziato delle differenze sostanziali tra la prima e la seconda serata.

In definitiva la superficie effettivamente monitorata è passata da circa 25.000 ha a circa **20.500 ha** (Tavola 1.2).

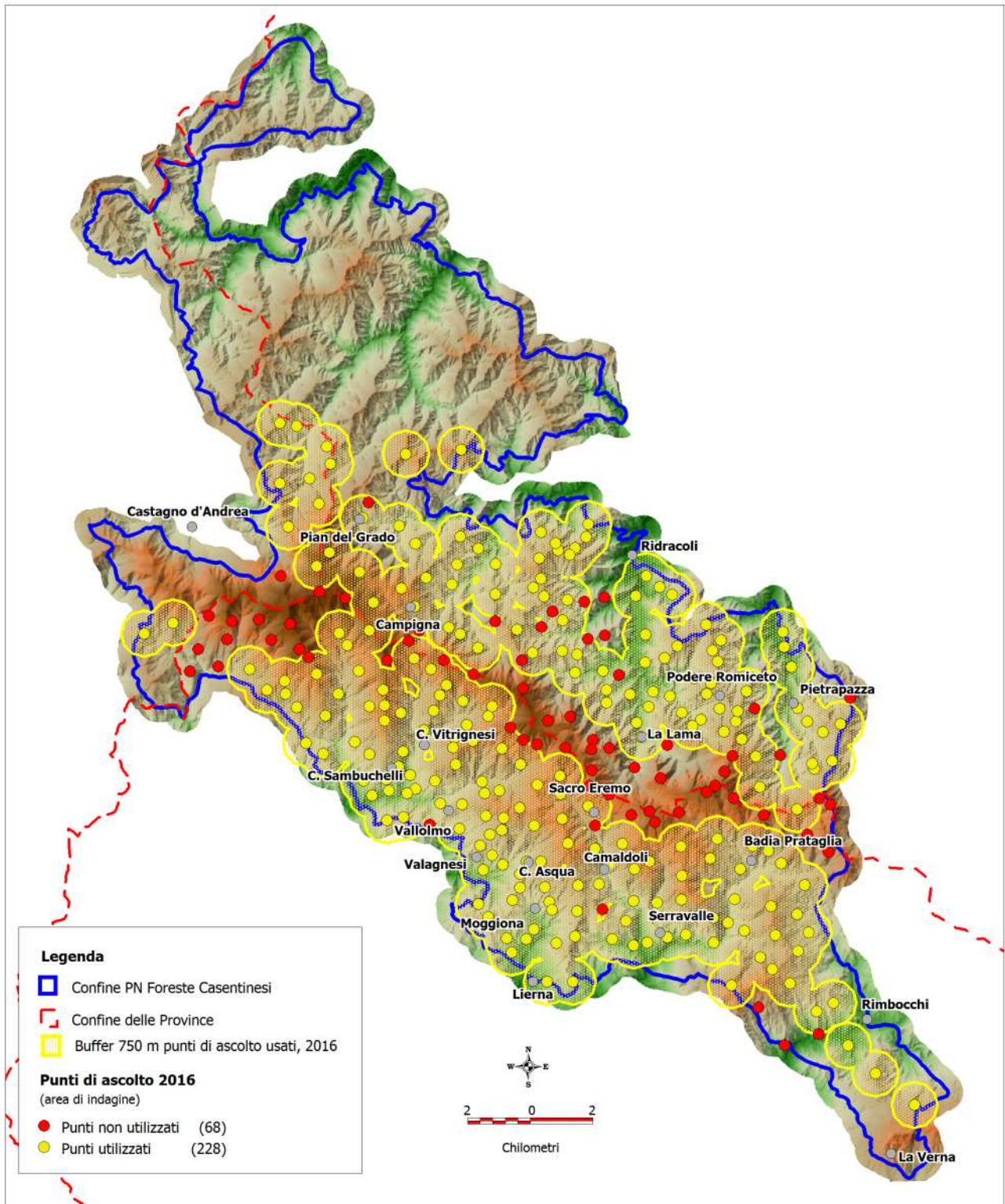


Tavola 1.2: punti di ascolto e relativa copertura acustica (buffer 750 m), anno 2016.

1.3.1 Attività di bramito

L'analisi dell'attività di bramito, intesa come numero di direzioni, numero di bramiti e numero di tossi totali è stata effettuata sia per il 22 che per il 23 settembre (Tabella 1.5).

Versante	Attività di bramito	22/09/16	23/09/16
Romagna	N° direzioni	1.452	1.170
	N° bramiti	19.383	17.712
	N° tossi	1.030	1.099
Toscana	N° direzioni	2.172	2.482
	N° bramiti	24.184	31.807
	N° tossi	1.392	1.897
Complessivo	N° direzioni	3.624	3.652
	N° bramiti	43.567	49.519
	N° tossi	2.422	2.996

Tabella 1.5: attività di bramito totale per il 22 e 23 settembre 2016, suddivisi per versante.

Come si osserva dalla tabella entrambe le serate di rilevamento hanno dato risultati soddisfacenti, anche se esiste una differenza tra i due versanti considerati. Nel versante toscano l'attività di bramito (intesa come numero di direzioni, bramiti e tossi totali per singole mezzore) è risultata maggiore nella serata del 23 settembre; mentre nel versante romagnolo tale attività è risultata maggiore nella serata del 22 settembre.

Per la scelta della serata in cui effettuare le elaborazioni è stato fatto un confronto con gli Ambiti Territoriali di Caccia (ATC) di Arezzo e Forlì-Cesena, per un'ulteriore valutazione dell'attività di bramito anche nei punti di ascolto fuori dai confini del Parco. Poiché anche fuori dai confini del Parco è stata rilevata una differenza tra i due versanti, è stato deciso, in accordo con la Commissione Interregionale dell'ACATER, di elaborare i dati nella serata del 22 settembre per il versante romagnolo e nella serata del 23 settembre per il versante toscano.

Tale scelta è stata condizionata principalmente dal numero diverso dei punti coperti nelle 2 serate, in quanto a differenza del versante toscano dove il numero dei punti coperti è stato lo stesso nei due giorni, nel versante romagnolo il numero dei punti coperti è stato superiore nella prima serata. La minore copertura dei punti di ascolto nel versante romagnolo non è imputabile alle condizioni meteorologiche che sono state ottime in entrambe le serate ma è dovuto alla mancata partecipazione di un numero elevato di cacciatori dell'ATC di Forlì Cesena sia all'interno del Parco che fuori dai confini dello stesso.

Nonostante che sia stato deciso di elaborare i dati in 2 diverse serate è importante sottolineare che tale scelta non ha condizionato il risultato finale in quanto il numero degli animali presenti sul crinale è molto ridotto, per cui risulta molto bassa la probabilità dei doppi conteggi.

Nei grafici sottostanti è stata fatta un'analisi di dettaglio dell'attività di bramito per le singole mezzore, considerando per ciascun versante la serata migliore. Come si può notare dalla tabella (Tabella 1.6) e dai grafici sottostanti (Grafico 1.1 e Grafico 1.2) il numero dei bramiti e le direzioni dei cervi variano a seconda delle mezzore considerate. Per la Toscana il numero dei bramiti uditi è maggiore nella prima mezzora di rilevamento (20.00-20.30), mentre il numero delle direzioni è maggiore nella seconda mezzora di rilevamento (20.30-21.00). Esaminando invece il rapporto tra il numero di bramiti e il numero di direzioni si ottiene un valore più elevato nella prima mezzora. L'elaborazione è stata quindi avviata sulla fascia oraria delle 20:30 caratterizzata da attività di bramito maggiore.

Per la Romagna il numero dei bramiti uditi, il numero di direzioni ed il rapporto tra il numero di bramiti e il numero di direzioni è maggiore nella prima mezzora di rilevamento (20.00-20.30). L'elaborazione per triangolazione è stata avviata sulla fascia oraria delle 20:00 caratterizzata da attività di bramito maggiore.

mezzora	Toscana			Romagna		
	N° bramiti	N° direzioni	Bramiti/direzioni	N° bramiti	N° direzioni	Bramiti/direzioni
20.00-20.30	6.451	443	14,6	3.920	267	14,7
20.30-21.00	6.068	450	13,5	3.376	246	13,7
21.00-21.30	5.616	430	13,1	3.263	232	14,1
21.30-22.00	4.602	392	11,7	3.310	253	13,1
22.00-22.30	4.836	399	12,1	3.188	239	13,3
22.30-23.00	4.234	368	11,5	2.326	214	10,9
Totale	31.807	2.482	12,8	19.383	1.452	13,3

Tabella 1.6: attività di bramito totale nelle diverse mezzore nei 2 versanti nella serata "migliore", anno 2016.

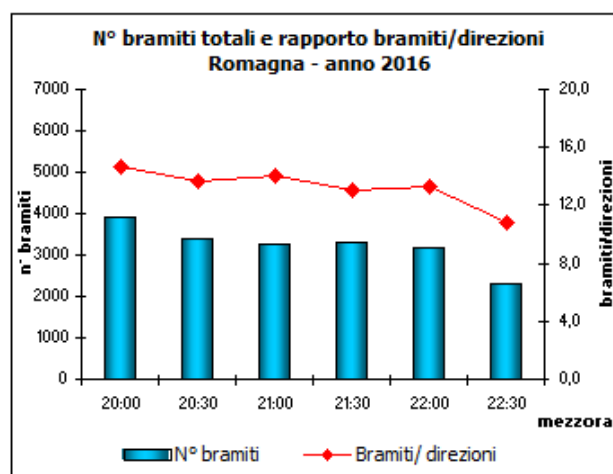
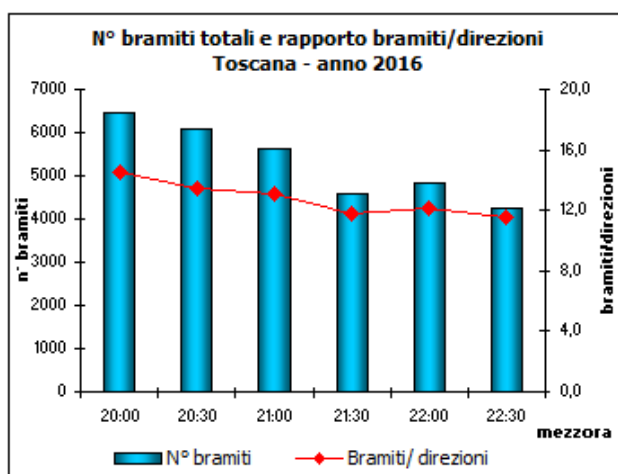


Grafico 1.1: numero di bramiti totali e rapporto tra bramiti e direzioni rilevati in tutti i punti di ascolto nei 2 versanti.

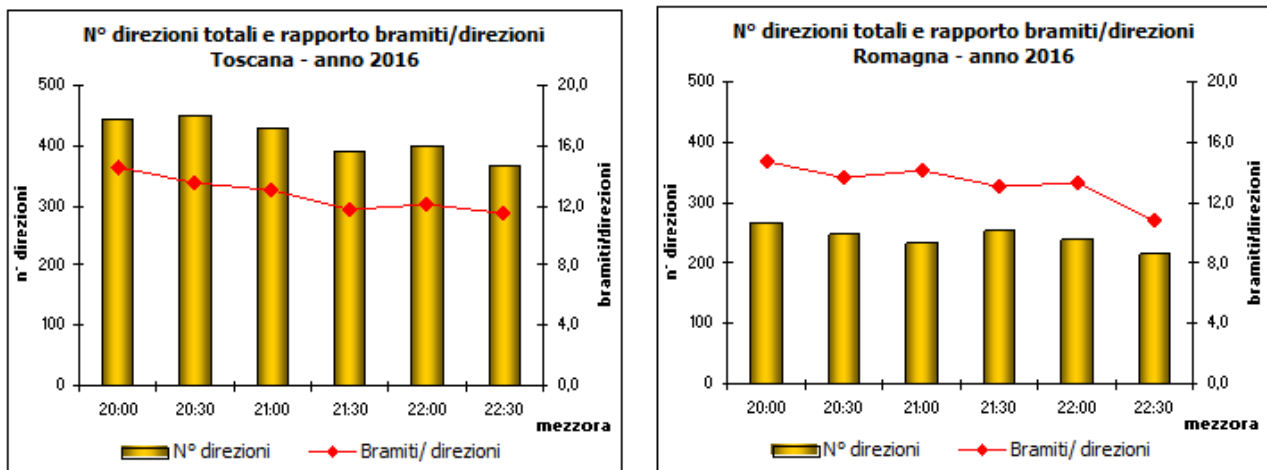


Grafico 1.2: numero di direzioni totali e rapporto tra bramiti e direzioni rilevati in tutti i punti di ascolto nei 2 versanti.

Considerando solo i punti di ascolto utilizzati in tutti gli anni di monitoraggio, si evidenzia una diversa attività di bramito, intesa come rapporto tra numero totale di bramiti e numero totale di direzioni, nei due versanti e nell'ambito delle singole fasce orarie che sono variate dal 2007 al 2016 (Grafico 1.3). In particolare per il 2016 si è potuto osservare un valore dell'attività di bramito in linea con l'anno 2012 con valori compresi tra 10 e 12 bramiti/direzioni.

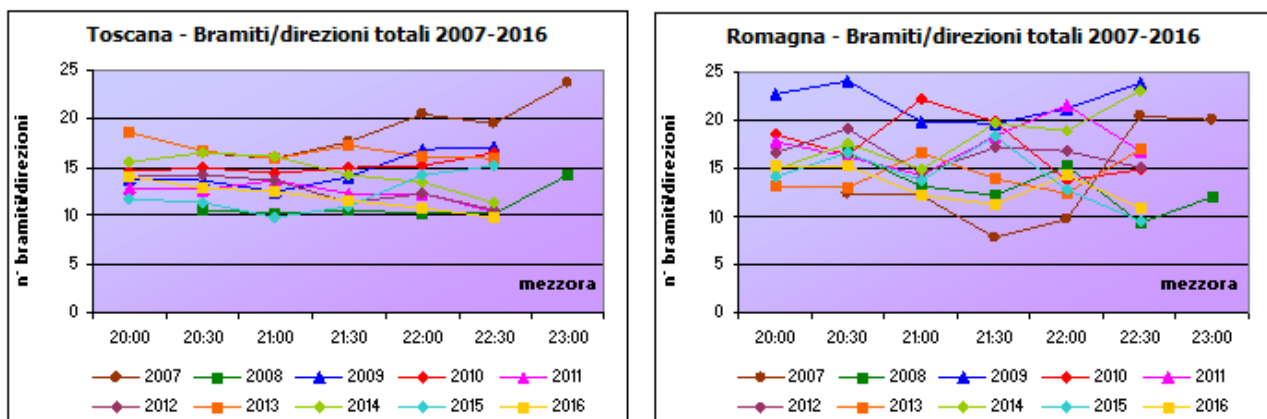


Grafico 1.3: attività di bramito (rapporto tra n° bramiti e n° direzioni) negli anni 2007-2016. Sono stati considerati solo i punti di ascolto utilizzati in tutti gli anni di monitoraggio.

Sono state fatte inoltre delle elaborazioni mediante isoplete confrontando i dati degli ultimi 10 anni di monitoraggio riguardanti i seguenti aspetti:

- attività di bramito, intesa come rapporto tra il numero totale di bramiti e il numero di direzioni per ciascun punto;
- numero di cervi uditi da ciascun punto;
- intensità del vento, intesa come valore medio indicato nelle 6 mezzore di rilevamento.

In particolare si può osservare che l'intensità del vento, ed in generale le condizioni di rilevamento, influenzano notevolmente l'attività registrata da ciascun punto (Tavola 1.3 - Tavola 1.8).

Per il rilevamento del 2016 si osservano 4 diversi centri di attività per il versante toscano e 3 centri di attività per il versante romagnolo.

In particolare nel versante toscano si individuano le seguenti aree:

- Area T1 Case Sambuchelli – Vallolmo: situata nella porzione sud-ovest del Parco;
- Area T2 Casa Asqua – Moggiona: situata nella porzione sud del Parco;
- Area T3 Pian del ponte: situata nella porzione sud-est del Parco, sotto Badia Prataglia.
- Area T4 Rincine – Faggio Tondo: situata nella porzione ovest del Parco

Nel versante romagnolo si individuano 3 centri di attività nelle seguenti aree:

- Area R1 Pian del Grado: situata nella porzione nord-ovest del Parco;
- Area R2 M. Grosso - Ridracoli: situata nella porzione nord del Parco;
- Area R3 Podere Romiceto – Casanova dell'Alpe: situata nella porzione nord-est del Parco.

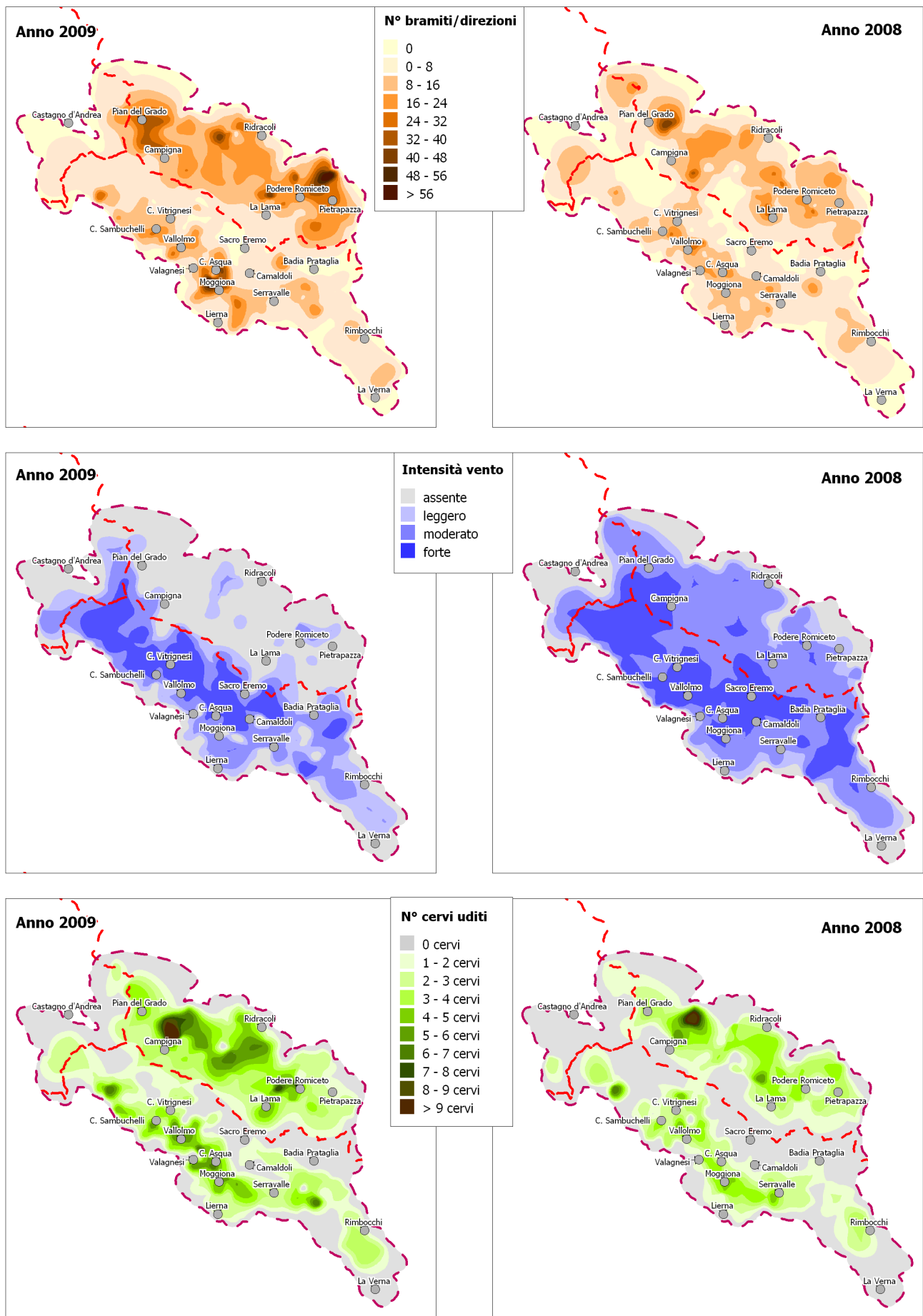


Tavola 1.3. Isoplete con attività di bramito (intesa con rapporto tra bramiti/direzioni), intensità del vento e numero di cervi uditi per punto, anni 2009-2008.

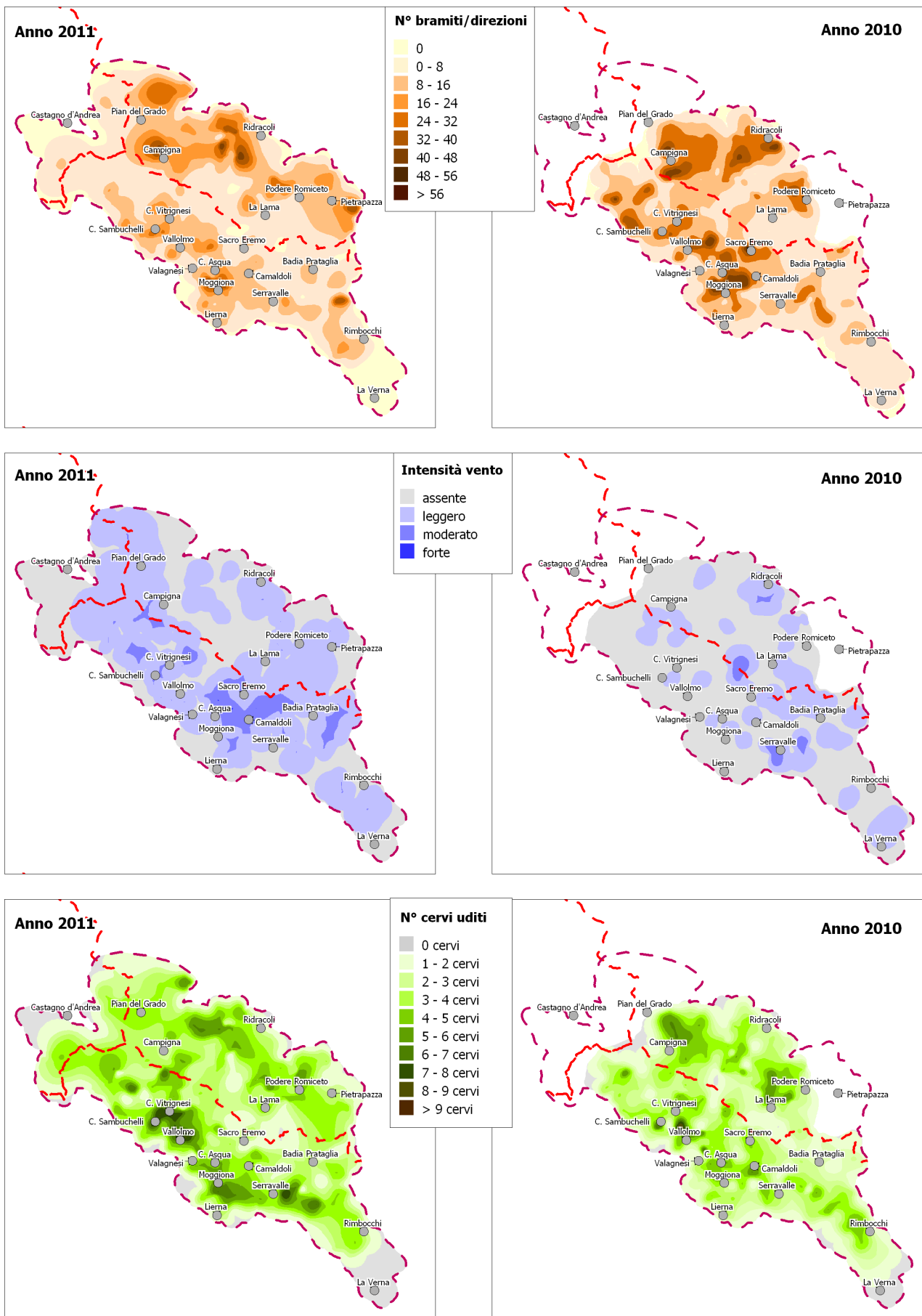


Tavola 1.4. Isoplete con attività di bramito (intesa con rapporto tra bramiti/direzioni), intensità del vento e numero di cervi uditi per punto, anni 2011-2010.* Per il 2010 è stata considerata solo una porzione dell'area di indagine del Parco (Orlandi e Leonessi, 2011).

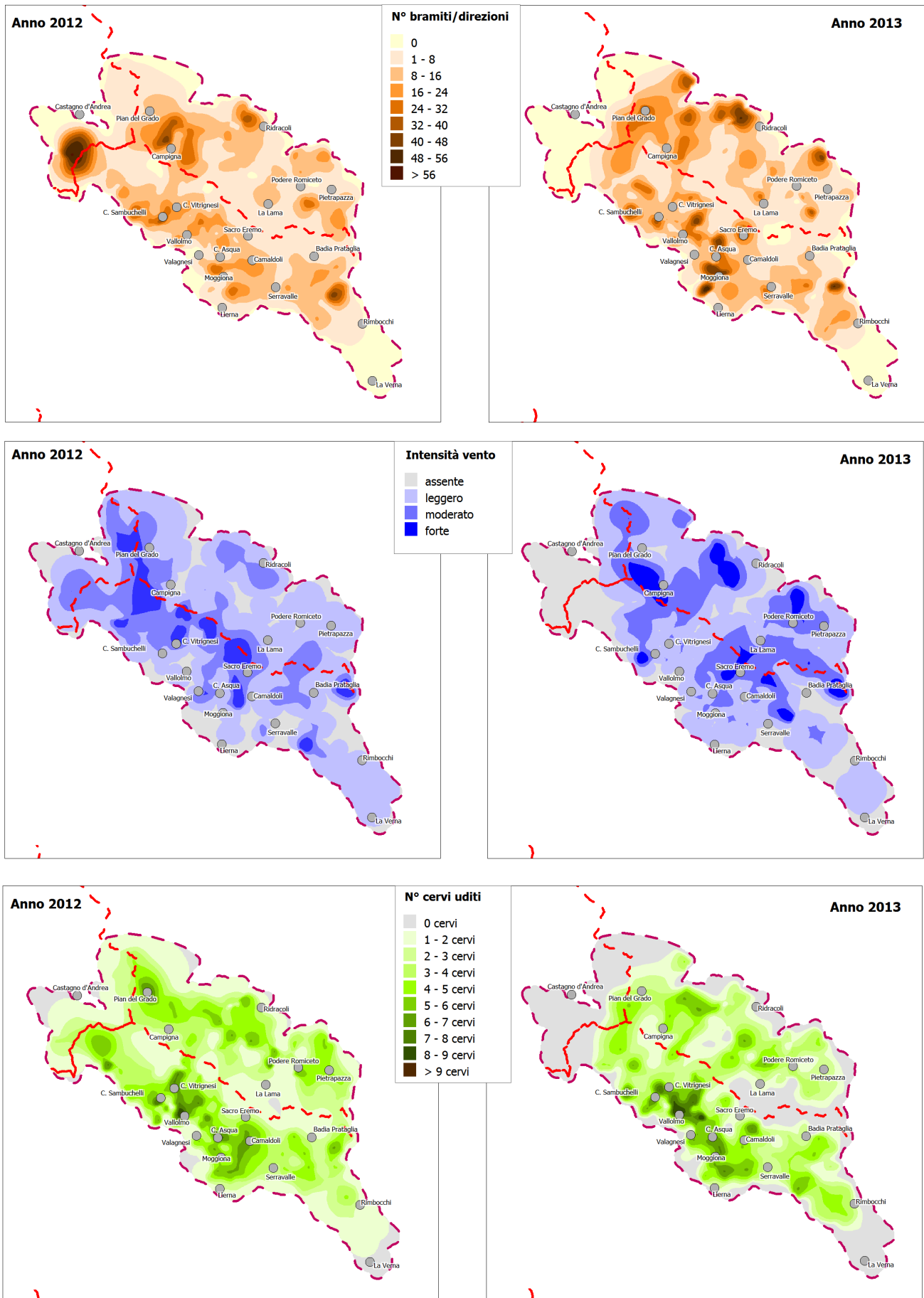


Tavola 1.5. Isoplete con attività di bramito (intesa con rapporto tra bramiti/direzioni), intensità del vento e numero di cervi uditi per punto, anni 2012-2013.

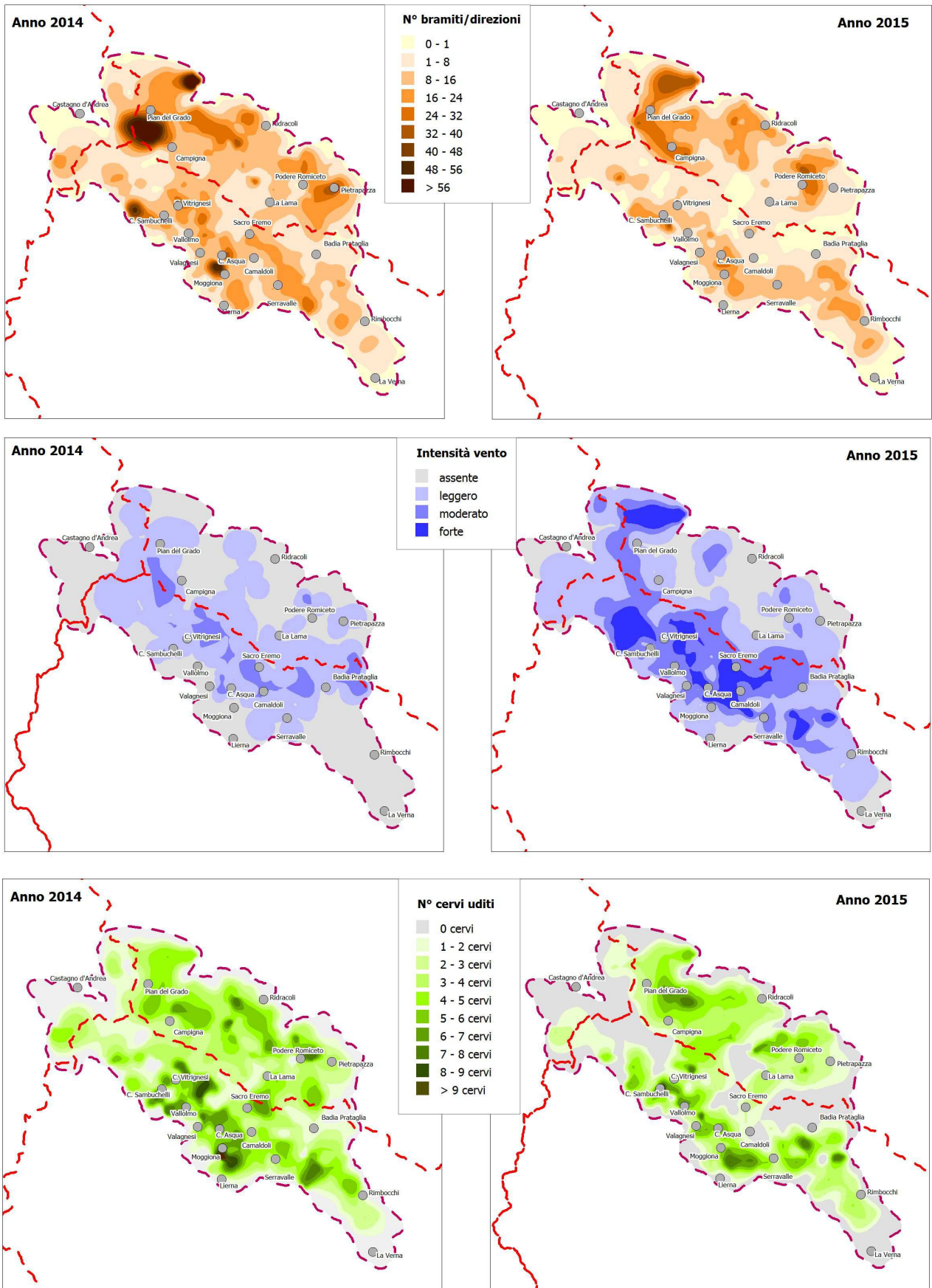


Tavola 1.6. Isoplete con attività di bramito (intesa con rapporto tra bramiti/direzioni), intensità del vento e numero di cervi uditi per punto, anni 2014-2015.

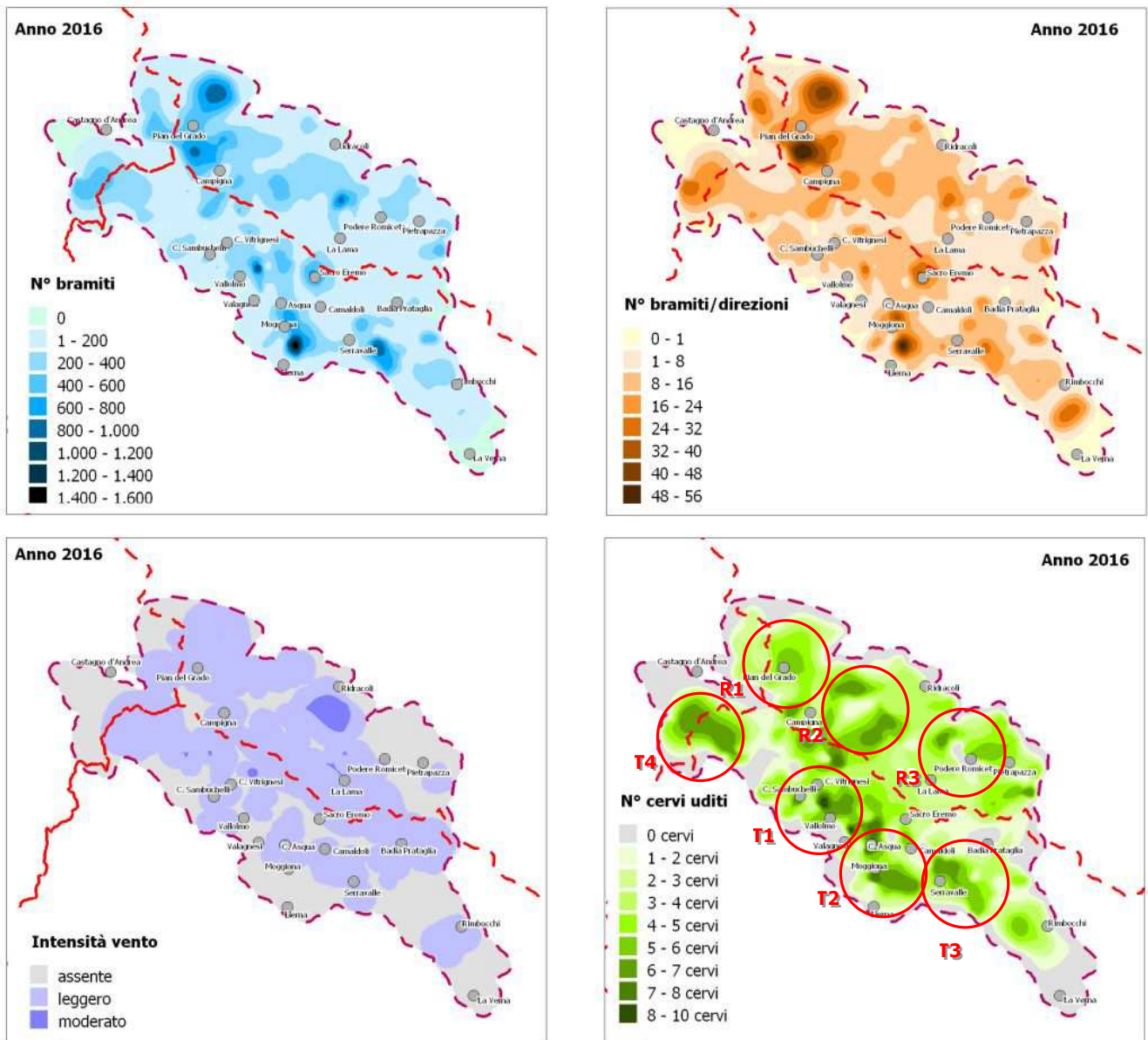


Tavola 1.7. Isoplete con attività di bramito (intesa con numero di bramiti per punto e rapporto tra bramiti/direzioni), intensità del vento e numero di cervi uditi per punto, anno 2016.

1.3.2 Localizzazione cervi bramanti

Il metodo della triangolazione ha permesso di localizzare nell'area di indagine del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi **436** cervi maschi bramanti che rappresentano il numero minimo certo di maschi presenti nell'area di studio, con una densità di **2,13** capi/100 ha (Tabella 1.7 e Tavola 1.9).

versante	N° cervi	Densità capi/100 ha
Romagna	169	2,12
Toscana - Arezzo	252	2,22
Toscana - Firenze	15	1,28
Totale	436	2,13

Tabella 1.7: numero di cervi individuati per versante e relative densità di capi, 2015.



Tavola 1.8: localizzazione dei cervi maschi bramanti nell'area di indagine del Parco, anno 2016.

Il numero totale dei cervi deriva esclusivamente dall'incrocio di 2 o 3 direzioni (triangolato) o da una direzione (sicuro):

N° direzioni	N° cervi	%
2 o 3 direzioni	324	74,3
1 direzione	112	25,7
Totale	436	100,0

Tabella 1.8: numero di cervi derivanti dalla triangolazione, 2016.

Dalla tabella sovrastante si osserva che sebbene vi sia sempre una percentuale di cervi maschi uditi da una sola direzione (26%), la maggior parte degli animali derivano dall'incrocio di 2-3 direzioni. Infatti per facilitare il lavoro di elaborazione dei dati con la successiva triangolazione, è di massima importanza prevedere la migliore copertura acustica con una distribuzione omogenea dei punti nell'area di indagine.

Nella Tabella 1.9 è possibile evidenziare la distribuzione dei cervi bramanti nelle diverse fasce di quota. Il maggior numero di cervi è stato localizzato nelle fasce di quota comprese tra 700 e 1.000 metri s.l.m., sia per quanto riguarda la Toscana (dove rappresentano il 56% del totale) che per la Romagna (dove rappresentano il 68% del totale).

Fasce di quota (metri s.l.m.)	Toscana - Arezzo	Toscana - Firenze	Romagna	Totale
400 - 500	0	0	1	1
500 - 600	5	0	10	15
600 - 700	35	0	25	60
700 - 800	45	1	40	86
800 - 900	49	2	39	90
900 - 1.000	46	6	36	88
1.000 - 1.100	36	2	10	48
1.100 - 1.200	21	3	6	30
1.200 - 1.300	6	0	1	7
1.300 - 1.400	9	1	1	11
Totale	252	15	169	436

Tabella 1.9: distribuzione dei cervi in base alle fasce di quota, 2016.

Nel Grafico sottostante si può osservare l'evoluzione del valore di densità, intesa come numero di capi per 100 ha, dei cervi maschi contati e la curva logaritmica che indica il trend dei valori nel corso degli anni. A partire dal 2007 si è assistito ad un graduale incremento del valore di densità; l'applicazione del coefficiente di correlazione per ranghi di Spearman ha dato infatti un risultato significativo ($r_s = 0,754$ $n=10$, $p < 0,05$).

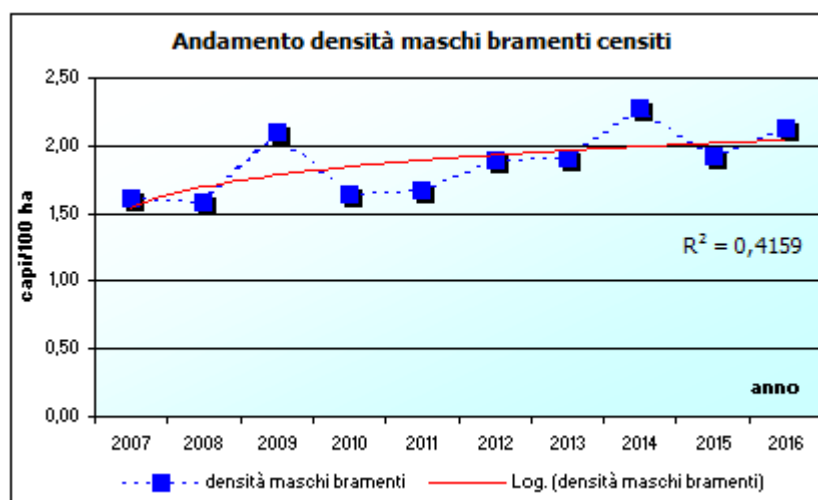


Grafico 1.4: densità di cervi maschi bramanti (capi/100 ha) contati nell'Area di indagine del Parco dal 2007 al 2016.

L'andamento delle densità dei maschi bramanti contati per i singoli versanti dal 2007 al 2016 è riportato nella Tabella 1.10 e nel Grafico 1.5.

Anno	densità (capi/100 ha) cervi bramanti Toscana-Arezzo	densità (capi/100 ha) cervi bramanti Toscana-Firenze	densità (capi/100 ha) cervi bramanti Romagna	densità (capi/100 ha) cervi bramanti Totale
2007	1,76	0,29	1,59	1,61
2008	1,41	0,98	1,91	1,58
2009	1,96	1,06	2,47	2,10
2010	1,62	0,93	1,81	1,64
2011	1,71	1,11	1,66	1,67
2012	2,04	1,11	1,78	1,90
2013	2,18	0,72*	1,54	1,90
2014	2,42	1,59	2,15	2,28
2015	1,96	1,48	1,91	1,92
2016	2,22	1,28	2,12	2,13
Media	1,93	1,05	1,89	1,87

Tabella 1.10: densità (capi/100 ha) di cervi contati nell'Area di indagine del Parco suddivisi per versante, confronto tra gli anni 2007-2016. * il dato della Provincia di Firenze per l'anno 2013 è sicuramente sottostimato a causa di una minore copertura dei punti di ascolto (Orlandi e Leonessi, 2014).

Analizzando le densità per il 2016 nei singoli versanti si osserva un aumento di tale valore nel versante Toscana-Arezzo e nel versante Romagna; nel versante Toscana-Firenze la densità risulta lievemente inferiore rispetto a quella dello scorso anno.

L'applicazione del coefficiente di correlazione per ranghi di Spearman sugli anni di indagine (2007-2016) ha mostrato comunque un risultato significativo positivo per entrambi i versanti della Toscana (Toscana-Arezzo $n=10$, $p<0,05$, $r_s= 0,736$; Toscana-Firenze $n=10$, $p<0,05$, $r_s= 0,729$; Romagna $p=ns$).

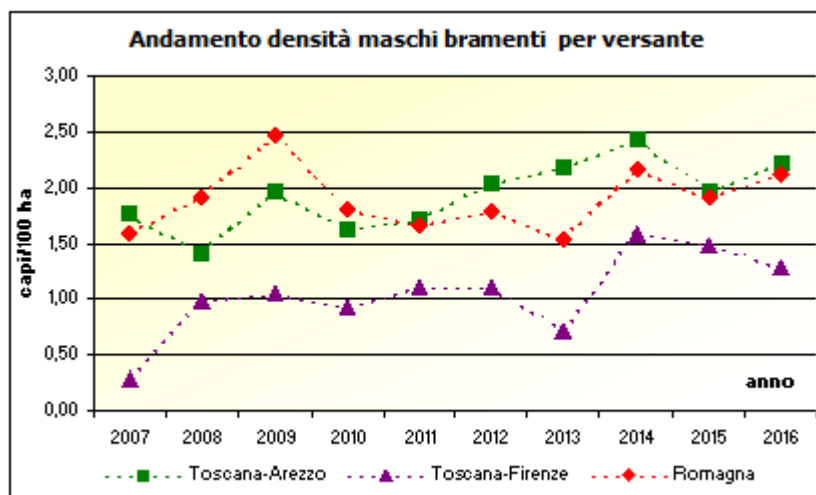


Grafico 1.5: densità di cervi maschi bramenti (capi/100 ha) contati 2007-16 nell'Area di indagine del Parco suddivisi per versante.

Di seguito si riporta la situazione complessiva con l'integrazione dei dati provenienti anche dalle localizzazioni dei cervi bramenti fuori dai confini dell'area di indagine del Parco Nazionale (Tabella 1.11 e Tavola 1.10). Al momento della stesura del presente elaborato non sono disponibili i dati derivanti dall'elaborazione del rilevamento fuori dall'area di indagine del Parco per la Città Metropolitana di Firenze e la Provincia di Arezzo.

Anno	n° cervi Toscana-Arezzo	n° cervi Toscana-Firenze	n° cervi Romagna	n° cervi Totale
2007	235	33	136	404
2008	195	64	247	506
2009	267	69	294	630
2010	242	64	208	514
2011	249	66	237	552
2012	275	79	218	572
2013	296	72	199	567
2014	334	88	264	686
2015	283	95	205	583
2016	252*	15*	248	449*
Media	263	65	219	546

Tabella 1.11: numero di cervi individuati totali (fuori e dentro l'Area di indagine del Parco) suddivisi per versante, 2007-2016. * dati delle aree fuori area di indagine del Parco per la Città metropolitana di Firenze e la Provincia di Arezzo non disponibili.

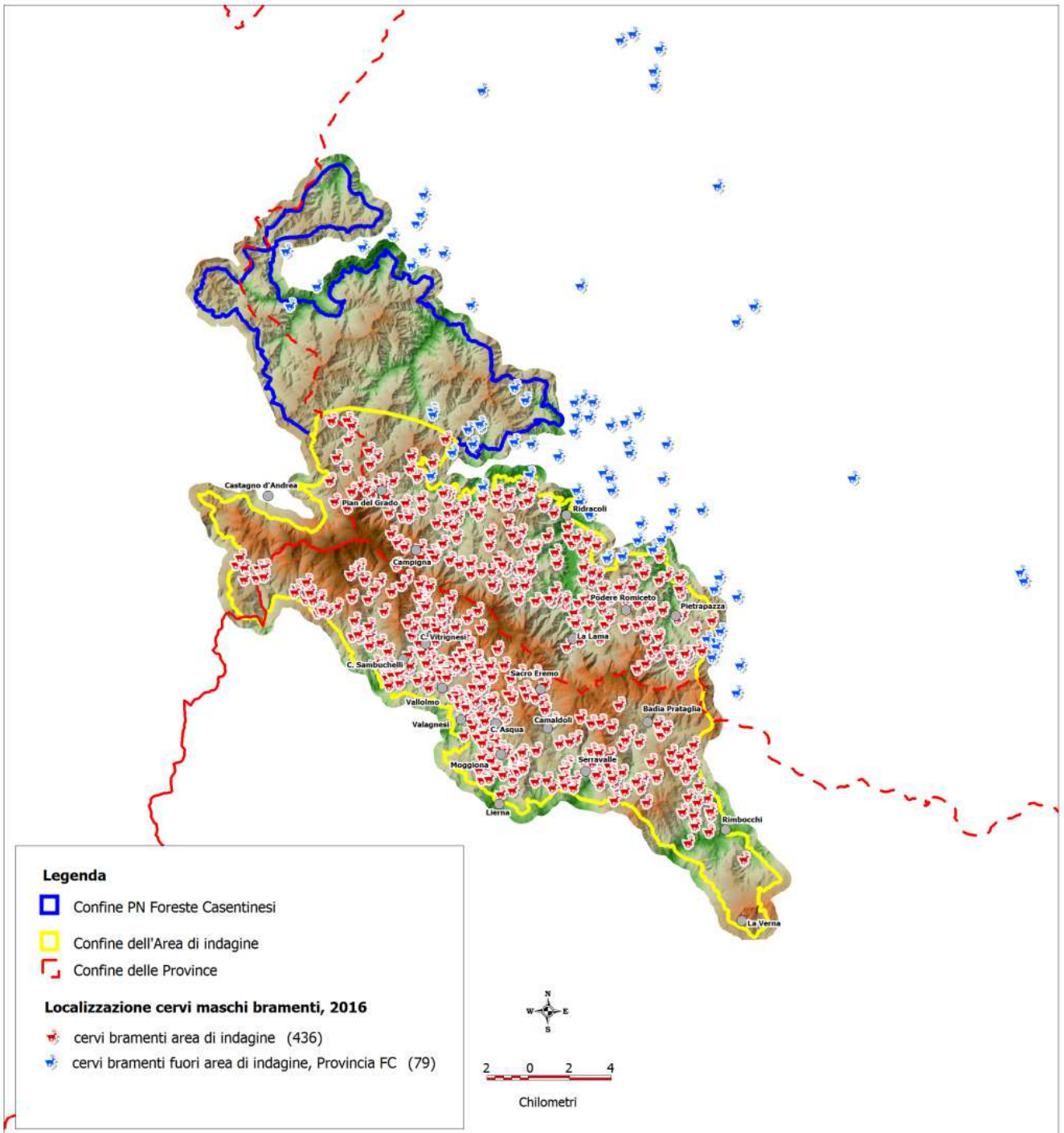


Tavola 1.9: localizzazione dei cervi maschi bramenti fuori e dentro l'area di indagine del Parco, 2016. La localizzazione dei cervi bramenti per la Città metropolitana di Firenze e la Provincia di Arezzo non è ancora disponibile.

2 STIMA DELLA CONSISTENZA DELLA POPOLAZIONE

La stima della consistenza della popolazione avviene per estrapolazione del numero di cervi bramenti ricavata dal conteggio al bramito sulla percentuale della stessa classe nella struttura demografica di popolazione. La formula utilizzata è la seguente:

$$\frac{n \cdot \text{maschi} \cdot \text{adulti} \cdot \text{censiti}}{\% \cdot \text{maschi} \cdot \text{adulti} \cdot \text{nella} \cdot \text{struttura}} \times 100 = \text{consistenza} \cdot \text{totale} \cdot \text{popolazione}$$

Lo studio della struttura di popolazione rappresenta un elemento conoscitivo indispensabile per la stima della consistenza dell'intera popolazione: lievi variazioni nella percentuale adulti nella struttura portano a grandi differenze nei risultati complessivi.

Per il presente elaborato, come per gli anni precedenti, verranno presi in considerazione i dati desunti dal Programma Annuale Operativo (PAO) di gestione del cervo 2016-2017 del Comprensorio A.C.A.T.E.R. Orientale (Mattioli L., Villiani M., Matteucci C., Grigioni J., Riga F., 2016) in cui sono riportati i risultati ottenuti in tutti e tre gli ex comprensori provinciali (Provincia di Arezzo, Città Metropolitana di Firenze e Provincia di Forlì-Cesena)

In particolare per la Provincia di Arezzo sono stati considerati sia le osservazioni desunte dai conteggi a vista da punti fissi in simultanea (aprile 2016) che quelle desunte dalle uscite di caccia invernali (dicembre 2015 - marzo 2016); per la Provincia di Forlì Cesena sono stati considerati le osservazioni desunte dai conteggi a vista ed infine per la Città Metropolitana di Firenze sono state considerate le osservazioni desunte dai conteggi notturni con il faro. Nel grafico sottostante si riportano i valori ottenuti.

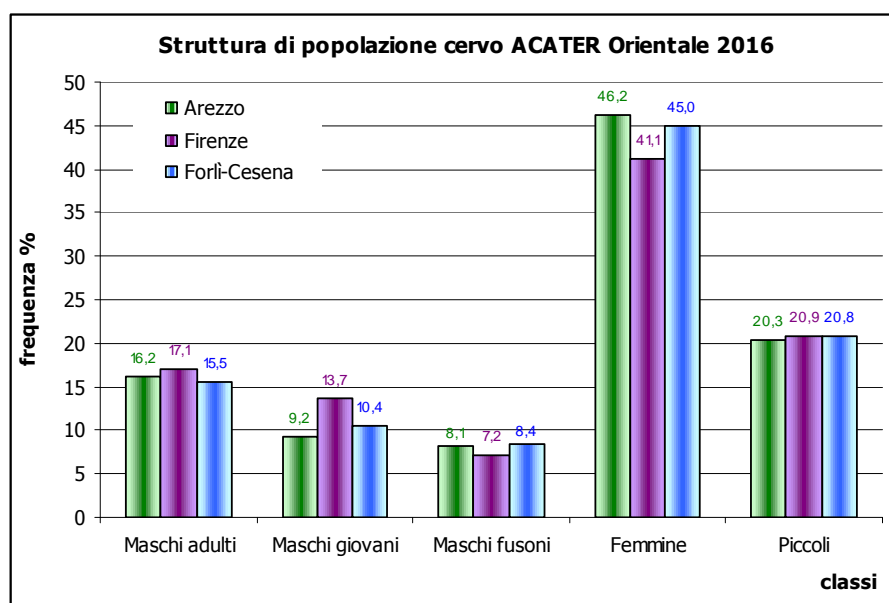


Grafico 2.1. Struttura demografica del Cervo dell'Acater orientale per il 2016 desunta dai dati raccolti nelle tre province (da Programma Annuale Operativo di gestione del cervo 2016-2017 del Comprensorio A.C.A.T.E.R. Orientale (Mattioli L., Villiani M., Matteucci C., Grigioni J., Riga F., 2016)

Per ottenere una stima della consistenza è stato deciso di adottare 2 valori diversi di frequenza dei maschi adulti:

1. Media pesata delle osservazioni invernali-primaverili raccolte nella provincia di Arezzo, città metropolitana di Firenze e provincia di Forlì-Cesena (n= 2.283 cervi osservati) pari a **16,2%** che risulta simile a quella registrata nei precedenti anni (17,5% nel 2015 e 17,1%) e a quello presunto reale della popolazione;
2. un valore scelto "a priori" sulla base della percentuale di maschi adulti stimata da ISPRA nel 2007 e corretta per la minor osservabilità di tale classe con il metodo del *distance sampling*, pari al **20,0%**.

Utilizzando la formula descritta nel paragrafo precedente e considerando le 2 ipotesi di % di maschi adulti si ottiene per il 2016 un valore di consistenza di popolazione sull'intera superficie di indagine (circa 20.500 ha) di **2.691** cervi con il 16,2% e **2.180** cervi con il 20%. I valori ottenuti con le 2 diverse ipotesi di % di maschi adulti rappresentano un intervallo di confidenza entro il quale possiamo collocare la reale stima della popolazione.

I valori ottenuti nei diversi anni sono riportati nel Grafico seguente.

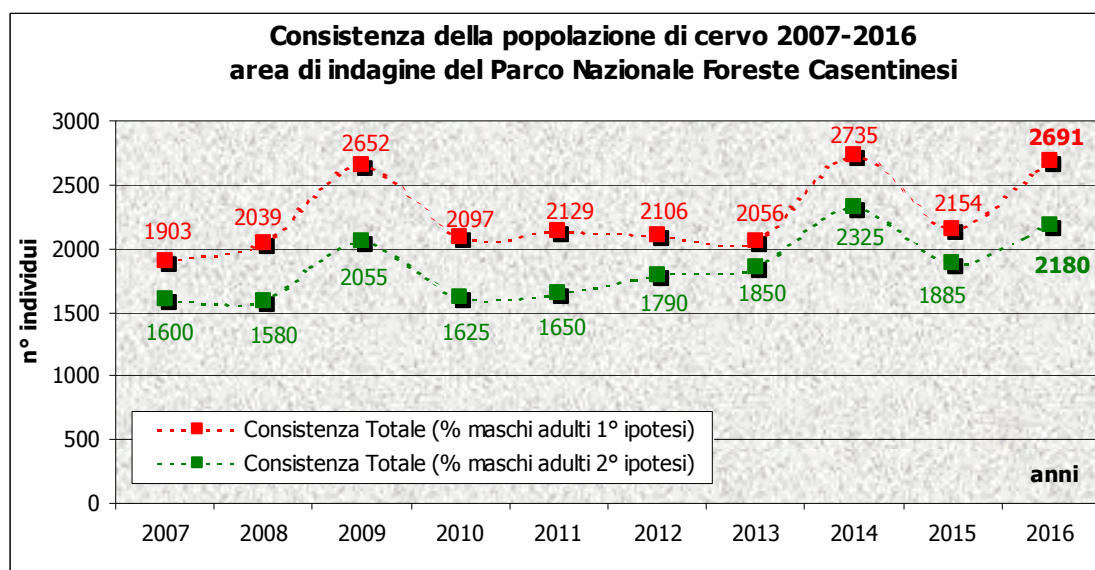


Grafico 2.2: andamento della consistenza della popolazione del cervo all'interno dell'area di indagine del Parco Nazionale, anni 2007-2016. I valori % dei maschi adulti sono stati ottenuti in base a 2 ipotesi: 1° ipotesi rappresenta la media pesata delle osservazioni invernali-primaverili desunte dal PAO; 2° ipotesi rappresenta il valore ottenuto con il metodo del *distance sampling* desunto da ISPRA (spiegazioni nel testo)

A partire dal 2007 si è assistito ad un graduale incremento del valore della consistenza della popolazione del cervo considerando entrambe le ipotesi di % di maschi adulti. Applicando il coefficiente di correlazione per ranghi di Spearman si è infatti ottenuto un risultato significativo con entrambi i valori % ($r_s = 0,685$ $n=10$, $p < 0,05$ con l'ipotesi 1; $r_s = 0,758$ $n=10$, $p < 0,05$ con l'ipotesi 2).

L'andamento della consistenza della popolazione di cervo negli anni per singoli versanti è riportata nel Grafico 2.3 in cui sono riportati i valori della consistenza ottenuta applicando le 2 ipotesi di % di maschi adulti. Per quanto riguarda i singoli versanti si evidenzia un graduale aumento della consistenza sia per la Toscana che per la Romagna, anche se l'incremento della consistenza risulta più marcato per il versante della Toscana.

Infatti applicando il coefficiente di correlazione per ranghi di Spearman si è ottenuto un risultato significativo solo per la Toscana con entrambi i valori % (Toscana: $r_s = 0,648$ $n=10$, $p < 0,05$ con l'ipotesi 1 e $r_s = 0,770$ $n=10$, $p < 0,01$ con l'ipotesi 2; Romagna $p = ns$).

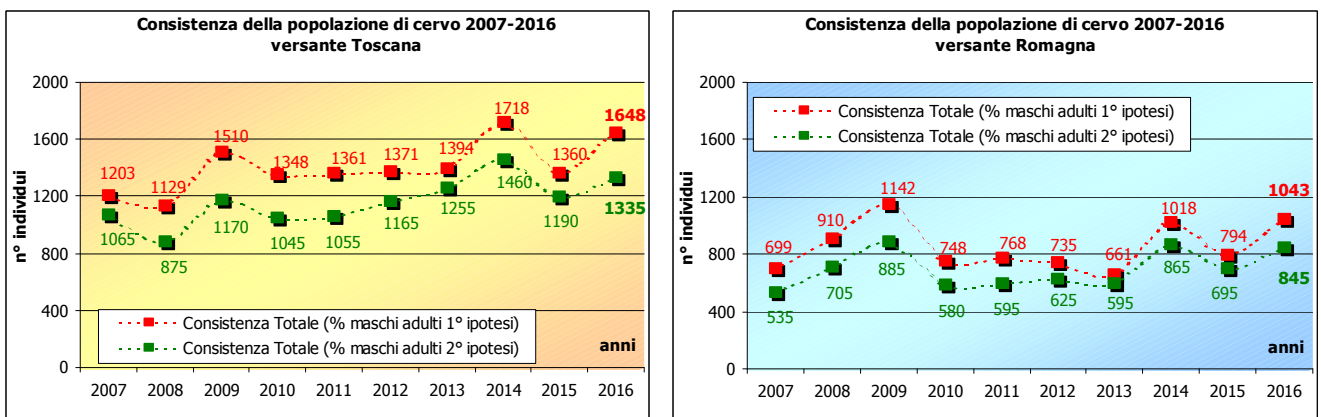


Grafico 2.3: andamento della consistenza della popolazione del cervo suddiviso per versante (Toscana e Romagna), anni 2007-2016. I valori % dei maschi adulti sono stati ottenuti in base a 2 ipotesi: 1° ipotesi rappresenta la media pesata delle osservazioni invernali-primaverili desunte dal PAO; 2° ipotesi rappresenta il valore ottenuto con il metodo del *distance sampling* desunto da ISPRA.

3 BIBLIOGRAFIA CITATA

Cicognani L., Orlandi L., Monti F., Gualazzi S., 2001. Progetto per la determinazione della consistenza e struttura di popolazione del cervo (*Cervus elaphus* L.) nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna. Relazione finale, anno 2001. Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, S.T.E.R.N.A e D.R.E.Am., relazione non pubblicata.

Langvatn R., 1977. Social behavior and population structure as a basis for censusing red deer populations. Trans. 13th IUGB Congress: 77-89.

Mattioli L., 2008. Relazione tecnica finale dell'attività di monitoraggio e censimento della popolazione di cervo dell' Alto Casentino - Alto Tevere per il periodo 1998-2008 e Piano di prelievo per la stagione 2008-2009. Provincia di Arezzo, relazione non pubblicata.

Mattioli L., 2009. Relazione tecnica finale dell'attività di monitoraggio e censimento della popolazione di cervo dell' Alto Casentino - Alto Tevere per il periodo 1998-2009 e Piano di prelievo per la stagione 2009-2010. Provincia di Arezzo, relazione non pubblicata

Mattioli L., 2010. Relazione tecnica finale dell'attività di monitoraggio e censimento della popolazione di cervo dell' Alto Casentino - Alto Tevere per il periodo 1998-2010 e Piano di prelievo per la stagione 2010-2011. Provincia di Arezzo, relazione non pubblicata.

Mattioli L., Grigioni J., Matteucci C., Riga F., Villiani M., 2011. Analisi Consuntiva gestione annata 2010-2011 e Programma Annuale Operativo di gestione del cervo 2011-2012. A cura della Commissione Tecnica interregionale, Comprensorio A.C.A.T.E.R. orientale.

Mattioli L., Grigioni J., Matteucci C., Riga F., Villiani M., 2012. Analisi Consuntiva gestione annata 2011-2012 e Programma Annuale Operativo di gestione del cervo 2012-2013. A cura della Commissione Tecnica interregionale, Comprensorio A.C.A.T.E.R. orientale.

Mattioli L., Villiani M., Matteucci C., Grigioni J., Riga F., 2013. Analisi Consuntiva gestione annata 2012-2013 e Programma Annuale Operativo di gestione del cervo 2013-2014. A cura della Commissione Tecnica interregionale, Comprensorio A.C.A.T.E.R. orientale.

Mattioli L., Villiani M., Matteucci C., Grigioni J., Riga F., 2014. Analisi Consuntiva gestione annata 2013-2014 e Programma Annuale Operativo di gestione del cervo 2014-2015. A cura della Commissione Tecnica interregionale, Comprensorio A.C.A.T.E.R. orientale.

Mattioli L., Villiani M., Matteucci C., Grigioni J., Riga F., 2015. Analisi Consuntiva gestione annata 2014-2015 e Programma Annuale Operativo di gestione del cervo 2015-2016. A cura della Commissione Tecnica interregionale, Comprensorio A.C.A.T.E.R. orientale.

Mattioli L., Villiani M., Matteucci C., Grigioni J., Riga F., 2016. Analisi Consuntiva gestione annata 2015-2016 e Programma Annuale Operativo di gestione del cervo 2016-2016. A cura della Commissione Tecnica interregionale, Comprensorio A.C.A.T.E.R. orientale (Provincia di Forlì – Cesena, Città Metropolitana di Firenze e Provincia di Arezzo).

Mazzarone V., Siemoni N., Pedone P., Lovari C., Mattioli L., 1991. A method of Red deer (*Cervus elaphus* L. 1758) census during the roaring period in a forested area of the northern Apennines (central Italy) – XXth I.U.G.B. International Congress, Budapest.

Meriggi A., 1989. Analisi critica di alcuni metodi di censimento della fauna selvatica (Aves, Mammalia). Aspetti teorici ed applicativi. Ric. Biol. Selv., 83: 1-59.

Orlandi L., Leonessi L., 2009. Monitoraggio della popolazione di cervo (*Cervus elaphus* L.) nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, M. Falterona e Campigna, anno 2008. Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, relazione non pubblicata.

Orlandi L., Leonessi L., 2010. Monitoraggio della popolazione di cervo (*Cervus elaphus* L.) nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, M. Falterona e Campigna, anno 2009. Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, relazione non pubblicata.

Orlandi L., Leonessi L., 2011. Monitoraggio della popolazione di cervo (*Cervus elaphus* L.) nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, M. Falterona e Campigna, anno 2010. Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, relazione non pubblicata.

Orlandi L., Leonessi L., 2012. Monitoraggio della popolazione di cervo (*Cervus elaphus* L.) nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, M. Falterona e Campigna, anno 2011. Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, relazione non pubblicata.

Orlandi L., Leonessi L., 2013. Monitoraggio della popolazione di cervo (*Cervus elaphus* L.) nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, M. Falterona e Campigna, anno 2012. Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, relazione non pubblicata.

Orlandi L., Leonessi L., 2014. Monitoraggio della popolazione di cervo (*Cervus elaphus* L.) nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, M. Falterona e Campigna, anno 2013. Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, relazione non pubblicata.

Orlandi L., Leonessi L., 2015. Monitoraggio della popolazione di cervo (*Cervus elaphus* L.) nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, M. Falterona e Campigna, anno 2014. Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, relazione non pubblicata.

Orlandi L., Leonessi L., 2016. Monitoraggio della popolazione di cervo (*Cervus elaphus* L.) nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, M. Falterona e Campigna, anno 2015. Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, relazione non pubblicata.