

2015



REGIONE
LAZIO

ARSIAL

INDAGINE SULLO *STATUS* DEL CINGHIALE (*Sus scrofa* L.) NEL LAZIO E SULLE INTERAZIONI CON LE ATTIVITÀ ANTROPICHE

BASE CONOSCITIVA PER L'ASSESTAMENTO FAUNISTICO VENATORIO DELLA SPECIE NEL LAZIO

Relazione definitiva

A cura di:

[Università della Tuscia](#)

[Dipartimento di Scienze](#)

[Agrarie e Forestali – DAFNE](#)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
Tuscia



Dipartimento di
Scienze Agrarie e
Forestali (DAFNE)

http://www.unitus.it/osservatorio_faunistico/



OSSERVATORIO
PER LO STUDIO
E LA GESTIONE DELLE
RISORSE
FAUNISTICHE



Hanno collaborato alla stesura:

Università degli Studi della Tuscia - Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali – DAFNE

Andrea Amici, Coordinatore

Andrea Sabatini, Biologo PhD

Settimio Adriani, Dottore Forestale PhD, Naturalista, Tecnico faunistico

Riccardo Primi, Agronomo PhD, Tecnico faunistico

Carlo Maria Rossi, Dottore forestale PhD, pianificazione territoriale

Paolo Viola, Dottore Magistrale in Scienze e Gestione delle Risorse Faunistico Ambientali

ARSIAL OSSERVATORIO FAUNISTICO REGIONALE

Stefano Sbaffi, Direttore generale ARSIAL

Dina Maini, Dirigente Osservatorio Faunistico Regionale

Paolo Onorati, Funzionario SIARL-SIC

Liberi professionisti

Paolo Tito Colombari, Consulente Osservatorio Faunistico Regionale

Si ringraziano tutti coloro che hanno contribuito alla redazione del presente lavoro, in particolare gli uffici provinciali, la Polizia Provinciale, i membri dei consigli direttivi ed i Presidenti degli ATC della Regione Lazio, le associazioni venatorie, gli enti Parco, i concessionari delle AA FF VV, il Corpo Forestale dello Stato. Si ringrazia altresì la Dott.sa P. Macchioni per la implementazione e gestione dei dati, ed il Sig. O. Telli per il supporto nei monitoraggi di campo.



Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali (**DAFNE**)

Via S. Camillo de Lellis, s.n.c., 01100- Viterbo

Tel. 0761-357443 ; Fax 0761-357434

http://www.unitus.it/osservatorio_faunistico/

amici@unitus.it



INDAGINE SULLO *STATUS* DEL CINGHIALE (*Sus scrofa* L.) NEL LAZIO E SULLE INTERAZIONI CON LE ATTIVITÀ ANTROPICHE: BASE CONOSCITIVA PER L'ASSESTAMENTO FAUNISTICO VENATORIO DELLA SPECIE NEL LAZIO

Affidata a:

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE E FORESTALI (DAFNE)

(già dip. Scienze e Tecnologie per l'Agricoltura, le Foreste, la Natura e l'Energia)

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA TUSCIA

Rep. N. 23 del 21/02/2012

Sulla base della nota della Regione Lazio Direzione Regionale Agricoltura Caccia e Pesca prot. 250863/DA/36/07 del 2 luglio 2013

Che affidava a:

ARSIAL la predisposizione di uno studio sullo stato della criticità della specie cinghiale per la redazione di un "piano di gestione" da adottare da parte della Regione Lazio

INDICE

Vedi relazione preliminare

1.	INTRODUZIONE.....	6
2.	STIMA DELLE CONSISTENZE NUMERICHE DEL CINGHIALE NEL TERRITORIO A GESTIONE PROGRAMMATA DELLA CACCIA ATTRAVERSO INDICI CINEGETICI.....	11
2.1.	Raccolta dei dati.....	11
2.2.	Risultati.....	11
3.	STIMA DELLE CONSISTENZE NUMERICHE DEL CINGHIALE NELLE AFV E NEGLI ISTITUTI FAUNISTICI DI PROTEZIONE E PRODUZIONE.....	13
3.1.	Stato dell'arte, criticità e prospettive.....	13
4.	VALUTAZIONE E CARTOGRAFAZIONE DEL RISCHIO AGRONOMICO.....	15
4.1.	Selezione e classificazione delle <i>resting places</i> (RP).....	17
4.1.1.	<i>Strato degli attriti (cost-raster)</i>	18
4.1.2.	<i>Componente gestione venatoria</i>	21
4.1.3.	<i>Componente altimetrica</i>	22
4.1.4.	<i>Componente tipologia forestale</i>	23
4.1.5.	<i>Componente approvvigionamento idrico</i>	23
4.2.	<i>Carte della pressione</i>	23
4.3.	<i>Carte della pericolosità</i>	23
4.4.	<i>Strato delle tipologie vulnerabili</i>	28
4.5.	<i>Carta del valore esposto</i>	28
4.6.	<i>Risultati - carte del rischio agronomico</i>	29
5.	VALUTAZIONE E CARTOGRAFAZIONE DEL RISCHIO ECOLOGICO POTENZIALE.....	32
5.1.	<i>La pressione del cinghiale nelle aree di protezione del Lazio</i>	32
5.2.	<i>La pressione del cinghiale sulle zoocenosi sensibili di interesse conservazionistico</i>	35
5.2.1.	<i>Metodi</i>	36
5.2.2.	<i>Risultati</i>	38

6.	AGGIORNAMENTO DELLE CONOSCENZE SUI DANNI DA CINGHIALE NELLA REGIONE LAZIO IN FORMA GEOREFERENZIATA (ULTIME TRE ANNUALITÀ)	44
6.1.	Raccolta ed implementazione dei dati	44
6.2.	Georeferenziazione dei dati	45
6.3.	Risultati.....	47
7.	AGGIORNAMENTO DELLE CONOSCENZE SUGLI INCIDENTI STRADALI.....	61
7.1.	Raccolta ed implementazione dei dati	61
7.2.	Georeferenziazione dei dati	62
7.3.	Risultati.....	63
8.	DEFINIZIONE DELLE DENSITÀ OBIETTIVO	71
9.	CONCLUSIONI E INDICAZIONI GESTIONALI	73
9.1.	Pianificazione territoriale	73
9.2.	Indicazioni gestionali	74
10.	BIBLIOGRAFIA GENERALE	79

1. INTRODUZIONE

I cambiamenti di copertura ed uso del suolo sono considerati le alterazioni uomo mediate più importanti della superficie terrestre (Lambin et al., 2001). Lo sviluppo socio-economico e l'innovazione tecnologica hanno generato processi di specializzazione ed intensificazione nelle matrici agricole altamente produttive e di esodo ed abbandono delle aree marginali meno redditizie di collina e montagna (Ewert et al., 2005; Rounsevell et al., 2005). Parallelamente ai cambiamenti del territorio, hanno subito modifiche sostanziali anche gli equilibri biologici ed ecosistemici.

In Italia il cinghiale (*Sus scrofa* L. 1758) è l'ungulato selvatico più consistente ed ampiamente distribuito (oltre 600.000 unità) e si prevedono dinamiche di popolazione crescenti anche per il prossimo decennio (Ramanzin et al., 2010). Attualmente l'areale distributivo della specie interessa circa il 64% del territorio italiano (190.000 km²) (Carnevali et al., 2009) e risulta verosimile un ulteriore ampliamento (Ramanzin et al., 2010). Allo stato attuale il cinghiale, proprio in virtù della sua presenza diffusa e consistente, della sua plasticità ecologica e dell'opportunità alimentare è ritenuto la specie maggiormente responsabile del danno economico al comparto produttivo agro-zootecnico-forestale (Schley e Roper, 2003).

Non meno importanti sono gli incidenti stradali (Primi et al., 2009) che coinvolgono la salute umana e gli impatti diretti ed indiretti che la specie esercita su specie simpatriche (predazione, distruzione di nidi, perdita di habitat) ed habitat (rooting, prelievo alimentare, danni da calpestio ed allettamento). Superati specifici valori soglia di densità, da valutare di volta in volta in relazione ai rischi contingenti, la specie va quindi considerata anche una minaccia alla conservazione della diversità biologica (Giménez-Anaya et al., 2008) ed un costo economico, spesso insostenibile, per gli Enti e i soggetti pubblici/privati deputati alla gestione di aree di produzione e protezione istituite con l'obiettivo di favorire l'incremento della piccola selvaggina stanziale, la sosta e la riproduzione della migratoria.

I *trend* di popolazione costantemente crescenti sono il risultato di una serie di concause (Acevedo et al., 2006) tra cui i processi di riforestazione che hanno interessato le aree marginali a seguito dell'abbandono delle attività tradizionali (Delibes-Mateos et al., 2009). Oltre all'incremento di superfici che rientrano nell'*optimum* ecologico, gli altri fattori che hanno favorito l'esplosione demografica della specie cinghiale sono i cambiamenti nelle pratiche di gestione forestale (Bobek et al., 1984) e territoriale (Milner et al., 2006), i cambiamenti climatici (Myrsterud et al 2001; Root et al 2003), i limiti spaziali e temporali all'esercizio dell'attività venatoria (Servanty et al., 2009), l'assenza

di gestione attiva all'interno delle aree protette di cui alla L. 394/91 e l'immissione illegale di soggetti provenienti dall'Europa centro-orientale (Saez-Royuela e Telleria 1986; Apollonio et al., 1988) che, insieme all'incrocio con il maiale domestico (Herrero e Fernández De Luco., 2002), ha indotto un aumento del potenziale riproduttivo della specie rispetto al cinghiale autoctono italiano (*Sus scrofa Majori*) (Perco, 1987; Massei e Toso, 1993).

L'incremento della specie risulta uomo mediato anche attraverso il foraggiamento artificiale operato illegittimamente dalle squadre di caccia (ben diverso da quello attuato da qualche amministrazione nell'ambito di piani di contenimento) per limitare l'erratismo dei cinghiali e legarli alle zone ad esse assegnate. In questo caso il condivisibile principio del legame cacciatore-territorio ha suggerito una politica, quella dell'assegnazione delle zone di caccia che, se da una parte ha garantito una pacifica convivenza dei gruppi di cacciatori, dall'altra si è resa localmente responsabile dell'incremento numerico della specie. Anche il foraggiamento dissuasivo, utilizzato in modo legittimo nell'ambito dei piani di prevenzione dei danni all'agricoltura, se non ben pianificato e realizzato può incidere sulla popolazione in termini di incremento del potenziale riproduttivo della specie. Queste pratiche possono inoltre spostare l'interesse alimentare verso altre risorse trofiche, soprattutto radici e proteine animali (Groot-Bruinderink et al., 1994). Poiché l'alimentazione complementare, come il mais, è ricca di carboidrati ma povera di proteine, l'energia che produce in eccesso sembra venire compensata attivamente dalla ricerca di fonti proteiche soprattutto di origine animale.

Un fattore che influisce sulla consistenza della popolazione e la distribuzione spazio temporale degli eventi dannosi, spesso trascurato, è lo *status* giuridico dell'area (caccia privata, programmata, protezione, etc.) e la presenza di aree protette (PA) o comunque non gestite, che gioca un ruolo nella formazione delle cosiddette zone di rifugio (Amici et al., 2012b). La gestione del cinghiale è ormai diventata di interesse della pubblica opinione e da quasi 30 anni anche riviste di interesse ambientale si occupano del fenomeno (Figura 1).



Figura 1- copertina di Airone, Aprile 1985
"Il cinghiale problema o risorsa"

Questo interesse trova giustificazione primaria nell'ammontare dei danni e dei relativi indennizzi (ARSIAL, 2010) che ha sollevato interessi diversificati.

L'analisi non solo tecnica del fenomeno ha però indotto una diatriba che dalla tecnica si è spostata alla dialettica politica,

e la gestione è stata spesso strumentalizzata inducendo l'assunzione di posizioni non sempre scientificamente condivisibili nelle deduzioni finali¹.

La gestione venatoria del cinghiale ha quindi assunto, di fatto, le forme di uno strumento di avvicinamento del mondo politico alla classe dei cacciatori, non scevro da ipotesi di strumento per la creazione di consenso o almeno ammortizzatore di tensioni (ARSIAL, 2010). Tale aspetto, tuttavia, come quelli strettamente normativi, esula dalla presente relazione che invece si concentra sui settori inerenti la gestione faunistica e venatoria della specie. Per riferimenti ad aspetti diversi un doveroso richiamo va alla relazione *“Danni da fauna nel Lazio. Una ricognizione e alcune proposte. Documento del Comitato Tecnico Permanente dell'Osservatorio Faunistico Regionale del Lazio. Regione Lazio Assessorato all'Agricoltura”* (ARSIAL, 2010).

Allo stato attuale, nella Regione Lazio, la gestione del cinghiale e la raccolta dei dati inerenti risulta caratterizzata da criteri e metodi molto diversi, troppo spesso avulsi da qualsiasi pianificazione e mai frutto di un adeguato “disegno a scala regionale” che tenga conto degli obiettivi di salvaguardia della diversità biologica e delle attività antropiche. L'approccio risulta quindi non standardizzato nelle cinque Province e quasi esclusivamente orientato alla pratica venatoria non offrendo strumenti adeguati per la comprensione delle dinamiche della specie e delle problematiche connesse. Inoltre la disseminazione delle competenze (danni, abbattimenti, sinistri etc.), anche all'interno dello stesso ente, la diversificazione delle modulistiche e la quasi assente implementazione dei dati su supporto informatico, risultano aspetti critici per una rapida e congrua definizione della gestione di questa specie.

Anche dove (VT e LT), in modo virtuoso, le Amministrazioni hanno deciso di avvalersi di una consulenza specialistica (DAFNE – Università della Tuscia) per la definizione di piani di monitoraggio, gestione integrata e controllo (art. 34 e 35 L.R. 17/95) della specie e delle problematiche ad essa connesse, questi risultano attuati solo in minima parte. Le popolazioni non vengono di fatto censite e monitorate con metodiche standardizzate e rappresentative, e le tecniche di abbattimento alternative alla braccata (selezione e girata), suggerite dall'ISPRA e utilizzabili sia in caccia sia in controllo su un arco temporale più esteso e in aree sensibili, non trovano riscontri effettivi. L'ecologia e l'etologia della specie Cinghiale impongono una gestione con approccio integrato d'area vasta (comprese le aree a gestione privata della caccia e le aree protette tutte) tramite l'adozione di tutti gli strumenti di monitoraggio, prevenzione dei rischi, prelievo venatorio e controllo numerico, già

¹ (<http://www.fanpage.it/occorre-abbattere-i-cinghiali-per-limitarne-i-danni/>)

pianificati dalle Amministrazioni/ATC o venturi, coerenti con le “Linee guida per la gestione degli ungulati” redatte dall’ISPRA nel 2013 (Raganella Pelliccioni et al., 2013) .

Si evidenzia inoltre che i pareri favorevoli dell’ISPRA sono sempre condizionati all’applicazione integrale dei piani. La loro parziale applicazione potrà quindi creare problemi reali in fase di rendicontazione e nuova proposta di proseguimento delle attività.

Lo scopo del presente studio è quello di revisionare il “sistema complessivo” della gestione del cinghiale nella Regione Lazio raccogliendo i dati periferici (Province, ATC, istituti privati etc.), producendo un quadro conoscitivo della specie e delle sue interazioni con le attività antropiche.

Mentre nella relazione preliminare (vedi relazione preliminare) sono proposte le seguenti analisi:

- a. Aggiornamento della distribuzione del cinghiale nell’area vasta della regione Lazio;
- b. Valutazione dell’idoneità ambientale per la specie cinghiale: implementazioni in ambiente GIS (Geographic information system);
- c. Aggiornamento delle conoscenze sul prelievo della specie cinghiale nella Regione Lazio incluso il prelievo programmato, le aree a caccia privata, ed il controllo (art. 35 L.R. 17/95) in forma georeferenziata sulla base delle aree di prelievo (ultime tre annualità);

Nella seconda, e definitiva relazione, verranno considerati gli aspetti previsti dell’incarico non inclusi nella relazione preliminare. Nella fattispecie:

- a. Aggiornamento delle conoscenze sui danni da cinghiale nella Regione Lazio in forma georeferenziata (ultime tre annualità);
- b. Stima delle consistenze numeriche ed eventuale studio della struttura di popolazione del cinghiale nel territorio a gestione programmata della caccia attraverso indici cinegetici;
- c. Stima delle consistenze numeriche del cinghiale mediante strategie integrate di censimento e monitoraggio nelle AFV e negli Istituti faunistici di protezione e produzione;
- d. Valutazione contingente del rischio agronomico (CARTA DEL RISCHIO AGRONOMICO) in funzione della destinazione d’uso della superficie agricola utilizzabile, dell’uso effettivo (fascicoli aziendali SIAN/AGEA) e dello storico georeferenziato (almeno ultimo triennio) dei danni da cinghiale al comparto agricolo;
- e. Valutazione contingente del rischio ecologico (CARTA DEL RISCHIO ECOLOGICO) in funzione degli habitat, delle cenosi animali/vegetali e più in generale degli ecosistemi di interesse gestionale e/o conservazionistico potenzialmente sensibili. Questa valutazione interesserà prioritariamente le aree della Rete Natura 2000 (pSIC, ZSC, ZPS) insistenti sul territorio a gestione programmata della caccia, le Oasi di protezione (L.R. 17/95) e le Zone di Ripopolamento e Cattura (L.R. 17/95).

Tali valutazioni andrebbero estese, con approccio d'area vasta, l'unico compatibile con l'ecologia della specie cinghiale, anche alle aree naturali protette (L.R. n° 29 del 6 ottobre 1997;

- f. Definizione delle densità obiettivo tramite *overlay* dei diversi strati informativi (vocazione, rischio agronomico e rischio ecologico), anche in forma disaggregata territoriale (Distretti e Comuni);
- g. Conclusioni e indicazioni gestionali. Stesura di una base conoscitiva per l'assestamento faunistico venatorio della specie cinghiale nella regione Lazio.

2. STIMA DELLE CONSISTENZE NUMERICHE DEL CINGHIALE NEL TERRITORIO A GESTIONE PROGRAMMATA DELLA CACCIA ATTRAVERSO INDICI CINEGETICI

2.1. Raccolta dei dati

In assenza di dati di presenza quali-quantitativa rilevati con metodiche di censimento standardizzate e realmente rappresentative, ad oggi, l'unico metodo di stima applicabile risulta il "Catch per unit effort method" (CPUE) che si basa sui cosiddetti indici cinegetici. Secondo il modello proposto da Leslie e Davis nel 1939, la consistenza di popolazione prima dell'inizio di ciascuna stagione venatoria può essere stimata mettendo in regressione il prelievo per unità di sforzo, o Indice di Rendimento Venatorio (IRV= capi abbattuti/n° battute), con il prelievo cumulato. Se la relazione è di tipo lineare e il numero di animali diminuisce nel tempo, allora la consistenza di partenza è data dal valore a cui la retta di regressione lineare interseca l'asse X.

In questa ottica, si è proceduto organizzando in un dataset specifico, i dati di abbattimento rilevati nei registri di caccia delle squadre di caccia al cinghiale operanti nel territorio Regionale durante le ultime tre stagioni venatorie.

Si evidenziano comunque i limiti del metodo. Il prelievo venatorio, che con questo approccio è, di fatto, il metodo di campionamento, risulta un fenomeno complesso non standardizzabile caratterizzato da una efficienza che varia in base alla densità di animali, al contesto ambientale e all'abilità venatoria. Inoltre, nel contesto specifico, non risulta possibile garantire il rispetto degli assunti di base: popolazione numericamente chiusa, omogeneità di campionamento (assenza di dati per Aree protette, Istituti di produzione/protezione e solo parziali di AFV), probabilità di cattura costante durante la stagione venatoria (l'effetto disturbo induce l'effetto "spugna" con fluttuazioni), prelievo di almeno il 70% della popolazione complessiva. Preso atto di quanto appena detto, si pone enfasi sulla necessità, nel prossimo futuro, di standardizzare i metodi e gli strumenti di raccolta dei dati di abbattimento, comunque utili per la descrizione di trend e strutture di popolazione, attivando, nel contempo, strategie di censimento e monitoraggio integrate capaci di fornire risultati rappresentativi.

2.2. Risultati

Gli strumenti di raccolta dati (registri di caccia) predisposti dalle Amministrazioni provinciali di Rieti, Latina e Frosinone, non hanno reso disponibili, entro stagione, informazioni utili a definire

l'andamento degli abbattimenti e del numero di battute rispetto al tempo e a calcolare l'IRV entro la stagione venatoria. In questi casi il dato è risultato aggregato rendendo disponibile solo il numero complessivo di abbattimenti ed il numero totale di azioni di caccia per ciascuna stagione. Tali *input* informativi hanno permesso di descrivere, nella relazione preliminare, un semplice *trend* degli abbattimenti sul triennio di riferimento, ma sono risultati inadeguati all'analisi statistica proposta.

Solo per le provincie di Viterbo e Roma è stato possibile procedere con le analisi. Purtroppo anche nel caso di Roma il metodo non è risultato applicabile poiché l'analisi di regressione lineare ha fornito grafici a dispersione e valori di R^2 che hanno evidenziato chiaramente l'insussistenza di una relazione di tipo lineare tra Prelievo cumulato e IRV. Tale evidenza risulta comunque informativa. Probabilmente lo *sforzo di caccia* applicato nel periodo di riferimento è risultato insufficiente a garantire il prelievo di una percentuale significativa della popolazione gestita. Quindi, assumendo una corretta e realistica raccolta dati, la rimozione di una bassa percentuale della popolazione di partenza è probabilmente da individuare quale causa dell'inadeguatezza del metodo di stima. Solo il prelievo cumulato e l'I.R.V della provincia di Viterbo relativi alla stagione 2012/2013 hanno mostrato una correlazione inversa statisticamente significativa ed è stato quindi possibile stimare, al novembre 2012, una consistenza di popolazione pari a 8.661 capi. Si evidenzia comunque che, dato $R^2=0,6$, l'errore standard della stima=807,14 e i limiti del metodo descritti in premessa, tale stima è comunque da ritenersi solo indicativa e scarsamente attendibile.

3. STIMA DELLE CONSISTENZE NUMERICHE DEL CINGHIALE NELLE AFV E NEGLI ISTITUTI FAUNISTICI DI PROTEZIONE E PRODUZIONE

3.1. Stato dell'arte, criticità e prospettive

Come sopra anticipato, sino ad oggi, in regione Lazio, non sono mai state pianificate ed attuate campagne di censimento standardizzate e rappresentative tese a quantificare/qualificare i parametri descrittivi della popolazione di cinghiale. Inoltre, mentre per il territorio a gestione programmata della caccia è risultato possibile, fermi restando i limiti del metodo (cfr. par. 4.1), tentare una stima a ritroso delle consistenze tramite *CPUE*, i dati di abbattimento in caccia e/o controllo effettuati nelle Aziende faunistico Venatorie (AFV) e negli istituti di produzione e protezione (Oasi e ZRC) gestiti dagli ATC o dalle province sono risultati, quando disponibili, del tutto inadeguati anche a questo metodo di stima. L'aggregazione dell'informazione attualmente disponibile rende i dati inutilizzabili in percorsi di analisi spazio temporale e stime quantitative. Tali *gap* conoscitivi hanno reso impossibile una "*descrizione*", anche solo indicativa, della meta-popolazione regionale di cinghiali, inficiando, di fatto, anche la già scarsa attendibilità della stima abbozzata per la provincia di Viterbo relativamente al novembre 2012 (cfr. par. 4.2).

Confermando il peso rilevante che i dati di abbattimento possono avere se adeguatamente raccolti ed implementati, nella descrizione delle dinamiche di popolazione sotto l'impulso di fattori sia ecologici sia uomo mediati (strategie di gestione e controllo), nelle more della progressiva adozione di una strategia di monitoraggio standardizzata e rappresentativa (cfr. par. 7.2) che interessi tutte le diverse tipologie di gestione del territorio con approccio d'area vasta, le Amministrazioni Provinciali e gli ATC dovrebbero, quantomeno, uniformare i metodi e predisporre strumenti di raccolta dati di abbattimento *standard* che garantiscano un adeguato livello di dettaglio dell'informazione.

A tale scopo si ritiene che i *Dataset* per la raccolta dati dovrebbero essere costruiti, nella forma e nei contenuti richiesti, a livello centrale (Regionale). Solo in questo modo sarà possibile garantire la *standardizzazione* necessaria a rendere utilizzabili ed informativi i dati disponibili. Inoltre, noto il peso dell' "*effetto rifugio*" esercitato dalle aree interdette all'attività venatoria (Aree protette, ZRC, Oasi, AFV caratterizzate da bassa pressione venatoria) nel determinare:

- fluttuazioni demografiche,

- rapide variazioni di densità a scala locale con conseguente spostamento/concentrazione delle pressioni specifiche,
- fluttuazioni dell'efficienza di caccia etc.,

nessun risultato potrà essere realmente rappresentativo se le attività di monitoraggio non troveranno applicazione anche nelle Aree Protette (L. 394/91) nell'ambito di specifiche strategie/sinergie condivise a tutti i livelli sulla base di protocolli d'intesa all'uopo predisposti.

4. VALUTAZIONE E CARTOGRAFAZIONE DEL RISCHIO AGRONOMICO

Nella fattispecie il Rischio agronomico va inteso come probabilità di avvento del danno da cinghiale su una certa superficie agricola utilizzata o utilizzabile. Il rischio va chiaramente misurato anche in relazione al valore agricolo medio (VAM) unitario (ha) utilizzato come indice di produttività (capacità di generare reddito) dell'unità di superficie presa in esame. In sostanza la carta del rischio agronomico potenziale classifica le diverse superfici agricole in base alla intensità (danno/ha) di danno che su queste può *potenzialmente* manifestarsi. Risulta quindi chiaro che due superfici con stessa destinazione d'uso (es. seminativo irriguo), su cui la specie target (cinghiale) può manifestare lo stesso valore di *pressione* grazie alla presenza di aree di rimessa (*resting places* = RP) e corridoi ecologici ottimali, potranno avere valori di rischio diversi in funzione del diverso VAM. La valutazione del rischio, inoltre, deve basarsi su una *visione potenziale*, svincolata quindi dalla distribuzione *reale* dei danni effettivamente denunciati. L'*approccio potenziale* si rende necessario poichè la distribuzione effettiva dei danni risulta evidentemente condizionata dalle azioni intraprese puntualmente a difesa delle colture maggiormente sensibili e da un uso effettivo delle superfici non sempre coincidente con quello potenziale dovuto, per esempio, all'adesione a misure temporanee di ritiro dalla produzione nell'ambito della Politica Agricola Comunitaria (PAC) e dei Piani di Sviluppo Rurali regionali (PSR).

Per la redazione di una carta del *Rischio Agronomico potenziale* è stato quindi necessario adottare un approccio *stepwise* per la realizzazione di tutti gli strati informativi in grado di influenzare il risultato finale o meglio la distribuzione spaziale delle diverse classi di rischio. *Step by step* si è trattato di realizzare gli strati:

1. delle aree di rimessa o *resting places* (RP)
2. della pressione potenziale = classificazione delle RP in base alla presenza potenziale di cinghiali al loro interno che risulta condizionata da:
 - a. componente dimensionale e di isolamento
 - b. tipologia forestale
 - c. altimetria
 - d. componente gestionale (entità del disturbo antropico/caccia e controllo in particolare)
 - e. distribuzione delle fonti di approvvigionamento idrico

3. della pericolosità potenziale = intesa come esposizione delle superfici agricole all'effetto dannoso della pressione caratterizzante le RP limitrofe. Per far questo è risultato necessario modellizzare gli spostamenti della specie responsabile del danno tramite l'individuazione di barriere e corridoi ecologici attribuendo a ciascuno un valore di attrito (favorevole e negativo) in base all'effetto che questi possono esercitare sulle capacità di spostamento della specie;
4. del valore agricolo esposto = classificazione delle superfici agricole in base al VAM utilizzato come indice di produttività/redditività unitaria.

La classificazione del Rischio agronomico potenziale è stata il prodotto della sovrapposizione degli strati del Pericolo e del Valore esposto moltiplicando le classi sovrapposte.

Le valutazioni non hanno potuto prescindere dal considerare l'effetto disturbo che l'attività venatoria tutta, non solo in termini di prelievo diretto ma soprattutto in termini di fonte di disturbo, è in grado di esercitare sulla scelta dei siti di rimessa (RP) da parte della specie, sulla rispettiva pericolosità e sulla vulnerabilità delle colture e degli ecosistemi. Si è quindi proceduto distintamente sui due periodi: *caccia e non caccia*.

A questi sono state attribuite code di influenza di un mese. In sostanza si è assunto che, sebbene il *periodo non caccia* termini, generalmente, intorno alla metà del mese di settembre, la sua influenza (assenza di disturbo o disturbo moderato – RP sicure) si faccia sentire sino alla fine del mese di ottobre. Allo stesso modo, sebbene il *periodo caccia* termini con la fine del mese di gennaio, la sua coda di influenza (disturbo – RP non sicure) si farà sentire sino alla fine del mese di febbraio.

Per fare proiezioni è stato necessario modellizzare un *ecological network* condizionante i movimenti della specie cinghiale e la scelta delle RP, facendo riferimento ai pochi dati reperibili nella letteratura scientifica di settore e costruendo ex novo un database informativo (*expert knowledge*) per colmare gli ostativi vuoti conoscitivi. Molti sono i lavori che hanno visto indagare, home range, *pattern* di uso dello spazio e ritmi circadiani, ma estremamente lacunose, come recentemente affermato anche da Morelle et al. (2014)², sono le informazioni relative il come, quando, quanto e per dove si spostano i cinghiali. Per poter procedere in modo adeguato è stato quindi necessario colmare questi importanti *gaps*, sottoponendo questionari ad esperti di settore (tecnici faunistici, tracciatori delle squadre di caccia al cinghiale, agronomi impegnati nel rilevamento e stima dei danni, concessionari di AFV e agenti della Polizia provinciale che operano da anni in regione Lazio) e

²Morelle K., Lehaire F., Lejeu P., 2014. Is wild boar heading towards movement ecology? A review of trends and gaps. *Wildlife Biology* 20: 196–205

costruendo un dataset utilizzando le superfici, le misure, i tempi e i modi risultati con frequenza assoluta maggiore al termine del questionario.

4.1. Selezione e classificazione delle *resting places* (RP)

Per la realizzazione dello strato *resting place* (RP) o aree di rimessa è stato necessario selezionare dalla CUS, aggiornata per il codice 3 al 2010, tutte le categorie d'uso e copertura del suolo di tipo arboreo e/o arbustivo potenzialmente idonee alla specie.

Essendo la CUS ritagliata sul confine regionale è stato necessario integrarla fuori Regione inserendo tutte le formazioni limitrofe potenzialmente vocate fino ad una distanza di 1 km.

L'unione delle categorie ha portato a definire, territorialmente, lo strato delle tipologie utili alla specie come aree di rimessa (RP).

Per contemplare l'effetto del disturbo antropico, come risultante dai questionari, si è ritenuto opportuno escludere quelle formazioni arboreo-arbustive a meno di 50 m dall'edificato sparso e di 100 m dall'edificato aggregato. Questa esclusione non è stata applicata alle forre perché queste formazioni, ben rappresentate in tutto il settore nord ed est della Provincia di Viterbo, con morfologia caratterizzata da valli fluviali a pareti scoscese e profonde coperte da vegetazione arboreo-arbustiva che si stacca nettamente dai campi coltivati del penepiano, rappresentano rifugi e corridoi che risentono in modo non significativo del disturbo antropico.

Dal risultato della precedente elaborazione, con l'obiettivo di considerare anche l'effetto margine, sono state escluse le formazioni di tipo lineare con ampiezza-profondità inferiore ai 30 m, come risultante dai questionari, siano esse singole *patches* isolate oppure tratti di *patches* con caratteristiche di assottigliamento. Sono stati esclusi quindi tutti i frammenti di bosco con superfici inferiori ai 5.000 m², derivati dalle operazioni di ritaglio viste sopra.

Lo strato risultante è quello delle "aree di rimessa" (RP).

Non tutte le RP selezionate sono uguali "*sorgente di pericolo*" poiché, come anticipato ed emerso dai questionari, la specie tende a distribuirsi nelle formazioni arboreo-arbustive idonee con densità/pressioni variabili in relazione alla dimensione, al grado di connessione ecologica o di isolamento, della tipologia gestionale, della pressione venatoria, della composizione specifica delle formazioni arboreo-arbustive, delle quote altimetriche e delle fonti di approvvigionamento idrico

estivo. Le analisi non hanno quindi potuto prescindere dal pesare le formazioni RP in relazione a queste componenti.

Dallo strato RP sono state quindi selezionate le patches sotto 15 ha (valore soglia selezionato tramite questionario superato il quale sembra non aver più significato la componente dimensionale nel definire l'idoneità di una RP) ad esclusione di tutte quelle che intersecano le cosiddette *Aree di rifugio* interdette alla caccia (PNR, RNR, RNS, PN, MN, Oasi, ZRC) all'interno delle quali tutte le formazioni idonee conservano il più alto valore di pressione in quanto immuni da ogni forma di disturbo venatorio diretto ed indiretto (Amici et al., 2012^b).

Sulla base della superficie è stato calcolato il ln dell'area che, rapportato all'unità, ha permesso di definire i coefficienti moltiplicativi legati alle dimensioni delle patches. Alle stesse patches è stata poi applicata un'analisi di contesto andando ad individuare e sommare tutte le superfici idonee circostanti non disgiunte da barriere in un intorno di 1 km di raggio, i cui dati sono stati rapportati ad 1 per avere i coefficienti moltiplicativi legati a questo aspetto.

4.1.1. *Strato degli attriti (cost-raster)*

Come già anticipato, non solo la superficie e la connettività (analisi di contesto) concorrono a determinare l'idoneità di una RP e quindi la sua pressione potenziale in relazione alla presenza della specie cinghiale. La costruzione dello strato degli attriti è stata quindi necessaria per calcolare le distanze equivalenti utili a definire i coefficienti della componente gestionale, della componente distanza dalle RP "focolaio", della componente approvvigionamento idrico e dello strato del pericolo.

Per la sua realizzazione sono stati presi in considerazione tutti gli elementi lineari in grado di rappresentare impedimenti assoluti o relativi (attrito sfavorevole, coefficienti maggiori di 1); agevolazioni (attrito favorevole, coefficienti minori di 1) o indifferenza (attrito neutro pari a 1) rispetto allo spostamento dei cinghiali. Ogni valore di attrito assegnato ad ogni cella del territorio è stato moltiplicato per il percorso fatto attraverso essa.

In sostanza il cinghiale farà più strada attraverso corridoi con attrito favorevole e meno quando incontra attriti negativi fermandosi di fronte a barriere assolute.

Allo strato arboreo-arbustivo è stato dato valore neutro.

Tra gli elementi ad attrito favorevole sono stati considerati i *buffer* (20 m a destra e sinistra) attorno al reticolo idrografico principale ed ai bacini, le aree di compluvio.

Tra quelli ad attrito negativo (Barriere relative o permeabili = matrici perturbate e/o “scomode”) ci sono i fiumi principali (fiumi Tevere, Velino a valle della confluenza degli emissari dei Laghi Lungo e Ripasottile, ultimo tratto del Nera, Liri e Garigliano), i corpi idrici a tipologia areale (laghi ed altri bacini), il buffer dell'edificato e la matrice delle aree aperte (strade e ferrovie senza barriere e seminativi agricoli). In matrice agricola le linee di deflusso superficiale mitigano l'attrito negativo legato agli spostamenti in AREE APERTE grazie alla parziale schermatura che offrono durante gli spostamenti in campo aperto. Per il periodo estivo, di massima sensibilità colturale (mais), i fiumi scelti sono stati ridisegnati per fotointerpretazione estiva, considerando quindi un alveo in stato di magra.

Infine le barriere assolute (non permeabili) sono rappresentate dalle recinzioni meccaniche (quelle ai limiti di autostrade e ferrovie più importanti e quelle dei terreni recintati con antiscavo di vario tipo), dai centri urbani e dalle barriere delle mezzerie delle strade a scorrimento veloce. Dato che le elaborazioni GIS non prevedono le barriere assolute è stato applicato alle relative tipologie un buffer con valore di attrito molto elevato per ottenere un effetto finale pari a quello di una barriera. Inoltre un editing per fotointerpretazione su ortofoto 2010 ha permesso di disegnare tutti i tratti di ferrovie e di strade con funzione di barriera assoluta, escludendo i possibili tratti di permeabilità (sottopassi o ponti). A questi passaggi è stato chiaramente attribuito attrito negativo maggiore rispetto a quello previsto per la matrice AREE APERTE visto il livello di perturbazione, antropizzazione e l'effetto dissuasivo esercitato da un restringimento del passaggio. Diverso è il caso delle idrovie (sottopassi idrografici) a cui è stato assegnato valore neutro in quanto risentono nel contempo dell'effetto positivo del corridoio rete idrografica e di quello negativo esercitato dal livello di perturbazione della stazione comunque non pienamente rispondente a requisiti di naturalità.

La risoluzione degli strati raster adottata (compreso il DEM) è di 10 m. Con risoluzioni più alte i processi sarebbero risultati lunghissimi e di fatto inoperativi, con risoluzioni più basse si sarebbe persa molta informazione.

Per l'attribuzione degli attriti sfavorevoli si è tenuto conto della simulazione di comportamento tra il percorso che farebbe l'animale per raggiungere un luogo attraversando direttamente un'area aperta, una strada senza mezzerie, un corpo idrico di larghezza significativa piuttosto che percorrendo un margine, un corridoio, una strettoia o una linea di impluvio schermante. In altre parole si tiene conto del fatto che la specie rispetto a movimenti in *open space* o

in matrici non naturali o comunque per qualche ragione scomode e/o perturbate, preferisce aggirarle utilizzando corridoi favorevoli sebbene questo richieda spostamenti maggiori. A titolo di esempio, i questionari hanno permesso di definire il rapporto tra le distanze percorribili in AREE APERTE e in bosco pari a 3. In sostanza 1 km percorso in *open space* equivale a 3 km in bosco (neutro).

Ferme restando le barriere assolute, i valori di attrito attribuiti a ciascun elemento sulla base delle risultanze dei questionari, sono:

- 1) AREE APERTE (matrice agricola, strade e ferrovie a bassa percorrenza senza barriere) = valore **3**;
- 2) linee di impluvio da DEM in aree aperte = valore **2**;
- 3) Boschi ed arbusteti vocati (strato RP non decurtato dei tratti di dimensione lineare) = valore **1**
- 4) strato "terreni boscati e ambienti seminaturali" = valore **1**;
- 5) Buffer di 20 m a dx e sx del reticolo idrografico di maggior importanza (tipo 1 fiume-torrente; tipo 2 fosso-ruscello-rio, corsi ENEA per la fascia esterna)= valore **0,8**;
- 6) buffer di 40 m dalle sponde degli elementi di tipo areale (laghi ed altri bacini) cod 51 e 52 CUS = valore **0,8**.
- 7) Alveo dei fiumi principali e corpi idrici areali (laghi) = valore **40** (l'attraversamento di 50 m di alveo fluviale principale equivale a 2 km percorsi in una matrice neutra come il bosco). Dai questionari è emersa infatti la necessità di porre enfasi sul fatto che il cinghiale preferisce percorrere parecchia più strata lungo la sponde vegetate per raggiungere un guado comodo e stretto piuttosto che affrontare direttamente un attraversamento più impegnativo, ferma restando la possibilità di farlo;
- 8) buffer edificato = valore **100**;
- 9) tratti di buffer del reticolo idrografico e delle classi 51 e 52 CUS che intersecano buffer dell'edificato = valore **5**. Questi tratti risentono sia dell'effetto positivo della rete idrografica sia di quello negativo della vicinanza di aree urbanizzate;
- 10) buffer di strade con barriere e recinzioni, ferrovie recintate, altre recinzioni a rete metallica = valore **250** (40 m equivale a 10 km);
- 11) ponti e sottopassi stradali, ferroviari e sui corpi idrici 51 e 52 CUS, punti di permeabilità con diverso livello di disturbo = valore mediamente pari a **10**, per cui se le barriere hanno una larghezza di 40 m per attraversarle ci vogliono 400 m equivalenti
- 12) sottopassi idrografici = valore neutro pari a **1**.

Queste componenti sono altrettanti strati raster mosaicati in sequenza in modo che lo strato successivo predomini sul precedente.

4.1.2. Componente gestione venatoria

La tipologia gestionale caratterizzante il contesto territoriale in cui le RP ricadono è un aspetto che va considerato per la valutazione della pressione e quindi del pericolo e del rischio conseguente per le aree agricole.

A tale scopo si è proceduto classificando le RP in base alla tipologia di istituto in cui esse ricadono e quindi del loro grado di sicurezza e tranquillità.

In sostanza si è proceduto identificando le cosiddette “Aree di Rifugio” in cui la specie trova costantemente RP sicure ed indisturbate a prescindere dal periodo (Amici et al., 2012^b; A.A.V.V., 2014³). Volendo utilizzare altri termini si tratta dei *focolai*, dei *reservoir* in cui “il cinghiale” vive e si moltiplica per disperdersi poi nei territori circostanti utilizzando corridoi ecologici ed RP secondarie. In questa ottica ecco che il concetto di distanza dalla area rifugio assume un ruolo chiave nella definizione della pressione/pericolosità della specie nelle diverse RP.

Nelle RP ricadenti in AP (L. 394/91) o in Oasi di protezione (L. 157/91), ad oggi, in regione Lazio, la specie non risulta gestita attivamente sulla base di piani di asestamento faunistico o controllo numerico ad eccezione di casi straordinari e sporadici. A queste RP viene quindi attribuito peso 1.

Nelle ZRC la specie viene gestita, sebbene non ancora in modo ordinario, attraverso interventi di controllo numerico (art. 35 L.R. 17/95) più o meno frequenti. A tutte le RP ricadenti in questa tipologia gestionale è stato assegnato punteggio 0,8 a prescindere dalla loro superficie. Lo stesso punteggio è stato assegnato alle RP ricadenti in AFV e AATV non recintate caratterizzate dalla presenza di RP di superficie ≥ 100 ha.

Anche in questo caso è obbligo impostare l'analisi sui due periodi, caccia (ottobre - febbraio) e non caccia (marzo – settembre).

In periodo di caccia, a causa della persecuzione diretta e quindi del disturbo diretto o indiretto (anche la presenza di cacciatori ed ausiliari che rivolgono l'attenzione ad altre specie esercitano disturbo soprattutto su RP di modeste dimensioni), si manifesta il cosiddetto effetto *area di rifugio* con la tendenza degli animali a rifugiarsi nelle aree interdette all'attività venatoria (parchi e

³ A.A.V.V., 2014. Piano di gestione del cinghiale 2014 – 2016. Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga - Servizio Scientifico. <http://www.gransassolagapark.it/pdf/Piano.Gest.Cinghiali.2014-2016.pdf>.

riserve regionali e nazionali, ZRC, oasi) aumentando localmente la pressione della specie (Amici et al., 2012^b; A.A.V.V., 2014). Per tener conto di questo comportamento si è stabilito di applicare un gradiente di pressione legato alla vicinanza dalle aree di rifugio (in scala logaritmica) fino ad una distanza di 8 km (media delle *total distance travelled* rilevata da *Janeau et al., 1995*⁴ su 34 animali che hanno utilizzato *il movement pattern "ranging widely"*) con valore decrescente da 1/0,8 a 0,2.

In periodo non caccia viene a mancare l'effetto disturbo ma continua ad essere presente un certo legame con le RP ricadenti nelle cosiddette "aree di rifugio". Per la valutazione della pressione in questo periodo si ritiene adeguato mantenere la medesima rappresentazione dei coefficienti in funzione della distanza (sempre equivalente), tuttavia, in questo caso, la funzione che si ritiene più idonea è quella lineare.

Sono state selezionate, anche sul *buffer* esterno regionale di 10 km, tutte le RP con funzione di "aree di rifugio" ricadenti nelle tipologie gestionali di cui sopra e a queste è stata applicata la funzione *path distance* utilizzando la superficie di attrito ed il DTM a 10 m come *surface-raster*. A causa del forte peso di queste aree è stato necessario fare una ulteriore selezione, escludendo quelle con RP piccole e disperse .

Come anticipato, nel periodo autunno-vernino, in cui la caccia produce un notevole disturbo si ha il picco dell' effetto "area di rifugio". Per descrivere questo effetto è stata applicata una funzione logaritmica della distanza ridotta all'unità per avere i coefficienti moltiplicativi. Come ulteriore contributo all'effetto rifugio si è deciso di attribuire a tutte le RP entro la prima fascia di distanza un valore unico pari a 0,8 piuttosto che uno scalare da 1 a 0,8, escludendo ovviamente le RP delle aree protette il cui valore è quello più alto (pari a 1). In periodo non caccia, come anticipato, la scala applicata è stata quella lineare.

4.1.3. Componente altimetrica

Si è riclassificato lo strato delle quote dando valore 1 a quelle sotto i 900 m, e valori decrescenti in scala logaritmica per le quote superiori fino al valore 0 di quota 2000.

⁴ Janeau G., Cargnelutti B., Cousse S., Hewison M., Siptz F., 1995. *Daily movement pattern variation in wild boar (Sus scrofa)*. *Ibex J.M.E.* 3: 98 - 101

4.1.4. *Componente tipologia forestale*

Per la classificazione delle RP in base a questo aspetto è stato attribuito valore 1 ai boschi con prevalenza di querce (leccete e sugherete comprese); 0,9 alle faggete (tranne le fustaie monoplane) ed ai castagneti; 0,8 a tutto il resto, tranne ai boschi a prevalenza di conifere a cui è stato dato valore 0,6.

4.1.5. *Componente approvvigionamento idrico*

Questa componente è stata considerata solo nel periodo non caccia (estivo e primo-autunnale). Anche in questo caso è stato utilizzato un coefficiente correlato alla distanza (sempre equivalente) da fonti di approvvigionamento idrico in un buffer di 5 km da esse con valori decrescenti in scala logaritmica rispetto alla distanza fino ad un minimo prudenziale di 0,2. Il minimo prudenziale tiene conto della sottostima dei punti di approvvigionamento idrico e della irregolarità del regime pluviometrico registrata negli ultimi anni. Le fonti di approvvigionamento idrico sono costituite dai laghi, laghetti e stagni perenni, dai fiumi e dai corsi d'acqua minori ma a portata anche estiva. I *layer* presi in considerazione sono: CUS cod 511 e 512; CLC corpi idrici per la fascia esterna al Lazio; reteidro tipo 1 e 2 (buffer di 20 m di lato); corsi Enea tipo 1 per la fascia esterna al Lazio (buffer di 20m di lato). Per le aste del reticolo tipo 2, dato che non tutte hanno portata anche estiva, si è fatta una selezione in base alla superficie afferente (soglia 2000 celle afferenti di superficie di 1 ha, 2000 ha) integrata con tutti i fossi che provengono da centri abitati e con quelli connessi a sorgenti e corpi idrici classificati in CUS.

L'unione di questi strati è stata la base di partenza per la funzione *patch distance* con DEM e superfici di attrito. Gli attriti sono stati modificati relativamente ai seminativi irrigui a cui è stato applicato un attrito neutro piuttosto che sfavorevole in virtù del fatto che in estate queste superfici sono spesso irrigate. Il valore delle distanze in scala logaritmica è stato rapportato all'unità per avere i coefficienti moltiplicativi relativi a questo aspetto.

4.2. *Carte della pressione*

Per ogni periodo sono stati moltiplicati gli strati delle varie componenti (per il periodo di caccia non si è preso il fattore approvvigionamento idrico) ritagliando il risultato sui confini delle RP.

4.3. *Carte della pericolosità*

La pericolosità va intesa come estensione della pressione caratterizzante ciascuna RP sulla matrice agricola circostante. Per far questo, come anticipato, un ruolo chiave hanno avuto gli attriti che influenzano gli spostamenti della specie determinando una maggiore o minore capacità di penetrazione nelle aree sensibili al danneggiamento. Il passaggio concettualmente più difficile è consistito nel determinare la pericolosità a partire dalle RP con vario grado di pressione; ciascuna RP non presenta infatti un unico valore di pressione.

Mediare non è sembrato corretto perché il pericolo maggiore deriva dalle classi di maggior pressione. Inoltre non è stato possibile utilizzare metodi geostatistici che non considerano gli attriti per la determinazione delle distanze e quindi non “*ridimensionano*” l'effetto di punti vicini ma che a causa degli attriti risultano di fatto più difficilmente raggiungibili.

Inoltre questi enfatizzano la distanza piuttosto che il valore e quindi boschetti a pressione molto bassa riducono in modo significativo la pericolosità sui terreni circostanti pur essendo realmente poco distanti da porzioni di RP a più alta pressione.

Si è quindi proceduto dividendo le RP in classi di pressione supponendo che ciascuna di esse si comporti in maniera autonoma, influenzando il territorio circostante.

Quando su una stessa porzione di matrice agricola si sono sovrapposte più classi di pressione è stata considerata quella più alta. L'influenza di ciascuna classe è stata calcolata fino ad un massimo di 3 km equivalenti ricavati con la funzione *Path distance* con attriti e DEM. In sostanza, dal bordo delle RP il danno si annulla dopo 1 km di matrice agricola in *open space*, come riportato da Amici et al (2012). 1 km in matrice agricola (*open space* = valore di attrito 3) corrisponde a 3 km in attrito neutro.

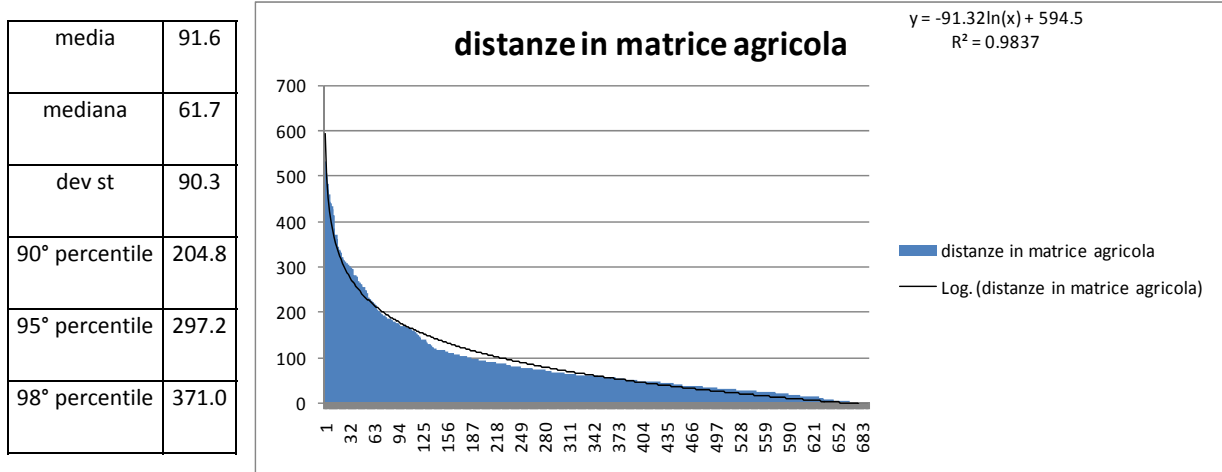
Lo strato base di partenza per le incursioni nella matrice agricola è stato definito dall'unione delle tipologie vocate di base (strato RP senza le esclusioni degli elementi di forma lineare), della rete idrografica tipo 1 e 2 connessa con le tipologie vocate di base e dei buffer attorno agli elementi in codice 511 e 512 della CUS a loro volta connessi.

Per considerare l'effetto degli attriti e delle barriere e per esprimere le distanze reali (non planimetriche) il valore delle distanze è stato calcolato con la funzione *path distance* e quindi con superficie di costo e DEM. Di seguito sono mostrate le statistiche relative a questa elaborazione.

Per quantificare la perdita di pressione sulla matrice agricola all'aumentare della distanza dalle RP di partenza o dai corridoi, è stato realizzato uno strato delle distanze sfruttando le statistiche

relative alla distribuzione dei punti danno (n. 667 punti) registrati nel triennio 2006-2008 in Provincia di Viterbo.

Figura 2: distribuzione logaritmica del danno in relazione alla distanza dal bordo delle RP e dei corridoi ecologici



La distribuzione risulta ottimamente rappresentata dall'equazione logaritmica, tuttavia l'applicazione di questa funzione allo strato delle distanze porta ad un eccessivo schiacciamento dei valori verso le aree di partenza, probabilmente legato alla modalità di georeferenziazione dei punti danno. Ad oggi infatti non si dispone di rilievi GPS. Le pratiche di danno riportano l'elenco delle particelle catastali su cui è avvenuto il danno ma la collocazione del punto è stata fatta con criteri fotointerpretativi. Dato questo schiacciamento probabilmente influenzato dalla componente soggettiva di chi ha georeferenzato, a posteriori, il punto, sebbene con l'aiuto dei conduttori dei terreni o dei tecnici istruttori delle pratiche, si è ritenuto, per la definizione dello strato delle distanze, di applicare un'equazione di tipo esponenziale (prudenzialmente con esponente 0,4) che pur pesando molto l'effetto margine (più danno sulle colture più prossime alle aree di partenza) non comporta uno schiacciamento eccessivo.

La carta della pericolosità è stata ottenuta moltiplicando lo strato delle classi di pressione estese alla matrice agricola per lo strato delle distanze.

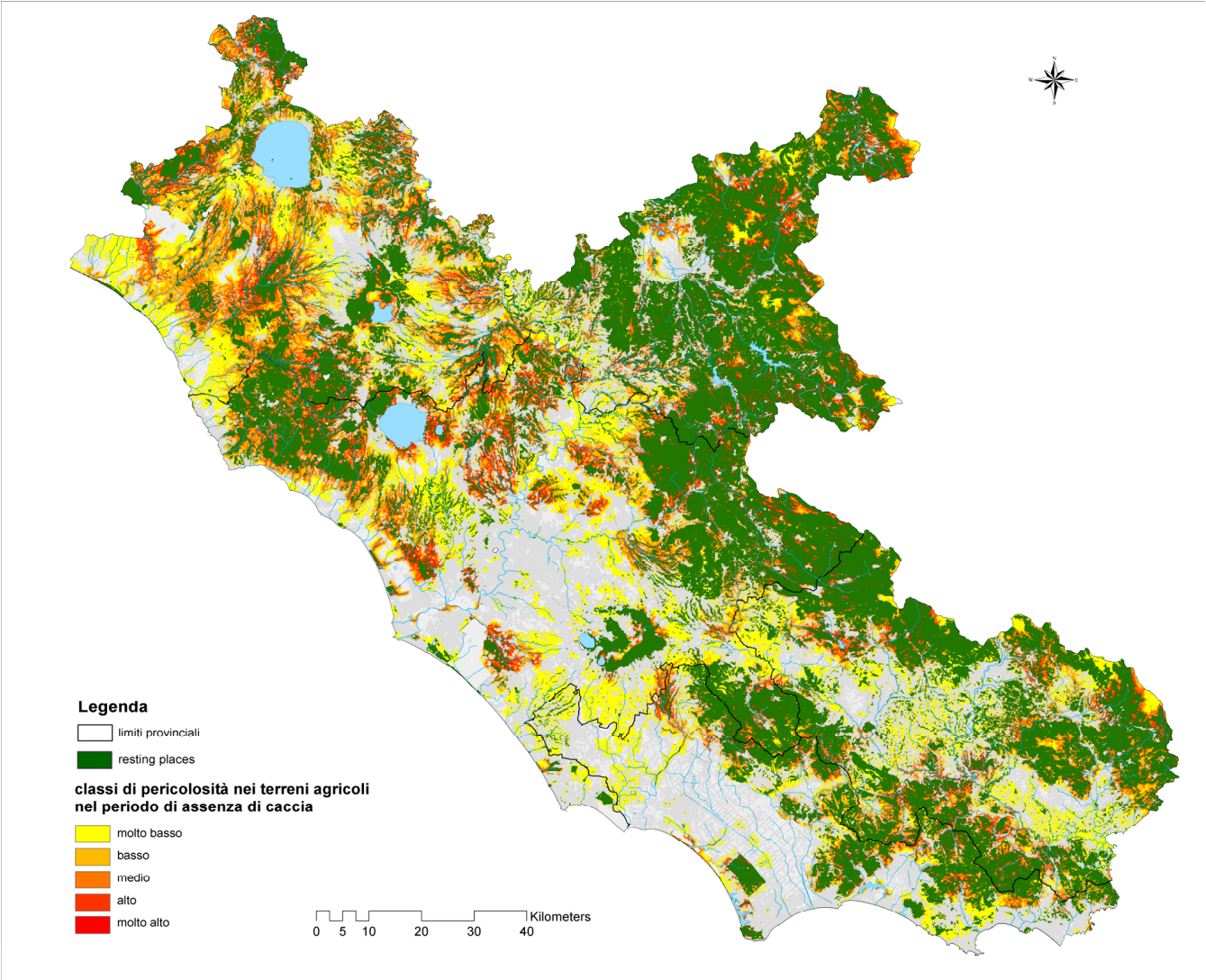


Figura 3; Carta della pericolosità nel periodo non di caccia

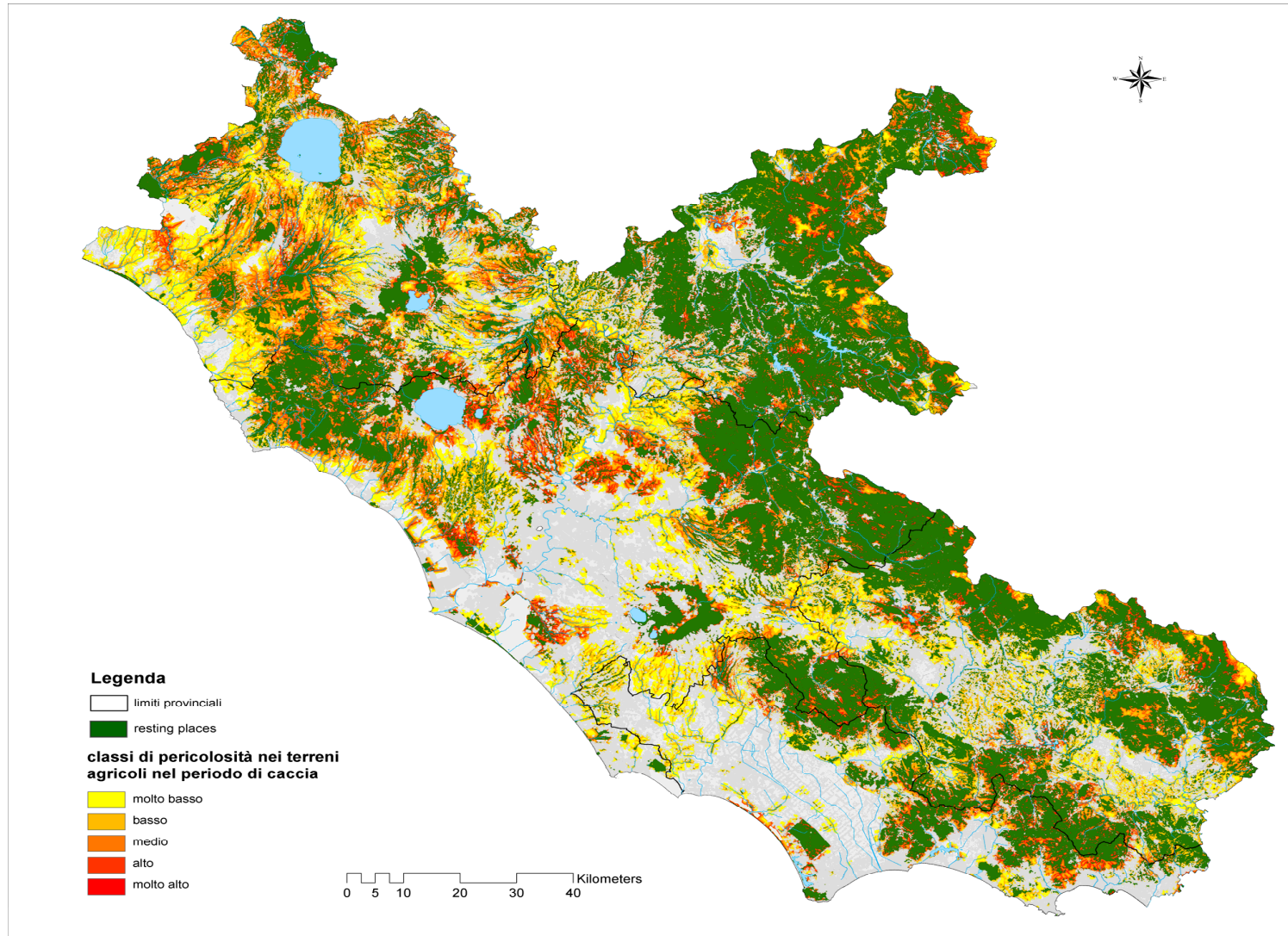


Figura 4; Carta della pericolosità nel periodo di caccia

4.4. *Strato delle tipologie vulnerabili*

Per selezionare le aree agricole e le tipologie di uso del suolo vulnerabili si è partiti dallo strato CUS versione ARP Lazio 2010, da cui sono stati selezionati i terreni agricoli, compresi i castagneti da frutto. Successivamente, sulla base dello strato delle pendenze e, per i territori dell'entroterra, della rete idrografica tipo 1 sono state circoscritte le aree potenzialmente irrigue. Questo strato è servito per ritagliare la CUS agricola riclassificando tutti i seminativi interni ad esso 2121 (seminativi potenzialmente irrigui) e tutti quelli esterni con classe 2111 (seminativi non irrigui). Inoltre sono state circoscritte le aree a vocazione del nocciolo ed intersecati tutti i codici 222 (frutteti generici). Alle intersezioni è stato assegnato codice 2221 (noccioleti), con l'approssimazione di aver riclassificato anche le poche superfici dei frutteti generici in noccioleti.

4.5. *Carta del valore esposto*

Per definire una scala di valori da attribuire alle diverse *superfici agricole* potenzialmente esposte all'azione di danneggiamento e attribuire ad esse un coefficiente correlato, è stato utilizzato il Valore Agricolo Medio (VAM⁵) di ciascuna tipologia colturale (indice della potenziale produttività/redditività di una determinata tipologia) diversificato per regioni agrarie e ricondotto alle tipologie di uso del suolo della CUS Lazio.

In periodo non caccia, che, considerate le code di influenza, interessa l'intervallo tra marzo e ottobre:

- 1) Ai seminativi irrigui, non irrigui, arborati, incolti, pascoli, vigneti, noccioleti e castagneti è stato attribuito il valore VAM
- 2) Agli oliveti, ai frutteti diversi da quelli di cui al punto 1) (cod. 223, 222) e a tutto il resto è stato attribuito il valore minimo VAM (incolti) in considerazione del fatto che il danno, nell'ipotesi comune dell'adozione di adeguati sistemi difensivi dei giovani impianti, si manifesta per lo più solo a carico del terreno
- 3) Alle classi miste 242 (Sistemi colturali e particellari complessi) e 243 (Aree prevalentemente occupate da coltura agraria con presenza di spazi naturali importanti) è stato dato un valore mediato tra seminativi (irrigui se interni alle aree irrigue), noccioleti (solo per le aree interne a quelle a

⁵<http://www.agenziaentrate.gov.it/wps/content/Nsilib/Nsi/Documentazione/omi/Banche+dati/Valori+agricoli+medi/Valori+agricoli+medi+Lazio/>

vocazione per il nocciolo), vigneti e incolti. Per la classe 243 a causa della presenza di spazi naturali importanti, si è abbassato il valore medio ottenuto dalla classe 242.

In periodo di caccia che, considerate le code di influenza, interessa l'intervallo tra novembre e febbraio (invernale) occorre ridurre i valori dei nocciolieti, castagneti, vigneti, pascoli e seminativi irrigui ai minimi VAM (incolti) poiché non sensibili al danneggiamento in questa fase. Diversamente, a causa del mancato raccolto in estate, i valori dei seminativi restano i corrispettivi VAM. Per semplicità si trascurano i codici 242 e 243 dando valore minimo anche ad essi.

Successivamente sono stati accorpati i valori della CUS in queste categorie, previa suddivisione della stessa nelle regioni agrarie VAM ed a ciascuna categoria di ciascuna regione sono stati attribuiti i relativi valori VAM.

Infine si è ricondotto all'unità il valore VAM il cui strato è stato ritagliato a 1000 m di terreno agrario da RP, ottenendo le carte della vulnerabilità.

4.6. *Risultati - carte del rischio agronomico*

Le carte del rischio agronomico (Figure 5, 6) sono, in conclusione, il risultato del prodotto tra lo strato (punteggi) della pericolosità e quello della vulnerabilità nei due periodi (caccia e non caccia).

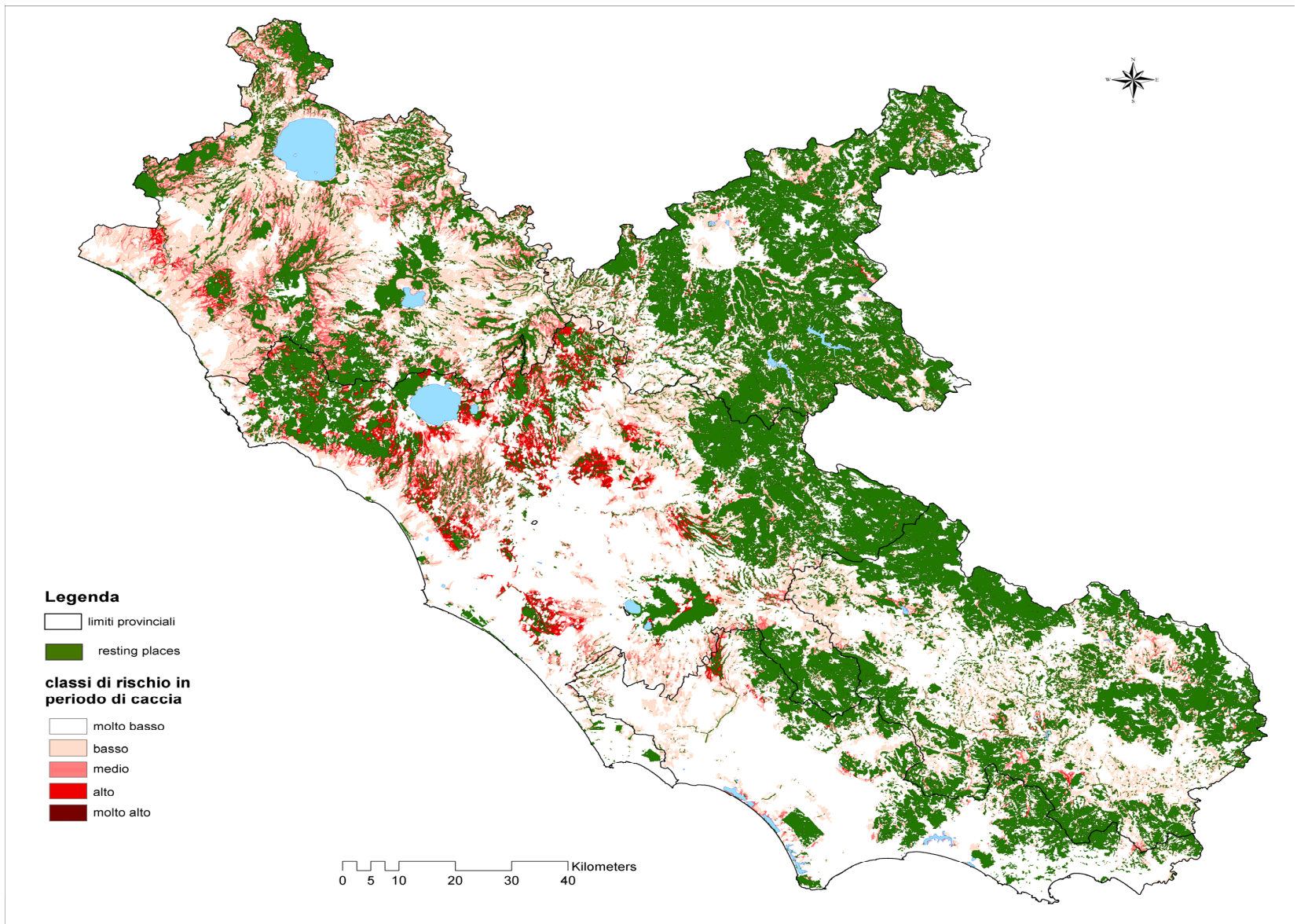


Figura 5; Carta del rischio di danneggiamento alle colture nel periodo di caccia ([allegato](#))

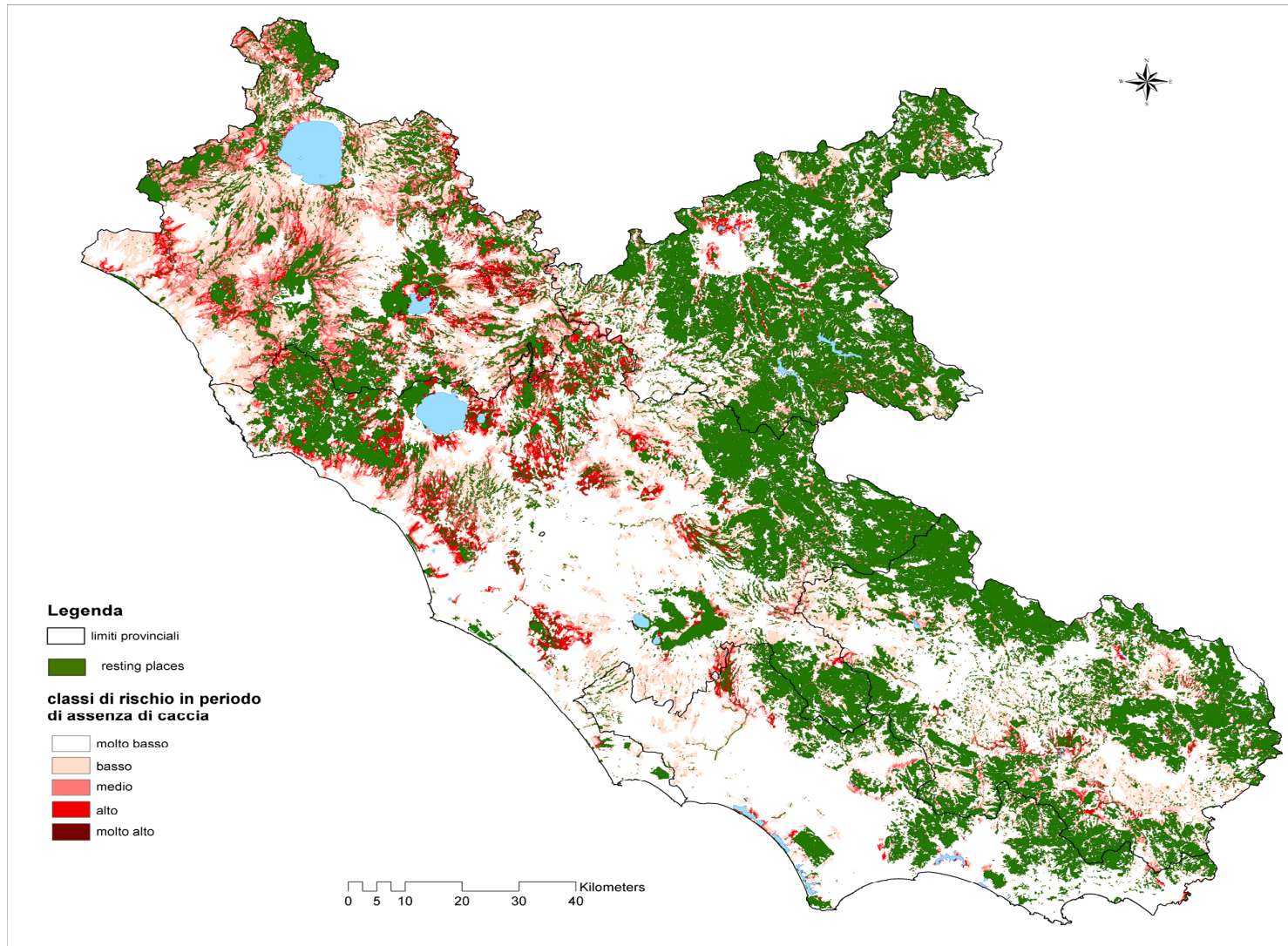


Figura 6; Carta del rischio di danneggiamento alle colture nel periodo non di caccia ([allegato](#))

5. VALUTAZIONE E CARTOGRAFAZIONE DEL RISCHIO ECOLOGICO POTENZIALE

Sebbene la forma più conosciuta, studiata ed evidente di impatto della specie cinghiale sia quella a carico delle produzioni agricole, anche perché capace di generare importanti e destabilizzanti conflitti sociali, molte sono le *pressioni negative* che la specie esercita o è potenzialmente in grado di esercitare su varie altre componenti sia biotiche sia abiotiche degli ecosistemi in cui è presente.

Nonostante siano molti gli impatti biologici riportati nella letteratura scientifica di settore, si tratta, perlopiù, di dati qualitativi e preliminari che meritano approfondimenti tesi a quantificare la reale dimensione della minaccia o della *pressione ecologica* specifica. Ad esempio, è stata più volte evidenziata la necessità di indagare il ruolo del *rooting* nel determinare modificazioni o alterazioni delle cenosi vegetali tipiche delle praterie d'alta quota e le modalità con cui il "*grufolamento*" incide sulle dinamiche vegetazionali più in generale (successioni e rinnovazione gamica).

In merito agli impatti del cinghiale sulle zoocenosi, è riconosciuto alla specie il ruolo di predatore attivo di nidi, nidiacei (Matschke 1965⁶; Schely & Roper 2003⁷; Gimenez-Anaya et al., 2008⁸; Bertolino et al., 2010⁹; Darinot F., 2014¹⁰) e piccoli mammiferi. Tuttavia, l'entità degli impatti a carico delle zoocenosi risulta ancora oggetto di controversie (Monaco et al., 2010)¹¹. Sebbene non siano disponibili dati di riferimento per la *quantificazione* degli impatti della specie cinghiale sulle zoocenosi simpatriche, si ritiene di non poter ignorare il RISCHIO di incidenza sia diretta sia indiretta su specie, biocenosi ed ecosistemi sensibili più in generale.

5.1. La pressione del cinghiale nelle aree di protezione del Lazio

Per fornire un'idea immediata della *pressione* che la specie esercita nelle aree di protezione regionali, il RISCHIO ECOLOGICO è stato valutato, inizialmente, tramite semplice *overlay* dello strato del pericolo (cfr. par. 6.3), estensione della pressione caratterizzante ciascuna RP sugli ecosistemi

⁶ Matschke G.H. 1965. Predation by European wild hogs on dummy nests of ground nesting birds. Proc. 18th Annual Conf., Southeastern Assoc. Game and Fish Commissioners, Tulsa, Oklahoma: 154-156.

⁷ Schley L., Roper T.J. 2003. Diet of wild boar *Sus scrofa* in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. Mammal Review 33: 43-56.

⁸ Giménez-Anaya A., Herrero J., Rosell C., Couto S., Garcia-Serrano A. 2008. Food habits of wild boars (*Sus scrofa*) in a mediterranean coastal wetland. Wetlands 28, 1: 197-203.

⁹ Bertolino S., Angelici C., Scarfò F., Muratore S., D'Amato L., Monaco E., Capizzi D., Monaco A., 2010. Is the wild boar an important nest predator in wetland areas? An experiment with dummy nests. Poster 8th International Symposium on Wild Boar and Other Suids. YORK 1 - 4 September 2010.

¹⁰ Darinot F., 2014. Impact du sanglier (*Sus scrofa*) et de la corneille noire (*Corvus corone*) sur les prairies et l'avifaune nicheuse de la Réserve naturelle nationale du Marais de Lavours (Ain). Bull. Soc. linn. Lyon, hors-série n°3, 2014 : 260 – 270.

¹¹ Monaco A., Carnevali L. e S. Toso, 2010 – Linee guida per la gestione del cinghiale nelle aree protette. 2ª edizione. Quad. Cons. Natura, 34, Min. Ambiente – ISPRA.

circostanti, agli Istituti destinati alla protezione di specie, habitat, ecosistemi e paesaggi di particolare interesse conservazionistico (Aree protette ai sensi della L. 394/91 - AP) e/o a favorire la conservazione, la sosta e la riproduzione della fauna selvatica in stato di naturale libertà nonché il suo irradiazione nel territorio circostante (Zone di ripopolamento e cattura e Oasi di protezione ai sensi della L.R. 17/95 – ZRC e Oasi). Il risultato di questa sovrapposizione è offerto in figura 7.

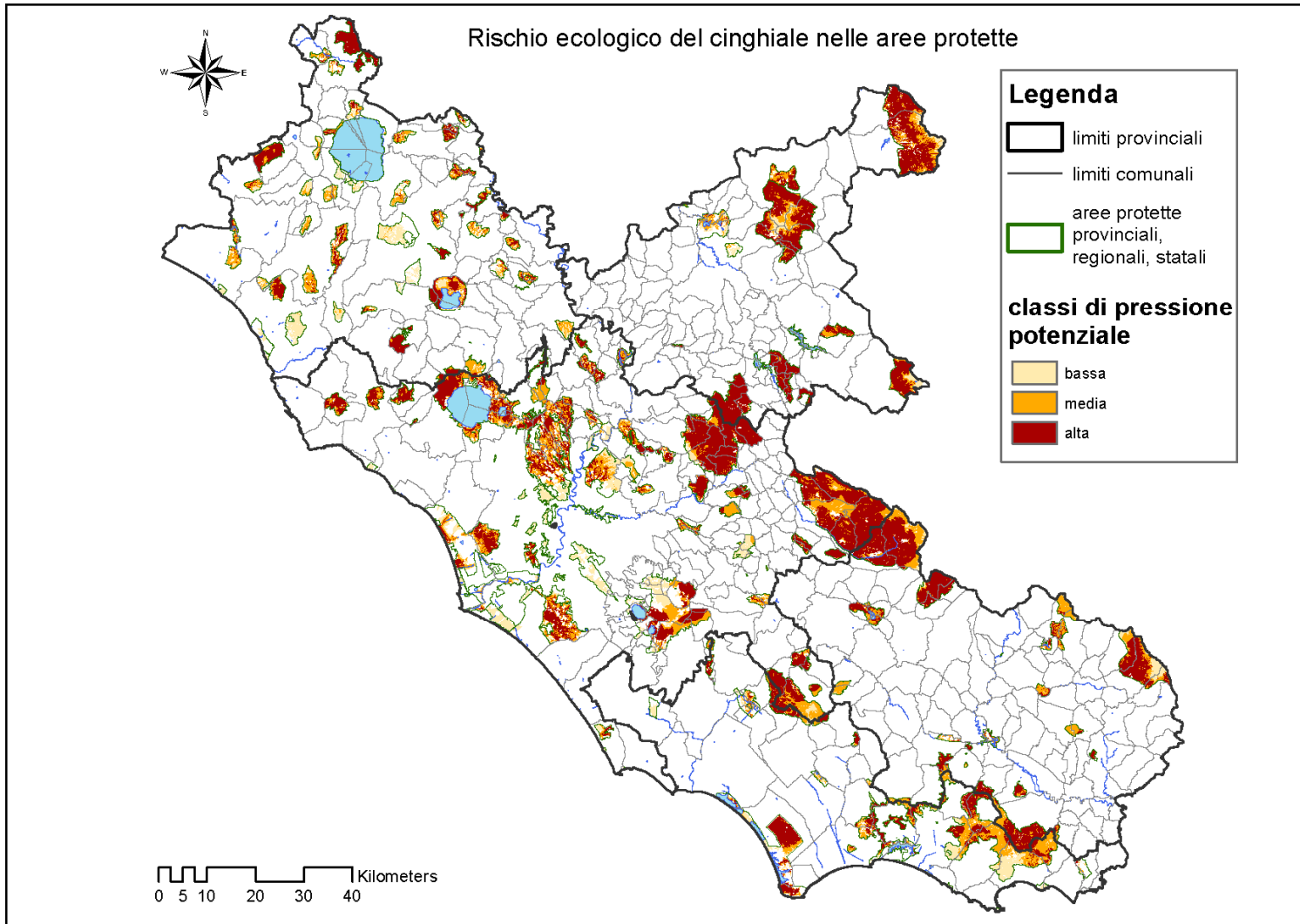


Figura 7; Carta del rischio ecologico potenziale da cinghiale nelle aree a protezione della regione Lazio

5.2. La pressione del cinghiale sulle zoocenosi sensibili di interesse conservazionistico

Come già anticipato, l'ipotesi di sussistenza di impatti, anche solo potenziali, su vari *taxa* simpatrici del regno animale (dagli insetti ai mammiferi), è concreta e non può essere ignorata, sebbene non esistano, ad oggi, ricerche di riferimento per la quantificazione della reale entità del problema.

Le informazioni qualitative disponibili evidenziano l'esistenza di incidenze negative dirette (predazione attiva, distruzione di nidi e uova, competizione spaziale) e indirette (sottrazione di habitat, competizione trofica) di popolazioni consistenti di cinghiali (\uparrow densità = \uparrow pressione) sulle dinamiche di popolazione e quindi sullo stato di conservazione di numerosi *taxa* con particolare riferimento alle specie vulnerabili di Invertebrati, Anfibi, Rettili e Uccelli nidificanti a terra, per la cui tutela sono stati designati i siti della Rete Natura 2000 (pSIC, ZSC, ZPS) ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE.

A titolo di esempio, si evidenzia che al termine di uno studio condotto in tre riserve naturali del Lazio (Nazzano-Tevere Farfa, Lago di Vico e Macchiatonda) teso a valutare l'impatto predatorio del cinghiale sui nidi di uccelli acquatici nidificanti a terra e in acqua, facendo ricorso a "dummy nests" e uova di gallina e/o di plastilina, il suide, predando il 40,7% dei nidi posti a terra ed il 13,5% di quelli ancorati alla vegetazione acquatica, si è dimostrato il principale predatore, seguito da ratti (*Rattus spp.*), nutria (*Myocastor coypus*), corvidi, carnivori (volpi e mustelidi) e in ultimo rettili (Bertolino et al., 2010).

Inoltre, l'attenzione è stata rivolta ad altre due specie meritevoli di attenzione: l'orso bruno marsicano (*Ursus arctos marsicanus*) e la lepre italiana (*Lepus corsicanus*). Nell'ambito delle indagini che hanno portato alla redazione del Piano d'azione per la conservazione della lepre italiana (*Lepus corsicanus*) nel Lazio (Guglielmi et al., 2011)¹² sono state rilevate, correlazioni negative statisticamente significative tra il numero di individui di Cinghiale e quello di Lepre italiana. Per quanto riguarda il possibile antagonismo cinghiale – orso, sebbene non esistano, ad oggi, evidenze scientifiche che la confermino, può essere considerata verosimile, in aree del PATOM ad alta densità di cinghiali, una certa competizione trofica che, visto lo stato di conservazione estremamente precario in cui versa l'orso, può partecipare a determinare, almeno localmente, un ulteriore aggravamento della situazione.

¹² Guglielmi S., Properzi S., Scalisi M., Sorace A., Trocchi V., Riga F., 2011. La Lepre italiana nel Lazio: status e piano d'azione. Edizioni ARP, Roma.; 80 pp.

5.2.1. Metodi

Non essendo, ad oggi, disponibili strati informativi di dettaglio e aggiornati sulla distribuzione delle zoocenosi e, più nel dettaglio, delle specie anche solo potenzialmente sensibili agli impatti diretti ed indiretti del cinghiale, ci si è trovati costretti ad operare una generalizzazione nel metodo utilizzato per la definizione degli areali distributivi specie specifici, considerando come possibili aree di presenza la sommatoria delle aree della Rete Natura 2000 (pSIC, ZSC e ZPS) in cui ciascun *taxon* potenzialmente sensibile risulta segnalato. Solo nel prossimo futuro, dopo indagini di campo e analisi fotointerpretative tese a migliorare il livello di dettaglio degli attuali strati informativi (DEM e CUS Lazio), sarà possibile operare una analisi di contesto tesa a selezionare, tramite MVA, solo le superfici o le stazioni idonee in relazione all'ecologia specie specifica.

Si è proceduto, quindi, digitalizzando, su un file excel, tutti gli elenchi delle specie animali, di interesse conservazionistico, segnalate negli *Standard Data Form* aggiornati (SDF) dei siti della Rete Natura 2000 individuati sul territorio della Regione Lazio. Gli SDF sono stati scaricati dal sito <http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT6010016>.

Tra tutte le specie segnalate, sono state selezionate solo quelle che per caratteristiche ecologiche possono, anche solo potenzialmente, risentire negativamente degli impatti diretti ed indiretti del cinghiale. Anche in questo caso, non essendo disponibili dati esaustivi nella letteratura scientifica di settore, è stato necessario operare scelte non sempre supportate da dati bibliografici.

In sostanza tutti gli anfibi e i rettili di interesse conservazionistico segnalati negli SDF (figura 8) sono stati considerati potenzialmente sensibili all'impatto diretto del cinghiale per predazione a scopo alimentare o distruzione più o meno accidentale delle uova durante il *rooting* (ricerca alimentare) o l'insoglio (bagni di fango).

Per quanto riguarda gli invertebrati, tra quelli segnalati negli SDF (figura 9), solo il gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*) è stato escluso in quanto legato, di norma, ad ambienti di acqua corrente ben ossigenata (non stazioni puntiformi con acque lentiche o ferme) su cui l'incidenza diretta o indiretta del cinghiale è da ritenersi diluita e comunque poco significativa. Tutte le altre specie sono state considerate potenzialmente sensibili agli impatti diretti o indiretti del cinghiale.

La scelta delle specie di uccelli potenzialmente sensibili agli impatti da cinghiale è ricaduta solo su quelle segnalate negli SDF come *reproductive* (r), nidificanti a terra, su arbusti in prossimità del suolo e nella vegetazione ripariale, elofita e idrofita sino al lamineto (figura 10).

Il risultato del processo di selezione si è concretizzato in un *output* tabellare, in cui, su colonne successive in ogni riga, venivano elencate, per ciascun sito della RETE Natura 2000 interessato dalla presenza di almeno una delle specie selezionate, tutte quelle potenzialmente sensibili agli impatti da cinghiale.

Assumendo, per generalizzazione, che ogni specie segnalata possa essere presente sull'intera superficie dei Siti della Rete Natura 2000 in cui è stata elencata, è stato quindi possibile costruire, tramite *union* dei singoli confini su base GIS, i *layers* degli areali distributivi potenziali di ciascuna specie o dei diversi gruppi tassonomici.

L'areale distributivo potenziale dell'orso bruno marsicano, è stato costruito estraendo e georeferenziando le Tavole 1, 2 e 3 allegate al Decreto del Presidente T00247 del 5 agosto 2014 *“Misure a tutela dell'orso bruno marsicano da applicarsi nelle aree critiche: Monti del Cicolano, Monti Ernici, area adiacente al Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise (PNALM) e nei siti di importanza comunitaria (Sic) con presenza di orso bruno. Stagione venatoria 2014/2015”*.

Per definire l'areale distributivo potenziale della lepre italiana (*Lepus corsicanus*) è stata rasterizzata la *“Mappa delle aree della Regione Lazio a diversa idoneità per la Lepre italiana”* estratta dal parere ISPRA Prot. 24058 /T-A 11 DEL 10/06/2014 inerente *“Calendario venatorio regionale 2014 – 2015”* e successivamente georeferenziate le classi 4 e 5 (punteggio superiore a 50) del M.I.A. Si precisa che la mappa di cui sopra deriva dal M.I.A. pubblicato nel documento tecnico *“La lepre italiana nel Lazio. Status e piano d'azione”* (Guglielmi et al., 2011). La scelta di utilizzare solo le due classi (4 e 5) a più alto punteggio di idoneità per descrivere l'areale distributivo potenziale deriva dal fatto che l'ISPRA, nel suddetto parere, ha indicato e suggerito particolari cautele gestionali solo su queste aree, suggerendo che proprio su queste sia da ritenere significativa la probabilità di presenza della specie.

Una volta definiti i potenziali areali distributivi delle specie o dei diversi gruppi tassonomici si è trattato semplicemente di sovrapporre e ritagliare su questi lo strato della pericolosità in periodo di non caccia, inteso come estensione della pressione della specie cinghiale caratterizzante ogni RP sul territorio circostante, tenuto conto dell'*ecological network* e degli attriti descritti nel cap. precedente (cfr. cap. 6 fino a par. 6.3).

La scelta di utilizzare la pericolosità ottenuta nel periodo di non caccia si è basata sul fatto che il periodo primaverile – estivo coincide con le fasi biologiche maggiormente sensibili legate all'attività riproduttiva.

5.2.2. Risultati

I risultati delle operazioni di *overlay* ed *extraction* hanno permesso di ottenere, come risultato, 5 carte del rischio ecologico:

1. rischio ecologico del cinghiale rispetto alle specie di anfibi e rettili dell'allegato 2 della Direttiva Habitat (92/43/CEE);
2. rischio ecologico del cinghiale rispetto alle specie di invertebrati dell'allegato 2 della Direttiva Habitat (92/43/CEE);
3. rischio ecologico del cinghiale rispetto alle specie di uccelli nidificanti a terra dell'allegato 1 della Direttiva Uccelli (2009/147/CE);
4. rischio ecologico del cinghiale rispetto all'orso bruno marsicano - allegati 2 e 4 della Direttiva Habitat (92/43/CEE) (figura 12);
5. rischio ecologico del cinghiale rispetto alla lepre italiana (Fig. 11)

Più precisamente, le cosiddette "*carte del rischio ecologico*" (figure 8 – 12) rappresentano l'entità delle *pressioni ecologiche* che il cinghiale è potenzialmente in grado di esercitare sugli ecosistemi di interesse comunitario ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE e più nello specifico sulle specie sensibili di interesse comunitario in essi segnalate.

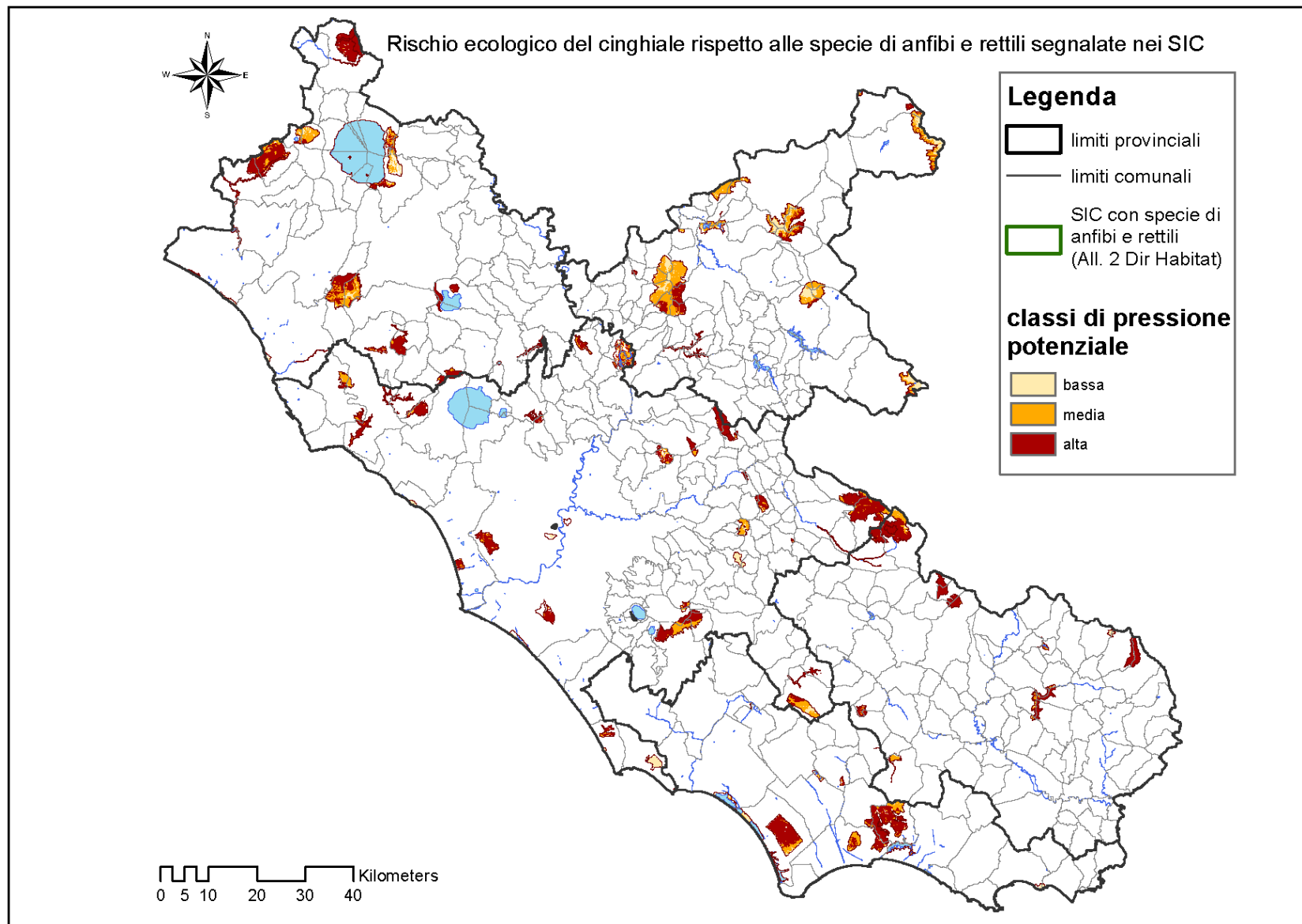


Figura 8; Carta del rischio ecologico del cinghiale rispetto alle specie di anfibi e rettili dell'allegato 2 della Direttiva Habitat (92/43/CEE);

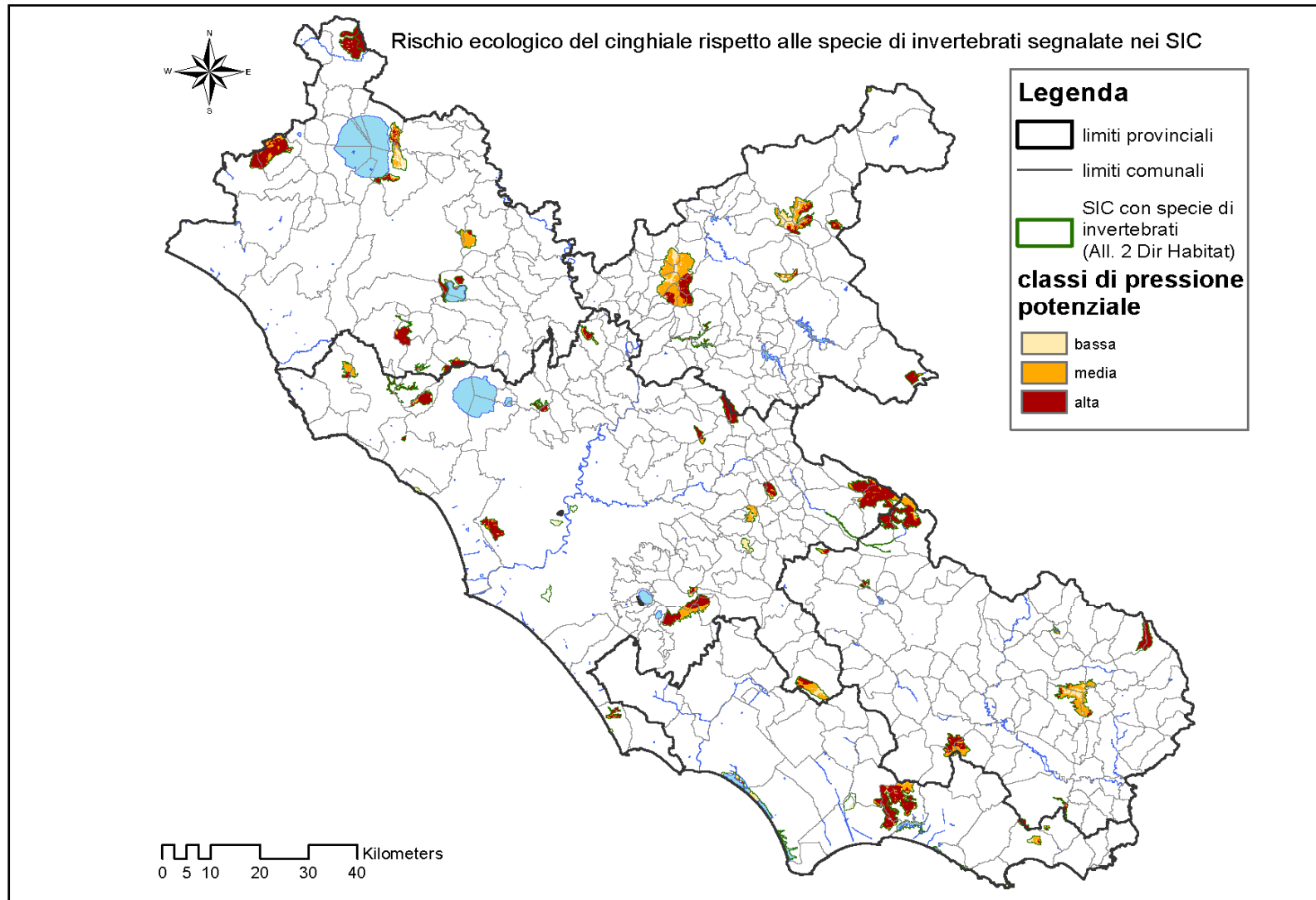


Figura 9; Carta del rischio ecologico del cinghiale rispetto alle specie di invertebrati dell'allegato 2 della Direttiva Habitat (92/43/CEE)

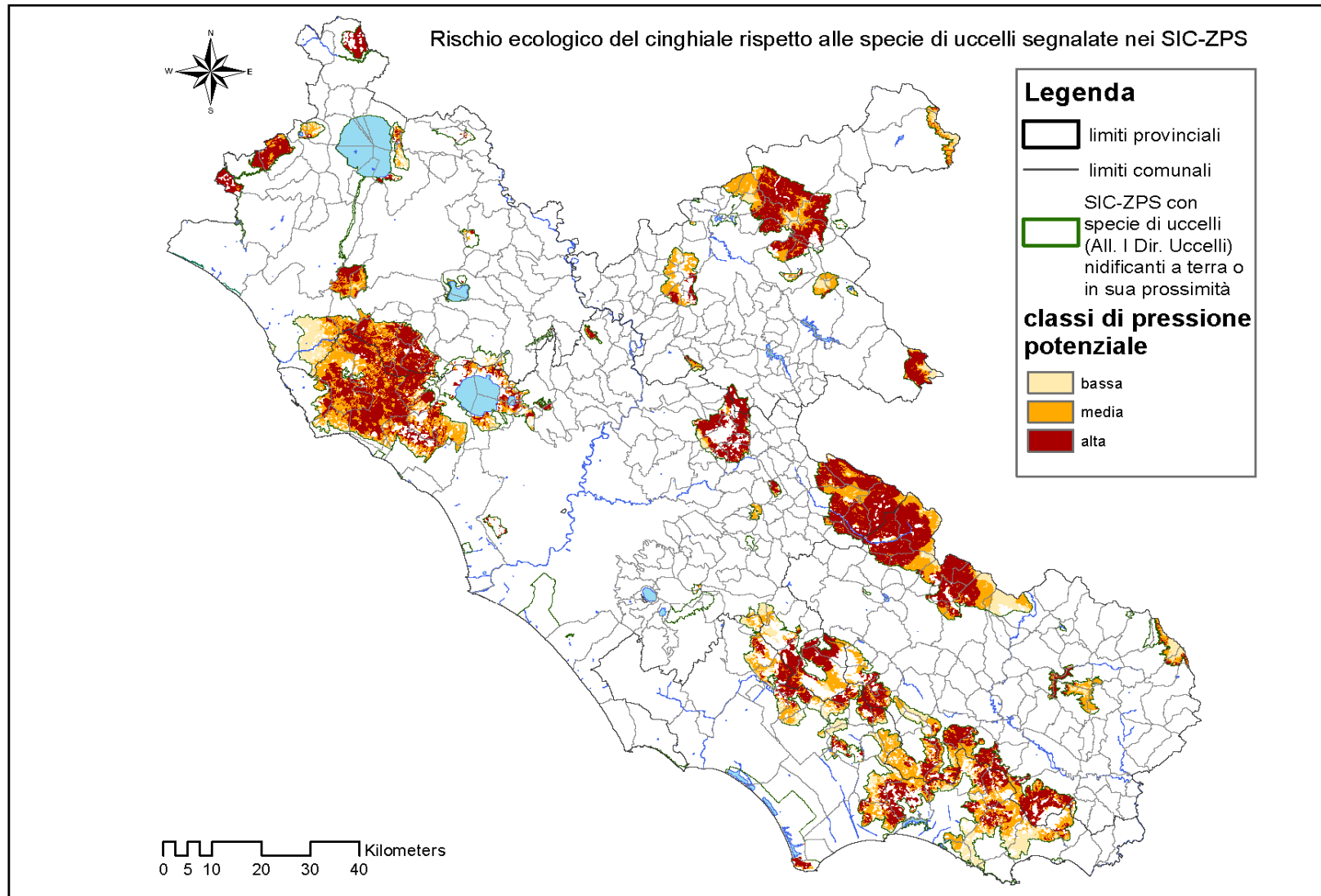


Figura 10; Carta del rischio ecologico del cinghiale rispetto alle specie di uccelli nidificanti a terra dell'allegato 1 della Direttiva Uccelli (2009/147/CE)

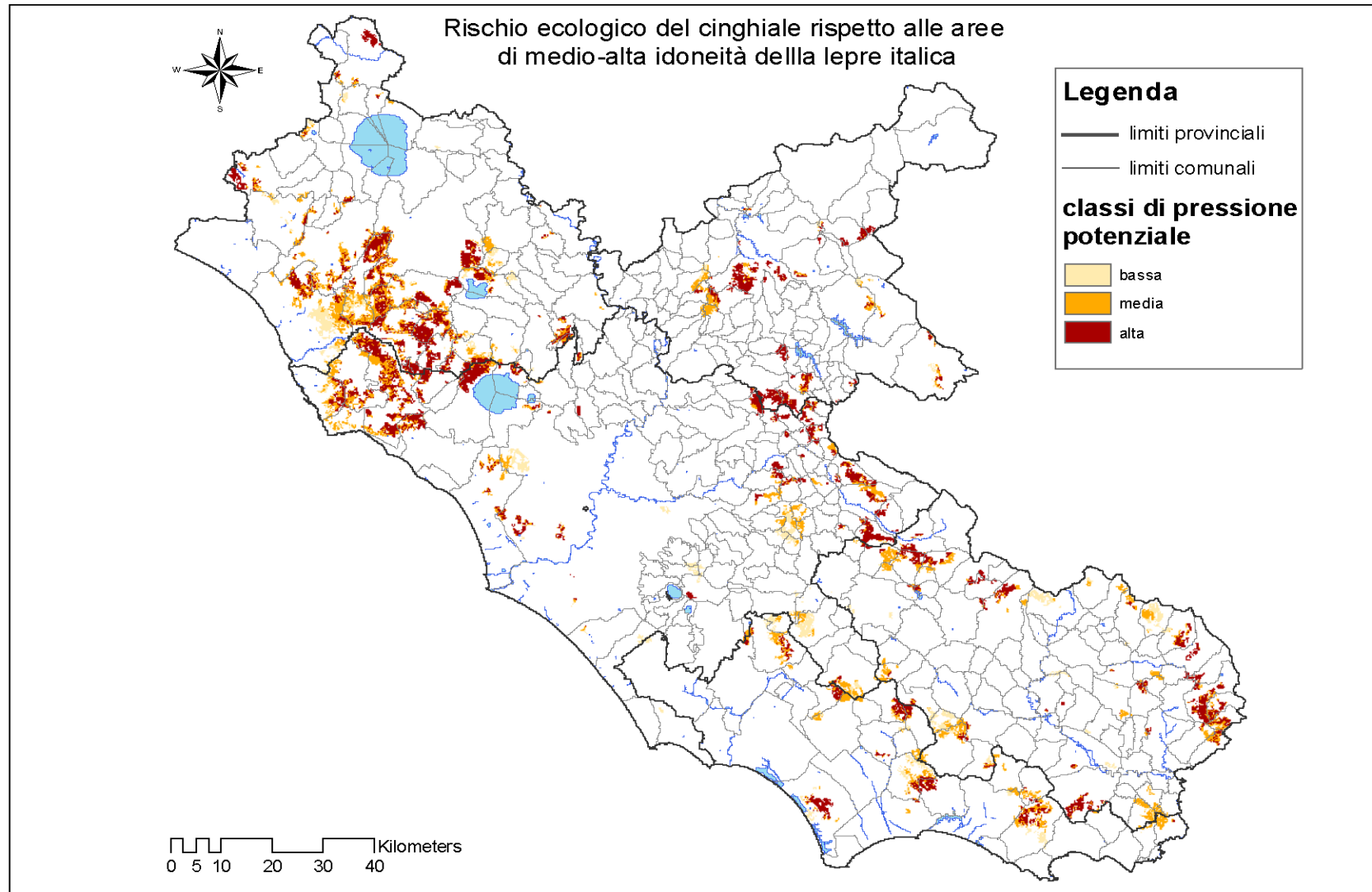


Figura 11; Carta del rischio ecologico del cinghiale rispetto alla lepre italiana.

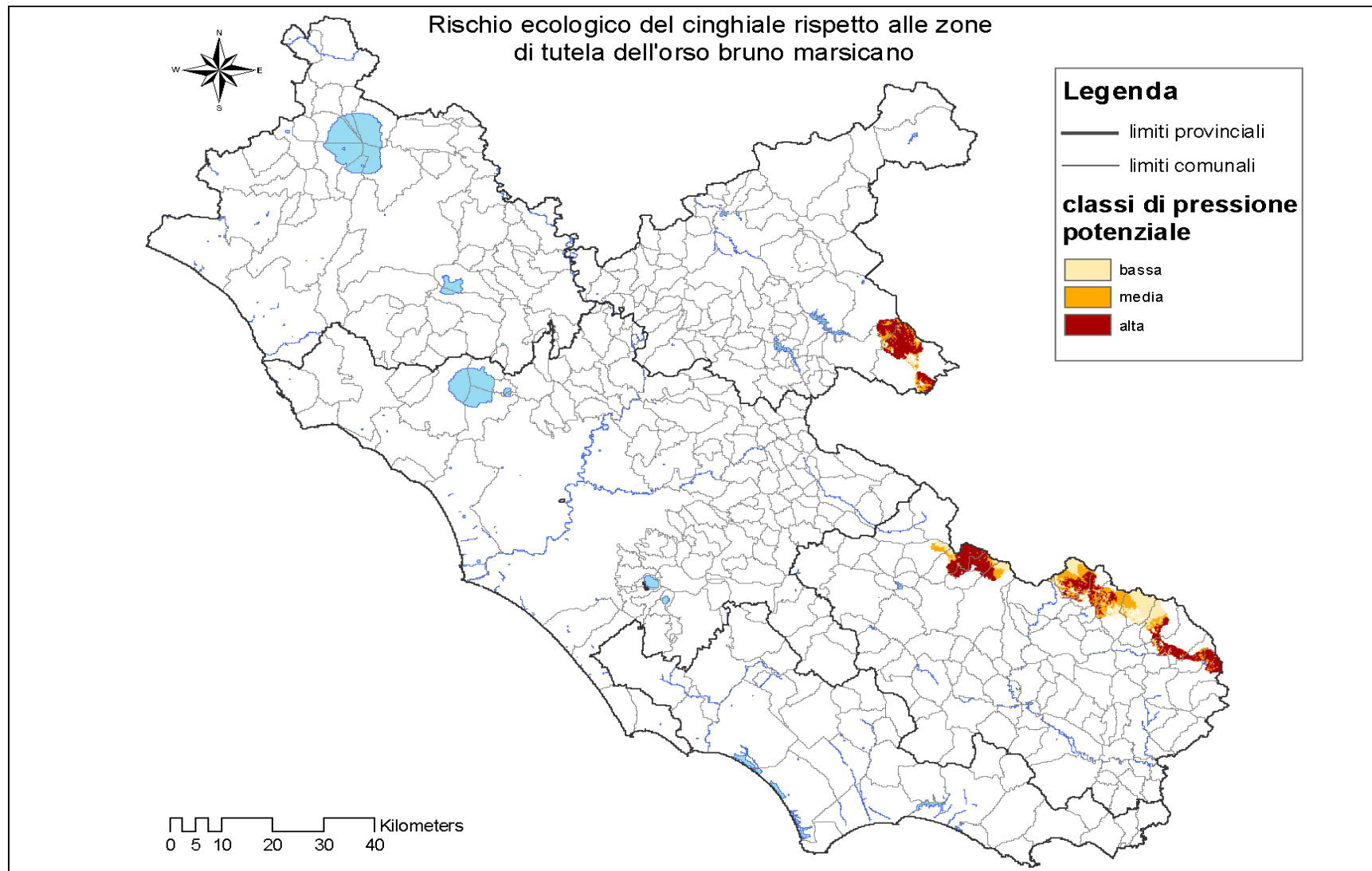


Figura 12; Carta del rischio ecologico del cinghiale rispetto all'orso bruno marsicano - allegati 2 e 4 della Direttiva Habitat (92/43/CEE);

6. AGGIORNAMENTO DELLE CONOSCENZE SUI DANNI DA CINGHIALE NELLA REGIONE LAZIO IN FORMA GEOREFERENZIATA (ULTIME TRE ANNUALITÀ)

A livello nazionale, negli ultimi anni, si è assistito ad un progressivo aumento dei danni da fauna selvatica alle colture agricole ed in particolare quelli causati dalla specie cinghiale. In generale l'aumento ha riguardato sia il numero delle denunce sia l'entità dei risarcimenti erogati. Tale incremento è principalmente legato all'aumento della densità della popolazione di cinghiale ed al superamento delle densità soglia (Toso, 2006). La Regione Lazio non si discosta dal *trend* nazionale e le dimensioni del fenomeno e la sua evoluzione hanno portato all'individuazione di interventi prioritari e propedeutici affrontati nel presente elaborato.

La attenta analisi dei dati relativi alla distribuzione geografica dei danni, alla tipologia colturale interessata, oltre alla conoscenza delle popolazioni di selvatici, in particolare di cinghiali, permette una corretta lettura del fenomeno al fine di razionalizzare gli interventi volti al contenimento dei danni stessi. Il danno alle attività agricole rappresenta un onere notevolissimo per le casse degli enti gestori, ma non si deve sottovalutare anche il sorgere di conflittualità tra agricoltori e cacciatori, e tra agricoltori ed istituzioni. Parimenti il danno comporta anche problemi di natura organizzativa per gli imprenditori che programmano la gestione dell'azienda agricola e zootecnica.

6.1. Raccolta ed implementazione dei dati

La raccolta delle pratiche danni da fauna selvatica riferite al triennio 2011-13 nelle province di Frosinone, Rieti, Latina, Roma e Viterbo è stata effettuata sulla base di un totale di 2.526 pratiche ufficialmente evase dagli enti competenti e riferentesi ad altrettanti protocolli. Di queste pratiche, 256 sono state considerate incomplete per mancanza di informazioni varie come l'omissione dell'identificazione della specie che ha causato il danno, la tipologia di danno, la stima del danno, la mancanza di precisi riferimenti catastali.

Delle restanti pratiche, 1.935 sono state attribuite al cinghiale, mentre 367 sono state attribuite a specie diverse dal cinghiale, spesso miste.

Per quanto attiene i danni all'agricoltura, i dati sono stati raccolti relativamente al triennio 2011-2013, includendo esclusivamente i dati forniti dagli ATC (province), mentre non sono stati rilevati, in quanto non formalmente denunciati, i dati avvenuti negli istituti di caccia privata (AFV, AATV), ed i dati dei danni avvenuti nelle aree protette non di competenza provinciale.

La raccolta dei dati si è basata sull'adozione di alcuni criteri generali che permettessero la realizzazione di un dataset omogeneo. Per ottenere questo risultato si è ritenuto di standardizzare la raccolta dei dati attraverso un sistema di classificazione elaborato sulle precedenti esperienze. A tale proposito è da sottolineare che, sebbene l'accertamento dei danni è a carico delle Province, tale funzione è stata delegata, ad eccezione della provincia di Frosinone, agli ATC.

I dati sono stati raccolti da personale appositamente formato direttamente nelle sedi degli enti detentori dei verbali di danno. Nel caso della Provincia di Roma i dati sono stati forniti su foglio di calcolo privi di numerosi parametri richiesti. In altri casi la mancata collaborazione delle province è stata talvolta sopperita dagli ATC.

Operativamente la raccolta dei dati è stata effettuata compilando un format in microsoft excel®, organizzato con menu a tendina, contenente le informazioni desunte dai verbali. Gli elementi raccolti dai tecnici che hanno effettuato i sopralluoghi nei terreni in cui sono stati arrecati danneggiamenti, consistono nella registrazione di varie informazioni, tra cui il richiedente (persona o società), le particelle danneggiate e i relativi fogli catastali, il titolo di possesso del richiedente (conduttore, affittuario o concedente del fondo), il comune e il luogo preciso in cui si denuncia esserci stato il danno, la data del sopralluogo e del danno, ma soprattutto vengono annotati il tipo di coltura, la S.A.U. (superficie agricola utilizzata), le percentuali di danneggiamento, gli ettari danneggiati e le perdite di produzione espresse in quintali o in ettari. Vengono poi registrati dagli ATC, per ogni danno riconosciuto, gli importi stimati come risarcimento. Anche questo tipo di dati è stato raccolto per poter valutare il fenomeno sotto il profilo economico. È tuttavia chiaro che la stima del danno e la sintesi strettamente economica degli eventi dannosi, singoli o aggregati, ai fini amministrativi non è lo scopo del presente lavoro.

Per valutare le differenze tra diversi verbali di accertamento del danno si veda [l'allegato 1](#).

6.2. Georeferenziazione dei dati

I dati spaziali di riferimento sono stati acquisiti dalla digitalizzazione delle pratiche di richiesta di risarcimento/indennizzo pervenute alle amministrazioni provinciali. L'obiettivo è stato quello di georeferenziare i dati di danno "editando" in ambiente GIS punti e poligoni che potessero collegare i dati di danno al luogo dove questo è avvenuto. È pertanto ovvio che laddove lo stesso verbale di danno riportava il danneggiamento di colture diverse, la georeferenziazione è stata effettuata nelle particelle corrispondenti creando la relativa stringa nel dataset. Tale procedura che mostra delle

debolezze dal punto di vista amministrativo, è invece necessaria per una analisi tecnica, biologica ed ecologica del fenomeno danno a carico delle diverse tipologie colturali.

Lo strumento utilizzato per la georeferenziazione è il software open source *QGIS*. Su di esso sono stati caricati tutti i dati necessari allo scopo ed in particolare quelli catastali, quelli delle basi topografiche e quelli relativi alle ortofoto, tutti adeguatamente resi allineabili tramite il riferimento ad un medesimo sistema di coordinate: quello della proiezione UTM 33N del GCS WGS 84. I dati catastali sono stati ottenuti dalle visure dei fogli catastali di riferimento a cui l'Università può accedere in convenzione con ARSIAL. I fogli acquisiti sono stati georeferenziati sulla base del mosaico vettoriale dei fogli catastali del Lazio. Ne è seguita la ricerca sul foglio delle particelle dichiarate, le quali sono state registrate tramite vettorializzazione dei confini disegnati sui fogli e quindi in formato area poligonale. Nel caso di più particelle relative ad una medesima pratica ricadenti in uno o più fogli queste sono state accorpate con l'operazione di merge. Ad ogni poligono o polipoligono ottenuto è stato attribuito un identificativo che lo relaziona univocamente al data base del danno. Quest'ultimo reca una serie di informazioni tra le quali: la data del danno, il proprietario/conduuttore, la coltura danneggiata, la superficie danneggiata e la stima economica del danno.

Il passo successivo è stato quello di apporre un punto che rappresenti in maniera sintetica il centro del danno stesso ai fini di operazioni future di geoprocessing relative alla spazializzazione dei dati di danno. Dato che i riferimenti catastali sono riferibili quasi sempre al complesso delle proprietà di ogni singola pratica e non alle effettive particelle in cui è avvenuto il danno, si è reso necessario operare delle scelte di tipo soggettivo, comunque imponendo criteri per ridurre la inevitabile incertezza. A tal proposito sarebbe auspicabile che in futuro l'ente incaricato alla verifica dei danni in campo utilizzi applicativi di disegno dei punti o dei perimetri di danno disponibili gratuitamente su qualsiasi telefono di nuova generazione con GPS. A causa di tali problematiche e per ricostruire nel miglior modo possibile l'ubicazione del danno sono state implementate nel GIS le ortofoto relative al volo del 2010 in remoto e quelle relative al 2012 tramite il servizio WMS del Portale del Ministero dell'Ambiente, volo più vicino alle date di riferimento dei danni. Si è proceduto pertanto alla ricerca per fotointerpretazione delle particelle occupate da una coltura assimilabile alla stessa, e si è posto il punto al centro dell'area interessata dalla coltura. Nel caso, niente affatto raro, di particelle disgiunte interessate dalla medesima coltura ed appartenenti allo stesso proprietario-conduuttore, sono stati apposti più punti, uno per ciascuna particella o gruppo di particelle contigue ma tutti riferiti ad un solo identificativo di danno. In qualche caso, per particelle distanti, ci si è avvalsi della località dichiarata nella pratica e rintracciabile nei toponimi delle basi topografiche o sui fogli catastali stessi per individuare meglio le zone interessate. In alcuni casi è stato anche possibile visualizzare le

immagini satellitari ad alta risoluzione del visualizzatore Google Earth del 2013, utilizzando il *plugin* di Qgis "GEarthView" che permette di passare dalla vista corrente di QGis all'interfaccia in 3D di GE.

La veridicità delle corrispondenze tra riferimento catastale e proprietà, al fine di evitare errori di trascrizione dai verbali di stima, è stata testata in modo campionario attraverso l'accesso al SIAN. Questo è stato impossibile per la Provincia di Roma, mancando i riferimenti al proprietario/conduuttore.

6.3. Risultati

Come indicato anche in precedenza, l'analisi del fenomeno del danneggiamento da fauna selvatica, ed in particolare da cinghiale, alle colture agrarie è finalizzato a meri aspetti economici. A tale scopo, e per finalità strettamente amministrative, i dati riportati possono avere delle lacune legate alla impossibilità di utilizzare talune stime ai fini della gestione della specie cinghiale. Altresì non è stato possibile alcun riscontro tra i dati rilevati ed i documenti amministrativi di sintesi del fenomeno danno alle colture emessi dai diversi enti, o un riscontro completo con le singole stime.

Ulteriormente, da taluni verbali (circa il 14 %) sono stati estrapolati i dati relativi al danno da cinghiale separandoli da quelli relativi ad altre specie, e sulla base delle quotazioni dell'anno è stato ricalcolato l'importo attribuibile alla singola specie causa di danno. È utile sottolineare che l'attuale struttura del verbale di stima, pur rispondendo egregiamente alla funzione estimativa ed amministrativa, mal si presta alla traslazione dei dati per fini di gestione faunistica del danno alle colture.

Le pratiche incomplete, ai fini gestionali, sono mediamente il 10 % ed oscillano dallo 0,3 % di Viterbo al 32 % di Latina. Roma, Rieti e Frosinone mostrano rispettivamente il 15, 12 e 6 % di pratiche con dati territoriali mancanti.

I danneggiamenti riferibili ad altra fauna diversa dal cinghiale risultano numericamente pari al 15 % nella Regione Lazio, con un massimo del 31 % a Latina e nessun caso a Roma. Frosinone, Viterbo e Rieti hanno valori del 17, 12 e 4 % rispettivamente.

In generale si può osservare che la percentuale maggiore dei danni alle coltivazioni è da attribuire alla specie cinghiale in tutte le cinque province del Lazio.

Ancora più interessante è la rappresentazione degli eventi dannosi per singolo ATC in figura 13. Nella fattispecie si evidenzia come gli ATC RI2, FR2 e VT1 siano interessati dal maggior numero di

danni da cinghiale, gli ATC FR1, LT1, RI1 e RM1 mostrino numerosità di eventi dannosi intermedie e relativamente poco importanti siano i danni monetizzati registrati negli altri ATC.

Tabella 1: analisi delle pratiche ed eventi di danno da fauna selvatica nelle cinque province della regione Lazio nel triennio 2011-13

	FROSINONE	LATINA	RIETI	ROMA	VITERBO	TOTALE
<i>N° Pratiche danni da Fauna selvatica</i>	599	360	597	207	763	2526
<i>N° Pratiche danni da Fauna selvatica incomplete</i>	34	114	74	32	2	254
<i>N° Pratiche danni da fauna selvatica complete</i>	565	248	523	175	761	2272
<i>N° Pratiche danni da altre specie faunistiche</i>	105	144	26	n.d. ¹³	92	367
<i>N° Pratiche danni da cinghiali</i>	460	104	497	175	699	1935
<i>N° Pratiche danni da cinghiali georiferite</i>	499	104	554	199	733	2089
<i>% Punti danni da cinghiale georiferite</i>	95%	100	88%	99%	99%	83%
<i>% Danni cinghiale</i>	77%	29%	83%	85%	88%	77%
<i>% Danni altra fauna</i>	17%	31%	4%	0%	12%	15%
<i>% Danni pratiche incomplete</i>	6%	40%	13%	15%	0%	10%

La numerosità di eventi dannosi (tabella 1) offre indicazioni utili alla prevenzione rappresentando, insieme alla gravità del danno, l'indice di danneggiamento che fornirà l'indicazione principale per la pianificazione delle strategie di prevenzione danni.

¹³ La provincia di Roma ha fornito solo pratiche relative al cinghiale e prive di riferimenti dei proprietari

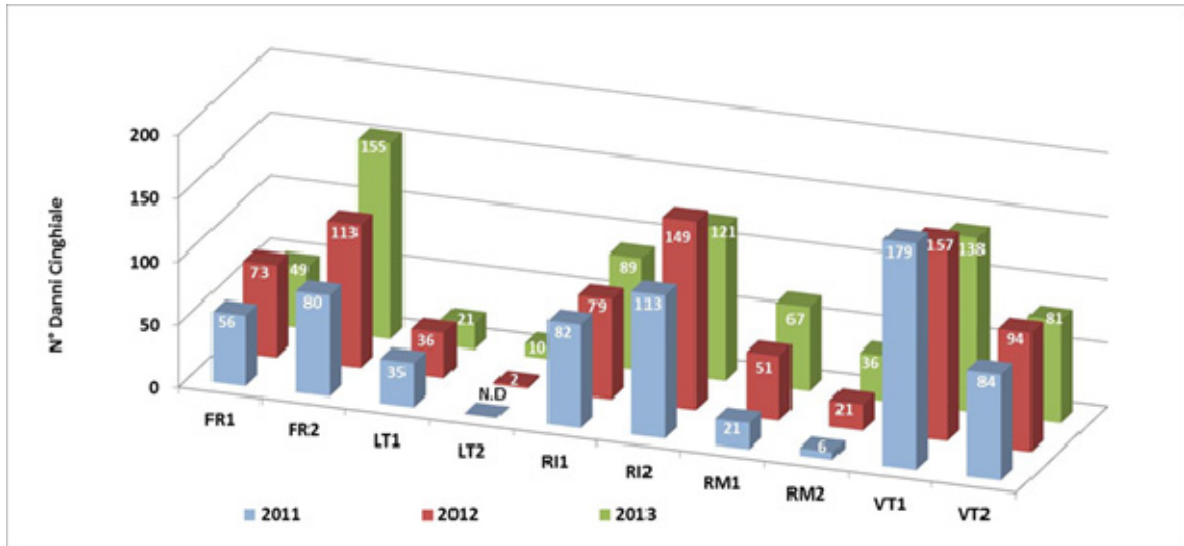


Figura 13: Andamento del numero di eventi danno da cinghiale nei singoli ATC della Regione Lazio - triennio 2011-13.

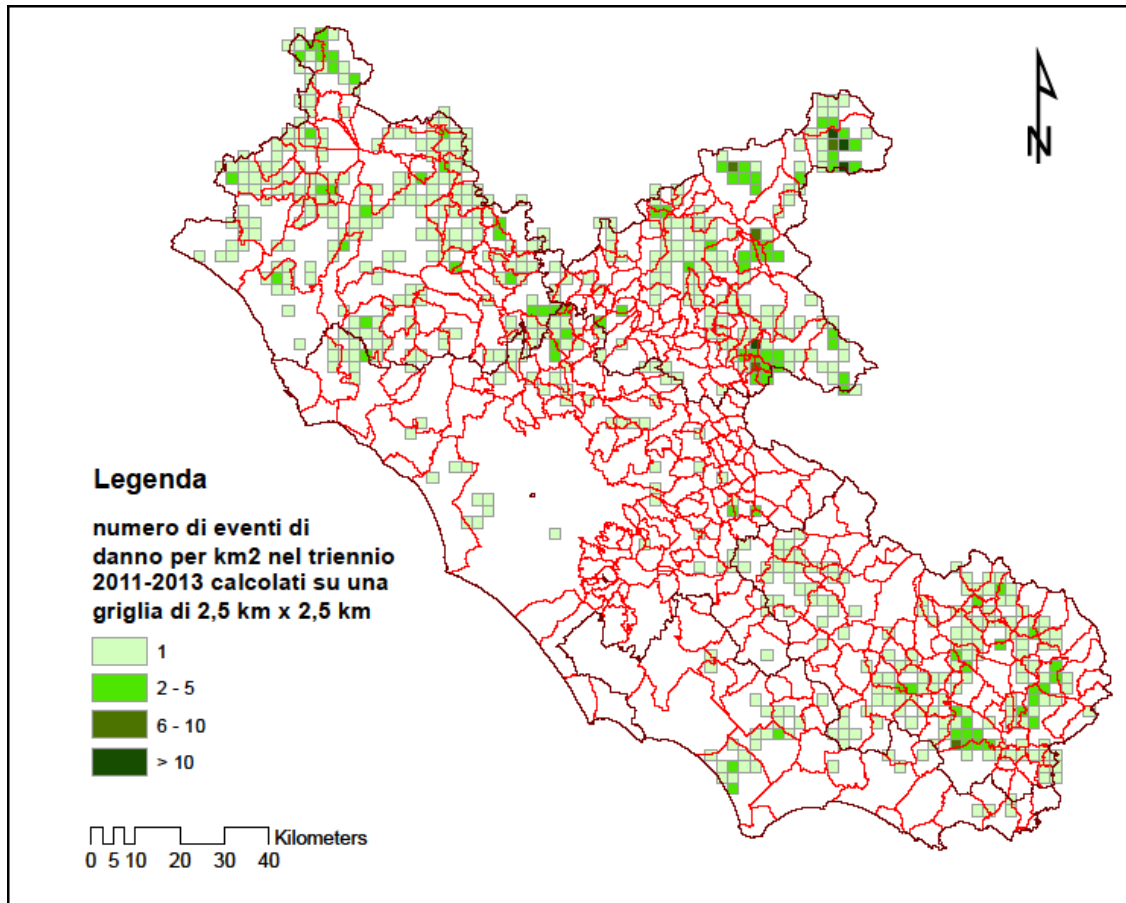


Figura 14: Carta della numerosità degli eventi di danno da cinghiale per km² nel triennio 2011-13 (maglia di 2,5x2,5 km)

[\(Allegato\)](#)

La figura 14 mostra, tramite una maglia quadrata di 2,5 km di lato, il numero dei danneggiamenti da cinghiale evidenziando con dettaglio, anche in funzione della intensità del colore, la numerosità degli eventi dannosi.

Si nota immediatamente che le province di Viterbo, Rieti e Frosinone presentano un elevato numero di quadrati interessati dal danno (rispetto alla matrice bianca non grigliata).

Il fenomeno viene ulteriormente spiegato attraverso la tabella 3, nella quale si osserva come in media nel Lazio il 23 % delle maglie (2,5 km di lato) è interessata da danni dovuti al cinghiale. Tale dato è tuttavia variabile oscillando intorno al 35% a Frosinone, Rieti e Viterbo ed intorno all'8 % a Roma e Latina. Le caselle con danni superiori ad 1/km² sono l'11% a Rieti, circa il 5 % a Viterbo e Frosinone e l'1 % a Roma e Latina. Ovviamente il numero di eventi non indica necessariamente maggiore gravità dei danni ma, come dimostrabile, una diversa connotazione della azienda agricola.

Dal grafico (figura 13) si nota un diverso andamento del numero dei danni nel triennio 2011-13, soprattutto se confrontato tra gli ATC. Tali differenze sono da attribuire alla diversa utilizzazione del territorio ad uso agricolo, dove le coltivazioni irrigue di seminativi vari (cereali autunno-vernini) e i vitigni costituiscono le coltivazioni più danneggiate dalla specie. Inoltre la presenza di aree boschive confinanti con i campi coltivati costituisce un altro fattore nel determinare l'aumento del numero dei danni causati dal cinghiale.

Tabella 2: numerosità degli eventi danno da cinghiale (n°/km²) alle colture nella Regione Lazio (reticolo 2,5x2,5 km) - triennio 2011-13 (n° celle)

N° eventi / km ²	Frosinone	Latina	Rieti	Roma	Viterbo	Lazio
Nessuno	353	327	284	788	359	2111
< 1	140	28	115	62	190	535
tra 1 e 5	23	3	39	7	25	97
tra 5 e 10	1	0	4	0	0	5
> 10	0	0	5	0	0	5
Totale caselle (2,5x2,5 km)	517	358	447	857	574	2753

L'importo dei danni totali al comparto produttivo agricolo del Lazio nel triennio 2011-13 è risultato di € 2.502.300,94. Questo importo è ripartito in modo molto diverso tra le Province e si sottolinea che oltre il 50 % del danno totale interessa la sola provincia di Viterbo (Tab. 3). Si sottolinea che tale importo è probabilmente sottostimato in quanto non si ha certezza di aver raccolto tutte le pratiche di eventi dannosi e non è stato possibile, per indisponibilità degli enti o per motivi di tutela dei dati personali, effettuare controlli di qualità.

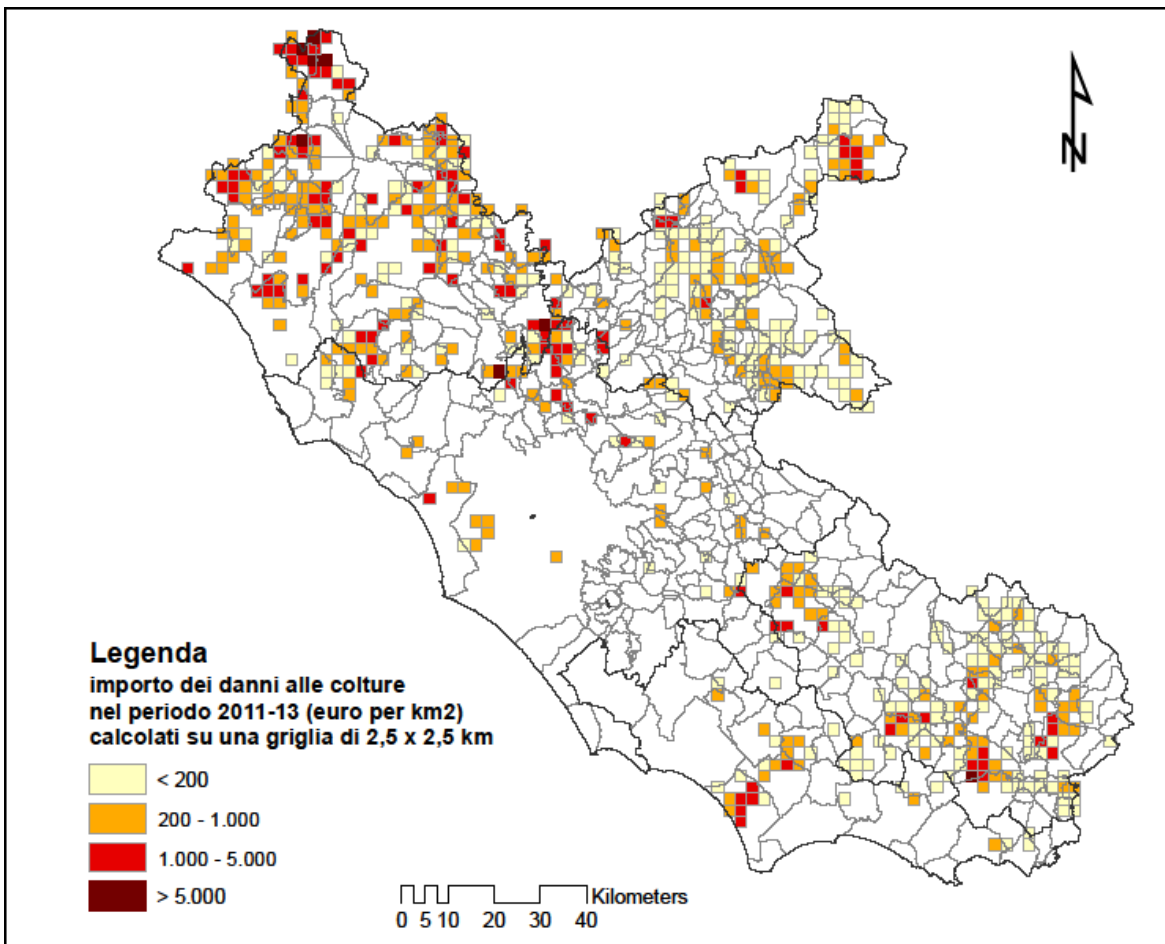


Figura 15: Carta della distribuzione del danno da cinghiale, importo per km² (maglia di 2,5x2,5 km) triennio 2011-13
(allegato)

€ di danno/ km ²	Frosinone	Latina	Rieti	Roma	Viterbo	Lazio	% Lazio
Nessuno	354	327	284	789	362	2116	76,9
< 200 euro	99	13	94	23	52	281	10,2
200 - 1.000 euro	47	12	57	30	95	241	8,8
1.000 - 5.000 euro	16	6	12	15	59	108	3,9
> 5.000 euro	1	0	0	0	6	7	0,3
Totale celle provincial (2,5x2,5 km)	517	358	447	857	574	2753	100,0

Tabella 3: ripartizione provinciale delle celle di 2,5 x 2,5 km in base all'intensità del danno (€ di danno/km²).
Triennio 2011 - 2013

A livello regionale il 77% circa delle celle totali non risulta interessato dal danno. Sul 10% è stato rilevato un danno economico per Km² inferiore a 200,00 € e su 115 celle (4,3% del totale) sono stati registrati danni unitari superiori a 1.000,00 €.

Dalla tabella 3 emerge chiaramente un danno diffuso (< 200 €/km²) a Rieti e Frosinone, mentre Viterbo si caratterizza per la notevole percentuale di celle con danno unitario superiore a 1.000,00 €/km².

Il fenomeno dei danni da fauna selvatica è stato altresì rappresentato attraverso la cartografazione dei punti danno georeferenziati sulla base di una griglia chilometrica applicata con riferimento al meridiano centrale del fuso 33 (vedi allegati).

I dati dei danneggiamenti sono stati analizzati sino al livello di disaggregazione Comunale. In tabella 4 viene offerta la ripartizione % del danno a scala comunale visto che l'attuale assetto gestionale, ancora avulso da adeguati criteri di pianificazione e programmazione, non ha previsto l'individuazione di "Unità di gestione" omogenee. In figura 16 i Comuni Laziali sono stati classificati in base all'entità del danno da cinghiale totale registrato nel triennio di riferimento. Emerge chiaramente che le aree a maggiore intensità di danno (↑ danno su unità di superficie) si concentrano in alcuni Comuni interessando solo marginalmente o per nulla gli altri.

Questo dipende, evidentemente, da un diverso grado di vulnerabilità e pericolosità. Ad esempio a Rieti si distinguono i Comuni di Amatrice, Leonessa e Rieti (area planiziale).

Nella provincia di Roma il danno si concentra nella valle del Tevere nei pressi del confine con le province di Viterbo e Rieti. A Latina le superfici ad uso agricolo risultate sensibili agli impatti da cinghiale risultano addossate al PN del Circeo. A Frosinone si notano alcune aree di danno intenso.

La provincia di Viterbo risulta quella interessata dal maggior numero di eventi dannosi e dalla maggiore intensità (€ di danno/km²) del danno. Particolarmente intenso risulta l'impatto da cinghiale sul comparto produttivo agricolo dei comuni di Acquapendente (RNR Monte Rufeno) e Castiglione in Teverina (area vitivinicola a ridosso dell'Oasi di produzione di Alviano).

La visualizzazione di dettaglio del fenomeno è offerta nell'allegato cartografico (vedi allegati).

Tabella 4: Classificazione dei comuni in base al danno economico totale registrato nel triennio 2011 – 2013 nei rispettivi territori (€/km²)

Provincia	€ di danno	Comuni
FR	0	Acquafondata, Aquino, Arnara, Ausonia, Boville Ernica, Castelnuovo Parano, Castrocielo, Cervaro, Colle San Magno, Collepardo, Coreno Ausonio, Falvaterra, Filettino, Fiuggi, Fumone, Giuliano di Roma, Guarcino, Isola del Liri, Morolo, Pignataro Interamna, Rocca d'Arce, San Biagio Saracinisco, San Donato Val di Comino, Serrone, Supino, Torre Cajetani, Torrice, Trevi nel Lazio, Vallemaio, Veroli, Vicalvi, Vico nel Lazio, Villa Latina, Villa Santo Stefano, Viticuso.
	< 200 €	Alatri, Alvito, Amaseno, Arce, Arpino, Atina, Belmonte Castello, Broccostella, Campoli Appennino, Casalattico, Casalvieri, Castelliri, Ceccano, Colfelice, Ferentino, Fontana Liri, Fontechiari, Frosinone, Monte San Giovanni Campano, Paliano, Pastena, Patrica, Pescosolido, Picinisco, Pico, Piedimonte San Germano, Piglio, Pofi, Posta Fibreno, Ripi, Roccasecca, San Giovanni in Carico, San Vittore nel Lazio, Sant'Apollinare, Settefrati, Sgurgola, Sora, Strangolagalli, Terelle, Trivigliano, Vallecorsa, Vallerotonda.
	200 - 400 €	Ceprano, Esperia, Gallinaro, San Giorgio a Liri, Sant'Andrea del Garigliano.
	400 - 1.000 €	Acuto, Anagni, Cassino, Castro dei Volsci, Sant'Ambrogio sul Garigliano, Sant'Elia Fiumerapido, Santopadre, Villa Santa Lucia.
	> 1.000 €	Pontecorvo.
LT	0	Aprilia, Bassiano, Castelforte, Cisterna di Latina, Cori, Gaeta, Itri, Latina, Lenola, Maenza, Norma, Ponza, Rocca Massima, Roccasecca, Roccasecca dei Volsci, San Felice Circeo, Santi Cosma e Damiano, Sonnino, Sperlonga, Terracina, Ventotene.
	< 200 €	Campodimele, Fondi, Formia, Minturno, Monte San Biagio, Priverno, Prossedi, Sermoneta, Sezze, Spigno Saturnia.
	200 - 400 €	Pontinia.
	400 - 1.000 €	Sabaudia.
	> 1.000 €	
RI	0	Cantalupo in Sabina, Casaprota, Casperia, Castelnuovo di Farfa, Colle di Tora, Cottanello, Forano, Frasso Sabino, Mompeo, Montebuono, Monteleone Sabino, Montenero Sabino, Paganico, Poggio Bustone, Poggio Catino, Poggio Moiano, Poggio Nativo, Poggio San Lorenzo, Rivodutri, Roccantica, Salisano, Selci, Stimigliano, Toffia, Torricella in Sabina, Turania.
	< 200 €	Accumoli, Antrodoco, Borbona, Borgo Velino, Borgorose, Cantalice, Castel di Tora, Cittaducale, Cittareale, Collato Sabino, Collevocchio, Concerviano, Fara in Sabina, Fiamignano, Greccio, Labro, Leonessa, Longone Sabino, Micigliano, Montasola, Monte San Giovanni in Sabina, Montopoli di Sabina, Morro Reatino, Orvinio, Pescorocchiano, Petrella Salto, Poggio Mirteto, Posta, Pozzaglia Sabina, Rieti, Rocca Sinibalda, Scandriglia, Tarano, Torri in Sabina, Vacone, Varco Sabino.
	200 - 400 €	Ascrea, Castel Sant'Angelo, Collegiove, Configni, Contigliano, Magliano Sabina, Nespole.
	400 - 1.000 €	Amatrice, Belmonte in Sabina, Colli sul Velino, Marcellini.
	> 1.000 €	
RM	0	Affile, Agosta, Albano Laziale, Anguillara Sabazia, Anticoli Corrado, Anzio, Arcinazzo Romano, Ardea, Ariccia, Arsoli, Artena, Camerata Nuova, Canale Monterano, Canterano, Capranica Prenestina, Casape, Castel Gandolfo, Castel San Pietro Romano, Cave, Cerreto Laziale, Cervara di Roma, Ciampino, Cineto Romano, Civitavecchia, Civitella San Paolo, Colleferro, Colonna, Fiano Romano, Filacciano, Formello, Frascati, Galliciano nel Lazio, Gavignano, Genzano di Roma, Gorga, Grottaferrata, Guidonia Montecelio, Jenne, Labico, Ladispoli, Lanuvio, Lariano, Licenza, Manziana, Marano Equo, Marcellina, Marino, Monte Porzio Catone, Montecompatri, Monteflavio, Montelibretti, Nazzano, Nemi, Nettuno, Percile, Pisoniano, Poli, Pomezia, Riano, Riofreddo, Rocca Canterano, Rocca di Cave, Rocca di Papa, Rocca Priora, Rocca Santo Stefano, Roccagiovine, Roiate, Roviano, Sacrofano, Sambuci, San Gregorio da Sassola, San Polo dei Cavalieri, San Vito Romano, Santa Marinella, Sant'Angelo Romano, Saracinesco, Segni, Subiaco, Trevignano Romano, Vallepietra, Vallinfrida, Velletri, Vicovaro, Vivaro Romano, Zagarolo.
	< 200 €	Allumiere, Bracciano, Capena, Carpineto Romano, Castel Madama, Cerveteri, Ciciliano, Fiumicino, Magliano Romano, Mandela, Montelanico, Montorio Romano, Moricone, Nerola, Olevano Romano, Palestrina, Palombara Sabina, Ponzano Romano, Roma, San Cesareo, Tivoli, Tolfa, Valmontone.
	200 - 400 €	Bellegra, Castelnuovo di Porto, Gerano, Mazzano Romano, Mentana, Monterotondo, Morlupo.
	400 - 1.000 €	Campagnano di Roma, Genazzano, Rignano Flaminio.
	> 1.000 €	Sant'Oreste, Torrita Tiberina.
VT	0	Caprarola, Fabrica di Roma, Gradoli, Grotte di Castro, Monterosi, Villa San Giovanni in Tuscia.
	< 200 €	Arlena di Castro, Barbarano Romano, Bassano Romano, Bolsena, Canino, Capranica, Carbognano, Marta, Montalto di Castro, Montefiascone, Oriolo Romano, Ronciglione, San Lorenzo Nuovo, Soriano nel Cimino, Sutri, Tarquinia, Valentano, Vallerano, Vejano, Vetralla, Vignanello.
	200 - 400 €	Bagnoregio, Calcata, Canepina, Capodimonte, Castel Sant'Elia, Celleno, Cellere, Farnese, Lubriano, Monte Romano, Tessenano, Tuscania, Vasanello, Viterbo, Vitorchiano.
	400 - 1.000 €	Bassano in Teverina, Blera, Castiglione in Teverina, Civita Castellana, Corchiano, Faleria, Gallese, Graffignano, Ischia di Castro, Nepi, Orte.
	> 1.000 €	Acquapendente, Bomarzo, Civitella d'Agliano, Latera, Onano, Piansano, Proceno.

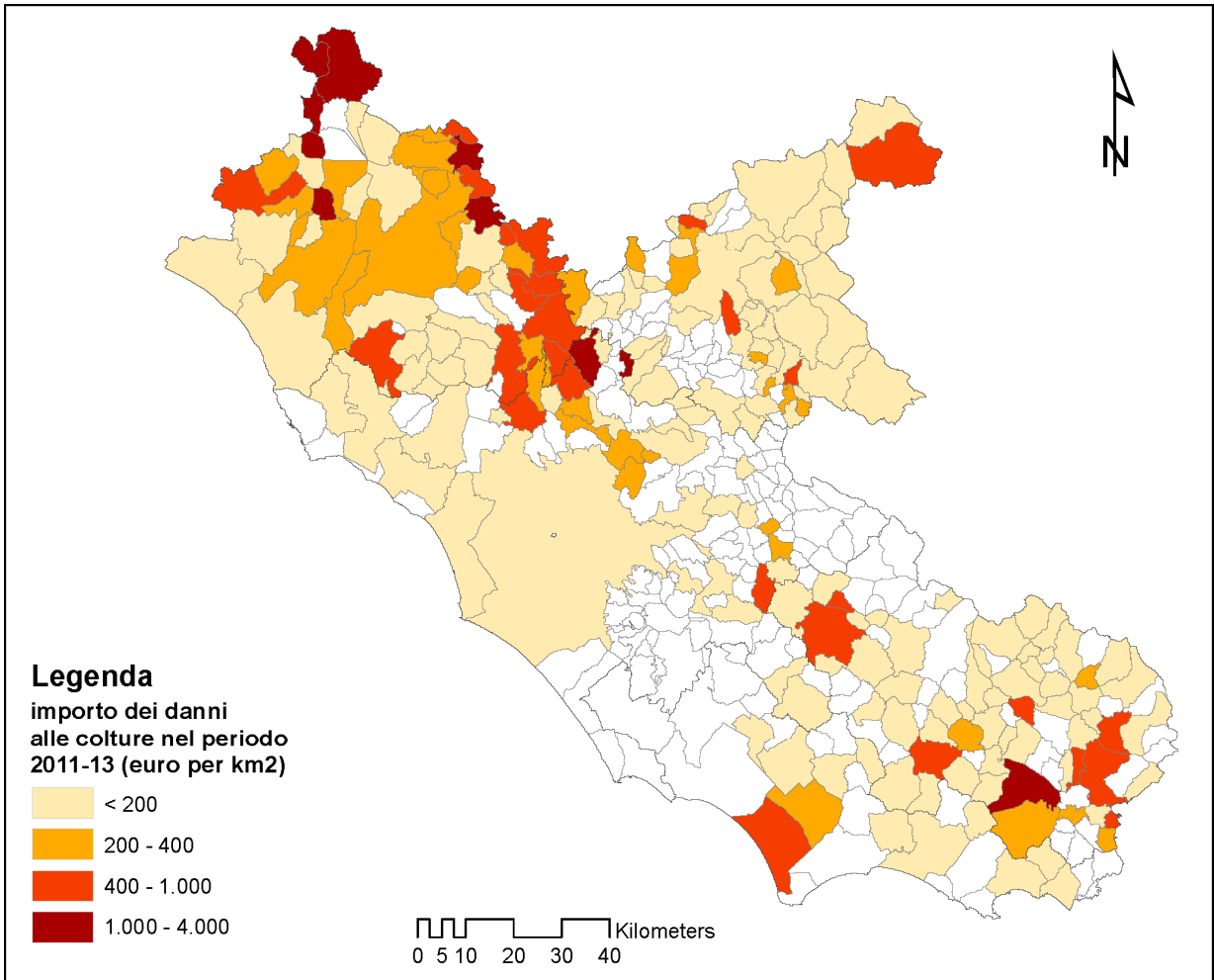


Figura 16: classificazione dei Comuni Laziali in 4 classi in relazione al danno economico totale registrato nei rispettivi territori - triennio 2011-13

Nella tabella 5 si descrive la ripartizione del danno economico totale provinciale tra le diverse tipologie di gestione del territorio: gestione programmata, gestione privata della caccia (AFV e AATV), produzione e protezione (ZRC e Oasi) e protezione ai sensi della L. R. 29/97 (Aree Protette). Anche in questo caso si evidenzia che la scarsa accuratezza con cui sono state rilevate le informazioni spaziali sui danni non ha permesso di descrivere in modo pienamente esaustivo la ripartizione dei danni tra le tipologie di istituti. Tuttavia emerge chiaramente il peso degli Istituti provinciali di produzione e protezione (ZRC e Oasi). In queste tipologie gestionali è stato registrato mediamente il 15,8 % dei danni provinciali con valori % massimi che arrivano al 20% a Roma e al 21% a Viterbo.

Nelle aree assegnate alle squadre di caccia al cinghiale è stato rilevato, mediamente, l' 8,9% dei danni rilevati su scala provinciale con valori compresi tra lo 0,5% (LT) ed il 34,6% (RT). La Provincia di Rieti, caratterizzata da una diffusa tipologia ambientale altamente vocata alla specie cinghiale, ha individuato Distretti di gestione su cui intende avviare un percorso che porti, già a partire dalla scelta

dei criteri di assegnazione delle zone, a massimizzare l'efficienza di caccia. Molto tuttavia resta da fare nell'ottica dell'attivazione della caccia di selezione e della girata.

Tabella 5: ripartizione del danno economico totale provinciale tra le diverse tipologie di gestione del territorio

Tipologia di gestione	FR	LT	RI	RM	VT	Lazio
Caccia programmata*	79,1	84,9	53,8	62,7	72,2	70,4
Oasi-ZRC	1,8	8,8	9,4	20,3	21,3	15,8
Zone assegnate alle squadre	5,5	0,5	34,6	12,4	3,7	8,9
RNR gest. provinciale**	0,1	3,5	1,1	1,2	0,8	0,9
AATV e AFV***	13,5	2,4	1,1	3,4	2,0	4,0
totale	13,4	5,5	15,9	9,4	55,9	100

* escluse le zone assegnate alle squadre al cinghiale;

** es. Riserva naturale di Tuscania, Riserva naturale di monte Casoli, etc.;

*** i danni nelle aree a caccia riservata non sono stati rilevati nel presente lavoro, il dato è quindi probabilmente derivante da variazioni territoriali a carico degli istituti a caccia riservata oppure a confini non definiti correttamente

La definizione della distribuzione geografica del danno è il primo passo per affrontare la gestione della problematica. Altre informazioni necessarie per poter pianificare nello spazio e nel tempo gli interventi di prevenzione e controllo sono le tipologie colturali più appetite e i periodi di massima sensibilità agronomica e fenologica. In questa ottica si ritiene necessario fare in modo che i futuri strumenti di raccolta dati prevedano la disaggregazione dell'informazione sino a livello di specie e l'inserimento dei dettagli relativi "epoca di danneggiamento" e "fase fenologica".

Il fenomeno dei danni alle colture agricole è stato analizzato anche in funzione del tempo e delle aree. La massima disaggregazione adottata allo stato attuale è stata l'ATC. È ovvio che tale disaggregazione sia ancora insufficiente per promuovere azioni gestionali efficaci, tuttavia non sono ancora stati istituiti (o meglio non sono ancora entrati in funzione i distretti gestionali per la specie cinghiale. A tale proposito si sottolinea che solo le Province di Viterbo e Rieti si sono attivate almeno in fase propositiva effettuando scelte diverse; Viterbo adottando distretti di dimensioni medio-grandi, Rieti con distretti piccoli.

È probabile che la scelta effettuata da Rieti sia più efficiente anche alla luce dei risultati, ancorché aneddotici di altre province (Mazzoni della Stella R. com. pers.).

Nella regione Lazio sono stati raccolti i dati dei danni da cinghiale (o prevalentemente da cinghiale) relativamente al triennio 2011-2013 per un importo di € 2.502.300,94, di cui €

1.399.903,55 nella sola Provincia di Viterbo. Particolarmente rilevanti sono anche risultate le province di Frosinone e Rieti (tabella 6).

Provincia/ATC	2011	2012	2013	Totale
FR	74380,65	132041,98	127823,04	334245,67
1	26825,20	51408,50	35935,00	114168,70
2	47555,45	80633,48	91888,04	220076,97
LT	73031,00	27304,00	36612,00	136947,00
1	73031,00	26040,00	28472,00	127543,00
2	nd	1264,00	8140,00	9404,00
RI	141218,42	144402,05	111209,75	396830,22
1	85730,14	75990,00	55382,69	217102,83
2	55488,28	68412,05	55827,06	179727,39
RM	43007,50	90240,00	101127,00	234374,50
1	30907,50	64090,00	77350,00	172347,50
2	12100,00	26150,00	23777,00	62027,00
VT	634556,83	393100,27	372246,46	1399903,55
1	423275,09	256076,20	239376,13	918727,42
2	211281,74	137024,07	132870,33	481176,13
Totale complessivo	966194,40	787088,30	749018,25	2502300,94

Tabella 6; Ripartizione degli importi dei danni da cinghiale alle colture nella Regione Lazio nel triennio 2011-2013 ripartito per ATC (importi in €).

La ripartizione degli importi stimati è riportata altresì nella figura 17, che evidenzia chiaramente il fenomeno.

È necessario specificare che i dati presentati sono esclusivamente riferiti al cinghiale (o prevalentemente attribuiti allo stesso), inoltre si è tentato di utilizzare anche le numerose schede (pratiche incomplete ma con stima del danno), e quelle dove venivano indicate più di una specie animale come causa del danneggiamento. I valori qui riportati non vanno quindi considerati ai fini amministrativi in quanto soggetti a sforzi interpretativi anche per individuare il danno alle diverse colture riunite nella stessa pratica.

A livello regionale è da notare una stabilità dell'importo globale del danno o lieve flessione soprattutto dovuta all'ATC VT1 e solo parzialmente compensata da aumenti di lieve entità di altri ATC (FR2, RM1).

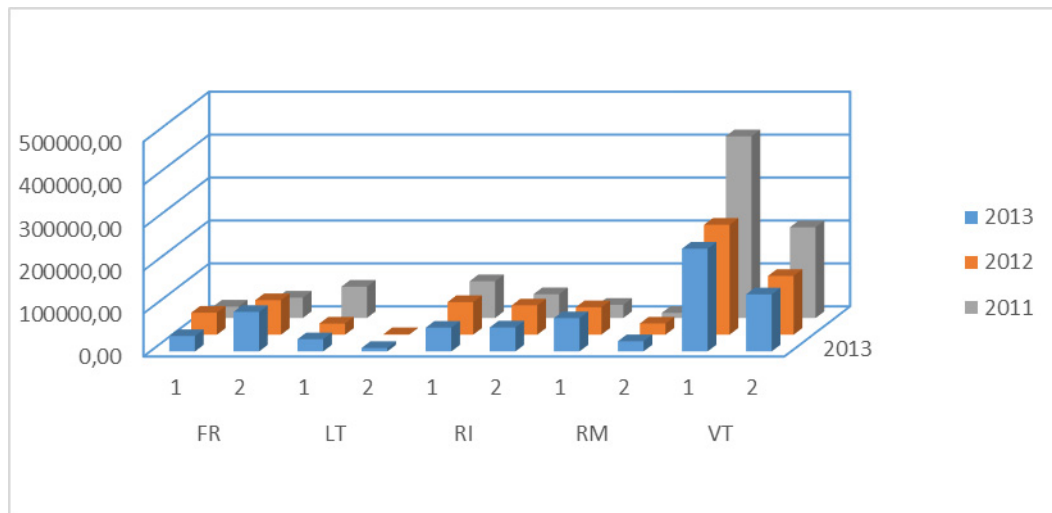


Figura 17; Andamento degli importi dei danni da cinghiale alle colture nella Regione Lazio nel triennio 2011-2013 ripartito per ATC (importi in €).

Provincia	FR	LT	RI	RM	VT	Totale
Tipologia di coltura/coltura						
alberi da frutto	40475,75	5627,00	73231,93	51950,00	319585,07	490869,75
alberi da frutto	1195,40	4520,00	10073,18	18630,00	5210,16	39628,74
castagno	1575,00		55363,45	8400,00	23352,78	88691,23
Nocchie	1000,00		2975,00	15900,00	199127,01	219002,01
vigneto	36705,35	1107,00	4820,30	9020,00	91895,12	143547,77
altre colture a/v		580,00	5201,06		15509,33	21290,39
altre colture a/v			5201,06		2695,62	7896,68
legumi		580,00			12813,71	13393,71
cereali a/v	29008,50	813,00	35092,76	47200,00	392937,00	505051,26
cereali a/v	29008,50	813,00	35092,76	47200,00	392937,00	505051,26
colture p/e	206672,89	90607,00	114813,82	83827,50	323875,34	819796,55
colture p/e	600,00		12075,38	10000,00	125557,59	148232,97
mais	169621,39	90607,00	102738,44	73827,50	198317,75	635112,08
(vuoto)	36451,50					36451,50
foraggere monofitiche	2197,40		267,24	48290,00	196057,13	246811,77
foraggere monofitiche	2197,40		267,24	48290,00	196057,13	246811,77
foraggere polifitiche	23699,60	9378,00	145746,49		62200,92	241025,01
foraggere polifitiche	23699,60	9378,00	145746,49		62200,92	241025,01
misto	3069,15				5037,10	8106,25
cereali a/v					4466,60	4466,60
mais	2549,00				370,50	2919,50
ortive	520,15				200,00	720,15
ortive	7443,50	21462,00	20626,92	3107,00	83173,13	135812,55
ortive	7443,50	21462,00	20626,92	3107,00	83173,13	135812,55
strutture e infrastrutture	8148,48	5077,00			1528,54	14754,02
strutture e infrastrutture	8148,48	5077,00			1528,54	14754,02
(vuoto)	13530,40	3403,00	1850,00			18783,40
(vuoto)	13530,40	3403,00	1850,00			18783,40
Totale complessivo	334245,67	136947,00	396830,22	234374,50	1399903,55	2502300,94

Tabella 7; Ripartizione degli importi di danneggiamento da cinghiale alle colture agricole della Regione Lazio nel triennio 2011-2013 ripartito per Provincia e coltura all'interno delle tipologie colturali (vuoto=specificata mancante)

L'approccio gestionale richiede tuttavia una disaggregazione per coltura (o gruppo di coltura) allo scopo di individuare le fasi maggiormente suscettibili di danno e pertanto i periodi di intervento. Questo ovviamente modulato in funzione dell'annata e delle scelte colturali dell'area.

L'andamento dell'importo stimato dei danni per tipologia colturale è chiaramente riportato nella figura 18. Le tipologie maggiormente interessate risultano le colture primaverili estive, i cereali autunno vernini e gli alberi da frutto.

I rapporti tra le diverse tipologie colturali danneggiate variano nelle diverse province. L'ulteriore disaggregazione possibile, l'ATC, mostra ulteriori variazioni indicando chiaramente che la disaggregazione deve essere effettuata per distretto gestionale della specie cinghiale.

Nella provincia di Viterbo alle colture primaverili estive, i cereali autunno vernini e gli alberi da frutto si assommano anche le foraggere monofitiche, nella provincia di Latina, anche se con importi molto minori, mancano alle quattro indicate i cereali autunno vernini. Nella Provincia di Roma sono molto danneggiate le foraggere polifitiche e le colture primaverili estive oltre agli alberi da frutto. A Frosinone sono danneggiate soprattutto colture primaverili estive.

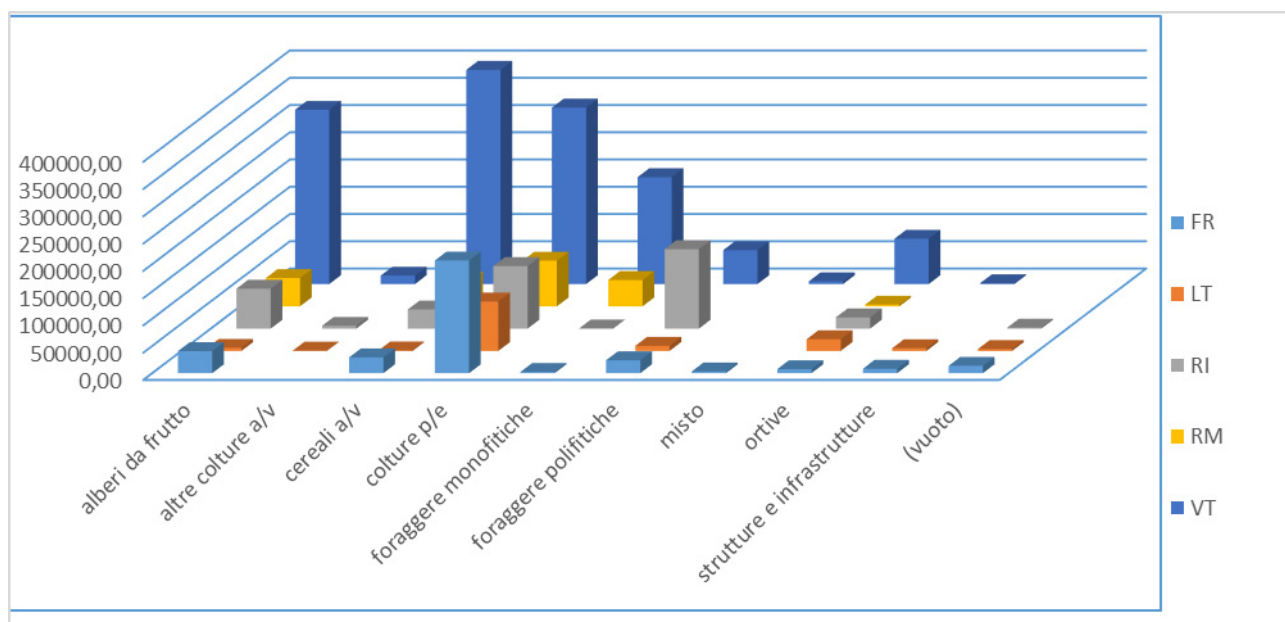


Figura 18; Andamento degli importi di danneggiamento da cinghiale alle colture agricole della Regione Lazio nel triennio 2011-2013 ripartito per Provincia e tipologie colturali

Il dato aggregato per tipologia colturale ci fornisce le prime indicazioni, ma la suddivisione nella coltura specifica permette una completa programmazione e previsione del danno.

Nella figura 19 sono state identificate le colture maggiormente interessate dai danni da cinghiale nella Regione Lazio.

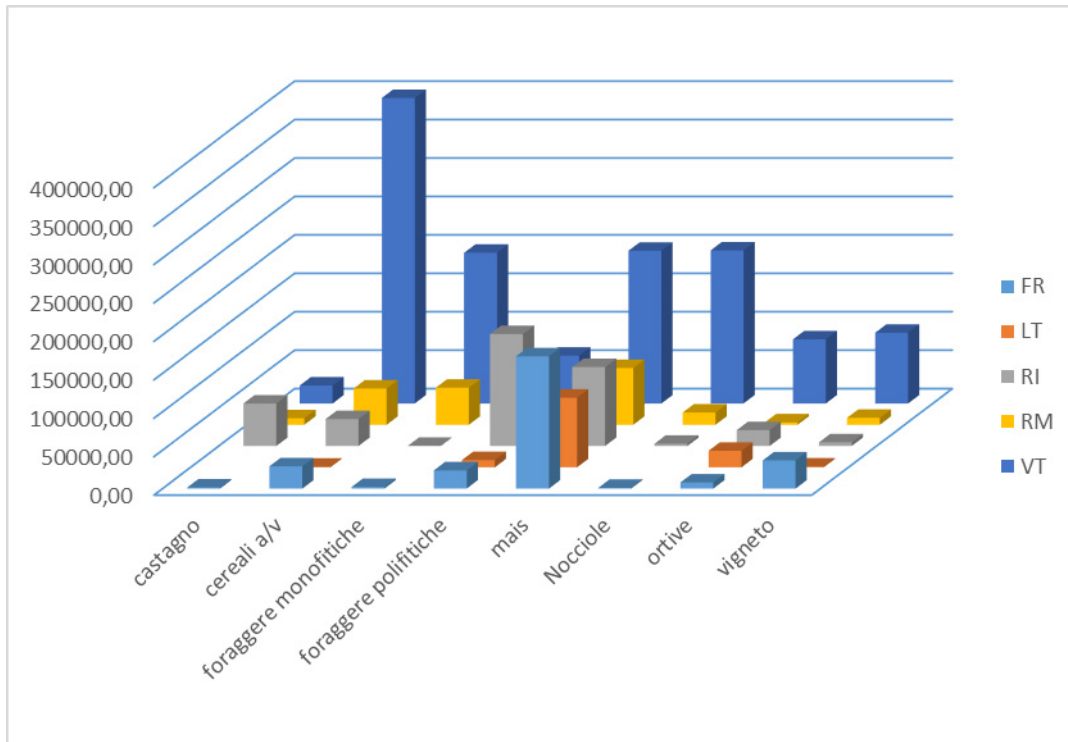


Figura 19; Andamento degli importi di danneggiamento da cinghiale alle colture agricole della Regione Lazio nel triennio 2011-2013 ripartito per le tipologie colturali/culture maggiormente danneggiate

Univocamente diffuso il danno al mais, coltura che interessa ampi spazi pianiziali ed importante risorsa agricola e zootecnica. Questa coltura si dimostra estremamente sensibile al danno da cinghiale confermando precedenti osservazioni.

Si sottolinea ad esempio l'elevato danneggiamento ai cereali autunno vernini nella Provincia di Viterbo, dove è particolarmente diffusa questa coltivazione e la matrice boscata si interseca con le terre arabili.

Emergono quindi in modo chiaro delle specificità locali che richiedono una pianificazione puntiforme della prevenzione e della gestione della specie.

Anche il periodo in cui si verifica il danneggiamento deve essere attentamente monitorato, sia per l'adozione di idonee strategie gestionali, sia per verificare la congruità della tipologia di danneggiamento con la fenologia della specie considerata.

Tale aspetto, che verrà considerato nelle indicazioni gestionali, è ora ignorato mentre si rileva come la maggior parte dei danni si verifichi nel periodo giugno settembre.

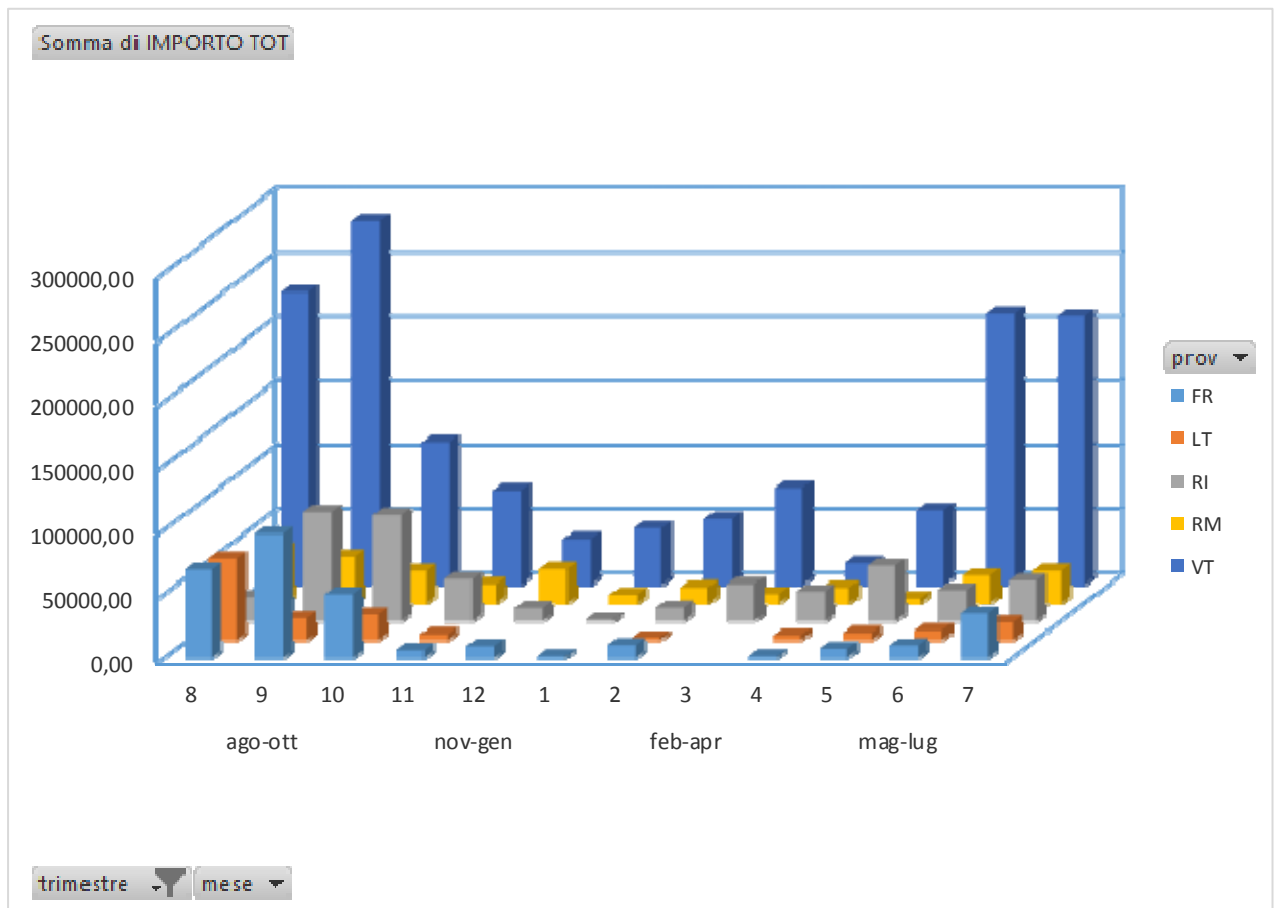


Figura 20; Andamento mensile degli importi complessivi di danneggiamento da cinghiale alle colture agricole della Regione Lazio nel triennio 2011-2013 ripartito provincia

7. AGGIORNAMENTO DELLE CONOSCENZE SUGLI INCIDENTI STRADALI

A partire dal secolo scorso l'Italia è stata caratterizzata da un notevole incremento della rete stradale e del parco veicolare circolante. Questo incremento ha contribuito allo sviluppo sociale ed economico del paese ma, dal punto di vista naturalistico, ha portato ad una frammentazione degli ecosistemi impattando, talvolta, negativamente sul grado di connettività ecologica ed in generale sulla percezione di paesaggio naturale.

Nel contempo, soprattutto dopo il secondo dopoguerra, gli incrementi demografici delle popolazioni di ungulati in particolare, hanno acuitizzato il problema delle collisioni tra autoveicoli ed animali selvatici.

Tale fenomeno deve quindi essere considerato attentamente come minaccia sia alla conservazione della biodiversità sia all'incolumità di cose e persone. Tale problematica incide pesantemente, ogni anno, sulle casse di Regioni e Province che si trovano a dover risarcire i danni cagionati dalla fauna selvatica a cose (autoveicoli) e persone. Da non sottovalutare sono anche i costi sanitari.

Di conseguenza sarebbe opportuno che la progettazione e la fruizione della rete viaria tengano conto delle probabilità di attraversamento di fauna selvatica, con il duplice scopo di limitare le interazioni faunistiche con il traffico veicolare e di salvaguardare la funzionalità degli ecosistemi e la connettività ecologica.

Come anticipato, una attenzione particolare meritano i grandi ungulati selvatici che per dimensioni sono in grado di cagionare gravi danni in caso di collisione con autoveicoli (Fabrizio et al., 2008). Tra le specie di ungulati selvatici maggiormente coinvolte nei sinistri stradali si distinguono, per frequenza, il capriolo (*Capreolus capreolus* L.) ed il cinghiale (*Sus scrofa* L.) che sono presenti sul territorio nazionale con popolazioni ampiamente distribuite e consistenti, non trascurabili cervo (*Cervus elaphus* L.) e daino (*Dama dama* L.).

7.1. Raccolta ed implementazione dei dati

Lo studio è stato condotto in tutta la Regione Lazio nel triennio 2011-13. Attualmente la Provincia, per conto della Regione Lazio, raccoglie le domande di risarcimento dei danni a cose e

persone cagionati dalla fauna selvatica anche in occasione di collisioni stradali. I dati sono stati pertanto rilevati presso gli uffici provinciali ed implementati su foglio di calcolo in formato excel®.

I dati raccolti sono stati: data, ora, posizione (Comune, località, identificazione della strada, km), il tipo di veicolo e la specie animale coinvolta.

Nel caso di Roma i dati, forniti direttamente dalla Amministrazione Provinciale, sono risultati privi del riferimento geografico/topografico della collisione.

Le pratiche inerenti gli incidenti stradali sono da ritenere una certa sottostima della dimensione reale del problema in esame. Infatti, le norme/regolamenti attuali prevedono la possibilità di accedere allo strumento dell'indennizzo solo laddove il rischio di collisione non risulti segnalato da specifica segnaletica stradale, fatto salvo il ricorso alle vie legali.

7.2. Georeferenziazione dei dati

I dati di riferimento sono stati acquisiti tramite digitalizzazione dei dati rilevati nelle pratiche di richiesta di risarcimento pervenute alle Amministrazioni Provinciali. Anche in questo caso lo strumento utilizzato per la georeferenziazione è il software open source *QGIS*. La cartografia di base utilizzata per *geolocalizzare* i "punti incidente" è la Carta Tecnica Regionale a scala 1:10.000, in quanto in essa è indicato il kilometraggio delle strade statali e provinciali. Nel caso in cui l'incidente si era verificato su strade di categoria inferiore, il punto è stato stimato misurando la distanza dall'inizio ufficiale della strada, secondo gli stradari comunali. In alcuni casi è stato anche possibile visualizzare le immagini satellitari ad alta risoluzione del visualizzatore Google Earth del 2013, utilizzando il plugin di Qgis "GEarthView" che permette di passare dalla vista corrente di QGIS all'interfaccia in 3D di GE. La verifica è stata inoltre effettuata tramite la funzione "street view" di Google Earth.

Talvolta, alla identificazione cartografica, è seguito un sopralluogo allo scopo di effettuare la georeferenziazione del sinistro ed il rilevamento dei parametri ambientali puntuali e di paesaggio.

La attuale normativa deriva dalla DGR 25 luglio 2013, n. 214 - L.R. 2 maggio 1995, n. 17, articolo 42 bis. Direttiva su modalità di accertamento e definizione risarcitoria dei danni causati a persone o cose dalla fauna selvatica, 06/08/2013 - BOLLETTINO UFFICIALE DELLA REGIONE LAZIO - N. 63.

7.3. Risultati

La raccolta dei dati delle pratiche degli incidenti avvenuti nel triennio 2011-13 nelle cinque province della Regione Lazio (Frosinone, Latina, Rieti, Roma e Viterbo) è risultata essere molto lacunosa (tabella 6), e per la provincia di Rieti si fa riferimento ad anni precedenti non disponendo dei dati richiesti.

In particolare la raccolta dei dati degli incidenti da fauna selvatica nella provincia di Frosinone è riferita al solo anno 2013.

Per la provincia di Latina sono state raccolte informazioni inerenti solo gli anni 2011 e 2013, mentre mancano quelli corrispondenti al 2012. Le pratiche sono risultate poco numerose (22 sinistri causati dalla fauna selvatica nei due anni 2011 e 2013). La provincia di Rieti ha fornito sole 16 pratiche riferite all'anno 2011 e mancano informazioni per gli anni 2012 e 2013. La Provincia di Roma ha fornito pratiche per l'intero triennio ma la numerosità è risultata stranamente molto bassa. Nell'anno 2013 risulta una sola pratica incidente.

Solo nella Provincia di Viterbo, seppure con molte lacune, la raccolta dei dati ha fornito informazioni interessanti sul numero di incidenti regolarmente denunciati che hanno visto coinvolte specie selvatiche tra cui il cinghiale.

	Frosinone	Latina	Rieti	Roma	Viterbo	Totale
N° Pratiche	98	22	89	26	110	345
N° Pratiche incomplete	5	0	8	26	0	39
N° Pratiche complete	93	22	81	0	110	306
N° Pratiche altre specie faunistiche	2	12	27	nd	16	57
N° Pratiche da cinghiali	91	10	56	26	94	251
N° Pratiche da cinghiali georiferite	89	10	52	0	94	245
% Pratiche da cinghiale georiferite	98%	100%	93%	0	100%	98%
Pratiche cinghiale/totale	93%	45%	63%	nd	85%	73%
Pratiche altra fauna/ totale	2%	55%	30%	nd	15%	17%
% Incidenti pratiche incomplete	5%	0%	9%	100%	0%	11%
1 - I dati raccolti per la provincia di FR sono riferiti solo all'anno 2013. 2 - I dati raccolti per la provincia di LT sono riferiti al biennio 2011 e 2013. 3 - I dati di Roma sono incompleti e privi di riferimenti geografici. 4 – i dati di Rieti sono relativi al 2009 e 2010. N.D. dati non forniti						

Tabella 8: Pratiche e percentuali degli incidenti causati dalla specie cinghiale e da altra fauna selvatica nel triennio 2011- 2013.

Le maggiori lacune, anche nelle pratiche disponibili, riguardano la specie coinvolta nell'incidente e le indicazioni stradali che spesso sono risultate incomplete e prive del nome della strada e/o del chilometro. Anche nel caso degli incidenti stradali le pratiche ed i verbali riportano informazioni parziali utili solo all'accertamento dei requisiti di risarcibilità ed alla stima del danno economico ma non utilizzabili in percorsi di analisi spazio temporale finalizzati ad una gestione della problematica.

È utile sottolineare che gli incidenti con fauna diversa dal cinghiale sono numerosi nelle province di Latina e Rieti (tabella 8 8). Nella provincia di Latina emerge il problema dei daini nell'area di influenza del PN del Circeo, mentre nella Provincia di Rieti ed anche in quella di Viterbo sono in aumento gli incidenti che vedono coinvolti i caprioli.

L'andamento del numero degli incidenti occorsi in ciascuna Provincia nel periodo 2009 - 2013 disaggregato a livello di ATC è mostrato in figura 21.

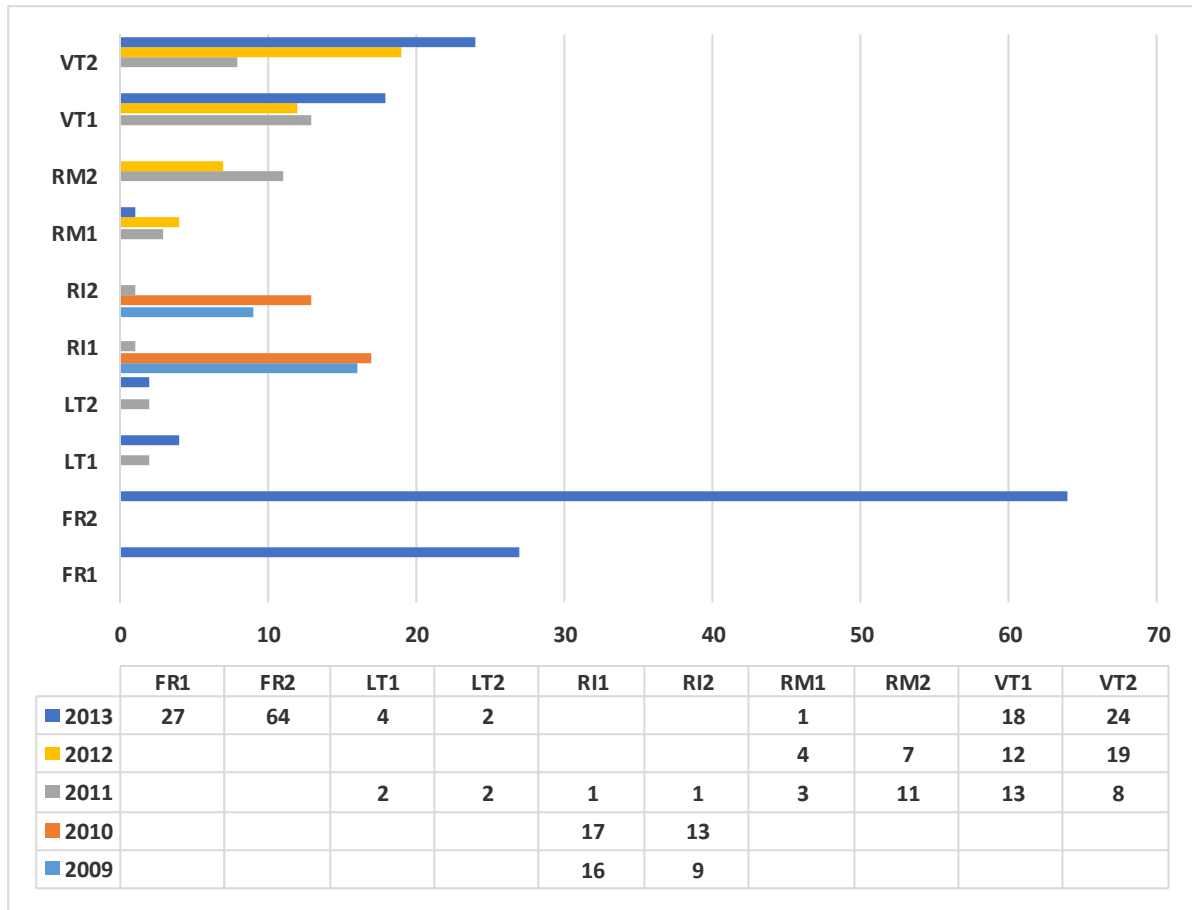


Figura 21: andamento numero incidenti negli ATC della Regione Lazio nel triennio 2011-13. I vuoti indicano dati non forniti dalle province; la Provincia di Rieti ha fornito dati per il triennio 2009-11.

La lacunosità nelle informazioni riscontrata sugli incidenti, dovuta sia a cause contingenti quali la scarsa conoscenza della normativa, sia la mancanza di dati relativi ad aree protette e istituti a caccia privata, non ci permette di valutare in maniera chiara ed esaustiva la situazione generale dei sinistri causati dalla specie cinghiale. Le numerose lacune non potranno essere sanate con successive raccolte di dati integrativi perché, a parte una provincia, le altre hanno fornito (o permesso di raccogliere) solo dati anonimi o privi del dettaglio economico (D.Lgs 196/2003) vanificando quindi la base del lavoro. Tuttavia alcune indicazioni, anche circostanziate, sono evidenti.

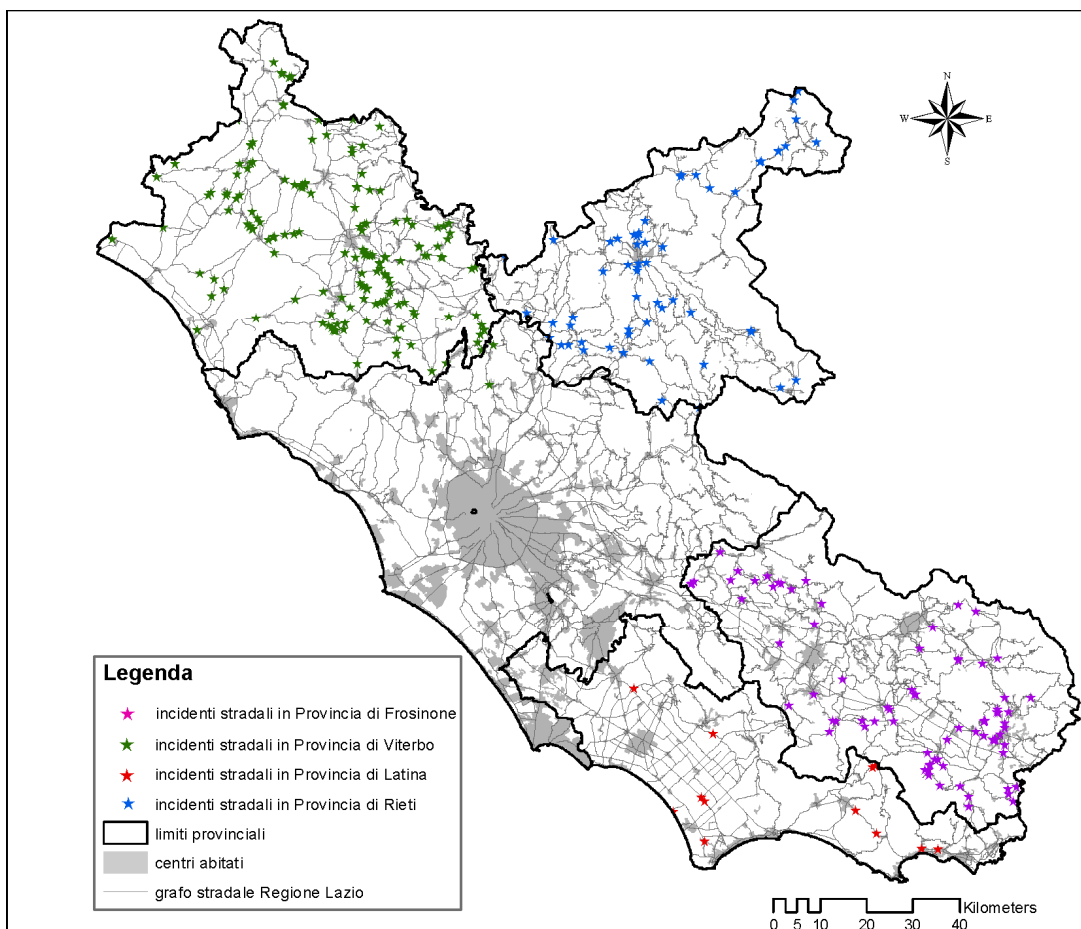


Figura 22; Carta degli incidenti stradali con cinghiale (allegato)

La provincia di Frosinone mostra il maggior numero di incidenti riferiti al 2013, e seppur aneddoticamente il dato risulta simile nei due anni precedenti.

La raccolta completa della Provincia di Viterbo (VT1 e VT2) ha permesso di mostrare con maggiore completezza un andamento crescente degli incidenti causati dalla specie cinghiale nel triennio 2011 - 2013. Come indicato in precedenza la tendenza all'aumento, sempre nella provincia di Viterbo, è stata poi confermata nel 2014 e nei primi mesi del 2015 (dati non presentati).

Le restanti province mostrano molte lacune che impediscono di poter descrivere in maniera completa il trend degli incidenti nel triennio 2011-13.

Dati interessanti emergono dalla carta degli incidenti stradali (figura 22 – [Allegato cartografico](#)). Dalle cartografie emerge che laddove il cinghiale è presente con popolamenti consistenti (sovrapposizione con le aree maggiormente danneggiate) gli incidenti sono più frequenti e diffusi su numerose strade anche a traffico intenso. Su queste andrebbero concentrati gli sforzi tesi a prevenire le collisioni stradali. È da segnalare che allo scrivente non risultano forme di prevenzione fissa e permanente adottate in fase di progettazione nella viabilità della Regione Lazio, fatte salve le autostrade. Per meglio descrivere i risultati ottenuti si procederà quindi ad una analisi dettagliata del fenomeno separatamente per le tre province maggiormente interessate.

Viterbo

Premesso che i fattori che predispongono alla collisione tra veicoli e cinghiali sono molteplici è opportuno specificare che, anche in funzione del maggiore volume di traffico, del quale non si dispongono misure circostanziate, il tratto a maggiore frequenza è quello della S.P. Cimina tra il km 4+200 ed il km 19+000 ([Allegato cartografico](#)).

Sono tuttavia identificabili altri tratti, anche di ridotta lunghezza che presentano elevata criticità: la S.P. Caninese tra il km 2+000 ed il km 4+000, la S.P. Valle di Vico dal km 7+000 al km 8+200, la S.P. Ripalta tra il km 3+000 e il km 11+000, la S.S. Cassia dal km 120+000 al km 140+000, la S.P. Barbaranese tra il km 1+000 e il km 5+000, la S. P. Braccianese tra il km 47+000 e 48+000, la S.P. Vasanellese tra il km 3+000 e 8+000 e la S. S. Aurelia bis tra il km 20+000 e il km 29+000 e della S.P. 50 Torre Alfina per tutto il tratto stradale.

Rieti

Nella Provincia di Rieti gli incidenti rilevati risultano maggiormente dispersi e non si notano tratti di rete viaria particolarmente colpiti. Gli incidenti si manifestano soprattutto sulla rete secondaria e

sono diffusi nell'area della bassa Sabina, dove numerose sono le AFV e le aree protette, e non si registrano danni alla agricoltura. Gli incidenti si concentrano anche in alcune aree come la intersezione tra SS4 ed il raccordo Terni-Rieti SS79, in loc. Santa Margherita di Cantalice, intorno a Leonessa. Sono interessate la SS v4 Salaria in numerosi tratti, il raccordo Terni-Rieti SS79, la SP 20.

Frosinone

Nella Provincia di Frosinone il fenomeno è particolarmente intenso. In un solo anno si sono registrati oltre 90 incidenti di cui 64 nell'ATC 2. In questa provincia oltre ad una sinistrosità diffusa sulla rete secondaria si identificano alcuni tratti particolarmente colpiti. Tra questi la SS 6 tra Aquino e Cassino, e nei pressi di Arce e la SS509 tra Cassino e Santo Janni. Inoltre sono interessate anche la SS 630 tra Ausoni e ed Esperia, la SP 8 tra Esperia e Pontecorvo. Altra area ad elevata densità di incidenti è Villa Santa Lucia.

Di notevole interesse sono i numerosi studi scientifici tesi a modellizzare e prevedere il rischio di incidenti stradali con fauna selvatica. Si riportano di seguito i risultati di due studi condotti sul territorio regionale (Amici et al., 2009; Primi et al., 2009).

L'analisi statistica dei dati relativi alle collisioni veicolo-cinghiale ha mostrato una maggiore incidenza durante le ore serali ($P < 0,05$) rispetto al giorno ed alla notte fonda. Le fasce orarie considerate sono state riferite alle ore effettive di luce o buio, secondo il giorno dell'anno in cui si è verificato l'incidente.

Considerando il trimestre, la collisione hanno mostrato una tendenza significativa ($P < 0,1$) ad essere più frequente durante i periodi di novembre-gennaio e agosto-ottobre, rispetto ai periodi febbraio-aprile e maggio-luglio.

L'analisi del chi-quadro sulle variabili qualitative a livello locale ha mostrato che la maggior parte delle collisioni è avvenuta in prossimità dei seminativi ($\chi^2 = 24,133$, $P < 0,001$) e boschi ($\chi^2 = 15,116$, $P < 0,001$), soprattutto laddove fossi e impluvi alberati costeggiano o intersecano il tronco stradale.

Nelle zone collinari vi è stato un numero elevato di collisioni ($\chi^2 = 11,636$, $P < 0,001$) nei casi in cui la strada costeggi o attraversi i frutteti (castagneti e noccioleti), ma questo è accaduto più di frequente durante la tarda estate ed in autunno.

Non ci sono state differenze statistiche significative tra i punti in cui la collisione è avvenuta dove la strada è dritta o in curva ($\chi^2 = 2,689$, $P = 0,101$), dato non in accordo con quello rilevato su altre specie di ungulati (cervidi).

Le collisioni si sono verificate più frequentemente nei punti dove la visibilità presso i lati della strada è ridotta ($\chi^2 = 10,533$, $P = 0,005$), o punti in cui le siepi o altri ostacoli visivi erano presenti lungo la strada ($\chi^2 = 16,200$, $P < 0,001$).

L'analisi delle variabili qualitative del paesaggio ha dimostrato un'elevata frequenza di collisioni in tronchi stradali in prossimità di aree interdette alla caccia (Aree Protette, Oasi, ecc.) ($\chi^2 = 11,756$, $P < 0,001$), mentre non è dimostrabile alcuna relazione con la presenza di squadre di caccia al cinghiale assegnatarie di boschi in prossimità delle strade.

Inoltre, considerando le aree limitrofe a quelle in cui si pratica la caccia al cinghiale in braccata, il confronto tra i giorni di caccia e di silenzio venatorio ha mostrato l'assenza di correlazione tra le battute e le collisioni.

Questi risultati suggeriscono che nel trimestre agosto-ottobre, nel corso della serata, gli animali si spostano dalle aree di rifugio ai siti di alimentazione, mentre nel trimestre novembre-gennaio, si osserva maggiore mobilità probabilmente legata al periodo degli accoppiamenti, o forse alla caccia, anche se le evidenze scientifiche sono discordi. È inoltre utile sottolineare che l'analisi delle variabili quantitative del paesaggio hanno confermato le conclusioni ottenute a scala locale.

L'analisi della struttura del paesaggio non ha mostrato alcuna differenza significativa nella patch ottenute su parametri di copertura del suolo, anche se raggruppati in gruppi (alta % di seminativi o ad alta % di frutteti). Ciò è in gran parte ascrivibile alla grande frammentazione dei terreni della Provincia di Viterbo, dove i seminativi di ridotte dimensioni o i frutteti sono spesso vicino a boschi o aree incolte.

La necessità di predisporre interventi mirati e puntuali sulla rete viaria regionale, finalizzati alla prevenzione degli incidenti stradali provocati da fauna selvatica, supportata, tra l'altro, dai recenti studi condotti in merito dal Dipartimento di Produzioni Animali (ora DAFNE) dell'Università degli Studi della Tuscia (Amici et al., 2009, 2010, 2014; Primi et al., 2009) su incarico della Amministrazione Provinciale di Viterbo, esige una corretta e pianificata adozione di misure di prevenzione.

Premesso che i fattori che influenzano la mobilità del cinghiale sono molteplici, stagionali, e condizionati da fattori climatici ed antropici molto complessi, le misure da adottare possono essere diverse, molto spesso con efficacia maggiore se utilizzate sinergicamente. Tra le più utilizzate ricordiamo:

1. Predisposizione di barriere, sottopassi o sovrappassi: il montaggio di reti metalliche di robustezza e altezza adeguate ad impedire il passaggio degli ungulati nei tratti a rischio e contestuale

predisposizione di sottopassi o sovrappassi che consentono il transito in sicurezza degli animali da una parte all'altra della strada. Generalmente tali interventi dovrebbero essere pianificati in sede di progettazione stradale.

2. Gestione venatoria della specie: la riduzione del numero dei capi, per quanto sembri banale, riduce la probabilità di incontro tra animali in attraversamento ed i veicoli.
3. Gestione faunistica della specie: le attività connesse alla prevenzione e riduzione dei danni da cinghiale alle colture agricole, leggasi allontanamento da alcune aree o attrazione in altre, debbono essere attuate nella considerazione del problema dei sinistri. Tali accorgimenti sono da estendere anche alle aree protette non di competenza provinciale che sono limitrofe ad entrambi i tratti a maggior rischio.
4. Ampliamento della visibilità: tale accorgimento deve essere adottato per una fascia di almeno 10 metri lateralmente alla strada dei tratti a maggiore rischio, laddove possibile, provvedendo al taglio dell'erba ed alla asportazione del sottobosco, per ridurre l'incidenza degli eventi sinistrosi nella misura in cui l'attraversamento del selvatico diventa visibile prima che impegni la carreggiata.
5. Utilizzazione di dissuasori per i conducenti: l'aumento della visibilità, se associato alla limitazione della velocità, costituisce una ulteriore possibilità di evitare l'ostacolo animale in attraversamento. Nella fattispecie si ritiene utile l'adozione di dissuasori luminosi (pannelli a funzionamento notturno) che inducano il guidatore alla riduzione della velocità soprattutto nelle ore crepuscolari.
6. Utilizzazione di dissuasori ottici per gli animali: l'uso di dispositivi ottici sulle colonnine paracarro è stato adottato per i cervidi in numerose aree, in qualche area sono stati utilizzati anche per il cinghiale. Esistono dissuasori a funzione ottica e sonora che si attivano quando colpiti dai fari delle automobili, facendo scattare un segnale visivo e sonoro ad ultrasuoni specifico per cinghiali. Per questa specie, tuttavia, le evidenze scientifiche non confermano le promesse delle ditte produttrici.
7. Riduzione del limite di velocità: apposizione di cartellonistica adeguata, strisce rugose o dossi artificiali al fine di limitare la velocità nei tratti più a rischio.
8. Predisposizione di cartellonistica indicante il rischio fauna: i segnali di pericolo per la presenza di fauna devono essere corredati dalla lunghezza del tratto a rischio, evitando in tal modo qualsivoglia errore di interpretazione del conducente.

Premesso che tali indicazioni hanno soprattutto la finalità di prevenire danni alle persone ed alle cose, è irrinunciabile sottolineare che la prevenzione delle collisioni tra fauna selvatica e veicoli comporta anche implicazione di natura etica, sociale e naturalistica.

Prendendo atto della complessità del fenomeno e della lacunosità e disomogeneità della base dati, appare evidente che dal punto di vista tecnico è necessaria una azione cogente allo scopo di ottenere dataset completi ed omogenei a livello regionale.

8. DEFINIZIONE DELLE DENSITÀ OBIETTIVO

A prescindere dall'inadeguatezza dei metodi di raccolta dati e quindi dai lacunosi *output* informativi emersi al termine della presente indagine regionale, risulta comunque evidente il superamento diffuso delle densità agroforestali (DAF).

I valori di densità obiettivo di riferimento per l'assestamento della/e "popolazione/i" di cinghiale dipendono, in sostanza, da due fattori: vulnerabilità dell'ecosistema e vocazione dell'ambiente ad ospitare la specie. Nel valutare la vulnerabilità ecosistemica non si può prescindere dal considerare anche la componente antropica (attività produttive) insieme a tutte le altre biotiche ed abiotiche.

Poiché, come anticipato, non si dispone, per il momento, di informazioni puntuali ed esaustive sulla distribuzione di specie ed habitat sensibili alle pressioni del cinghiale e comunque sono pochissimi i dati quantitativi disponibili (cfr. cap. 5), per il momento ci si limita a considerare la *vulnerabilità* in senso strettamente agronomico (rischio agronomico - cfr. par. 4.6). Si auspica che, sul breve periodo, gli Enti a cui è stata demandata la gestione delle Aree protette e dei siti della Rete Natura 2000, attuino indagini tese ad evidenziare, localmente, la sussistenza e la dimensione degli impatti ecologici sostenuti dal cinghiale.

In sostanza vale la generalizzazione secondo cui tanto più consistente è la superficie agricola utilizzata di un determinato comprensorio e tanto più capillare risulta la presenza di *RP* (aree di rimessa) e corridoi ecologici (es. rete idrografica), tanto maggiore sarà la sua vulnerabilità rispetto all'azione di danneggiamento del cinghiale. Come ampiamente spiegato nel capitolo specifico (cfr. cap. 4), il *rischio agronomico* dipende non solo dalla pressione del cinghiale (pericolosità) ma anche e soprattutto dalla vocazione agricola del comprensorio e quindi dal potenziale produttivo (capacità di generare reddito) caratterizzante le sue superfici ad uso agricolo (VAM).

All'inverso, tanto più consistente è la superficie utilizzabile dalla specie come sito di rimessa, riproduzione e alimentazione, tanto più il comprensorio risulterà vocato (idoneo) ad ospitare la specie cinghiale.

Per poter valutare seriamente le densità obiettivo a cui tendere in ciascun Distretto, risultano necessari due strati informativi: il modello di idoneità ambientale (cfr. par. 4.2 e Fig. 4 della Relazione Preliminare) ed il modello del rischio agronomico (cfr. par. 4.6).

In ogni caso è da ritenere propedeutica e necessaria una adeguata pianificazione territoriale in "unità di gestione" di dimensioni sub – provinciali (cfr. cap. 7).

Per ciascuna unità di gestione la densità obiettivo viene definita incrociando, di volta in volta, il rischio agronomico e la vocazione caratterizzanti ciascun Distretto. Coerentemente con l'approccio precedentemente proposto per la provincia di Viterbo e ritenuto congruo da ISPRA, si suggerisce di tendere a densità obiettivo che non si discostino troppo da quelle di riferimento riportate nella tabella di seguito (tabella 9).

Per la distribuzione spaziale delle diverse classi di rischio si rimanda al par. 4.6 e all'allegato cartografico mentre per le classi di idoneità alla figura 4 (Carta dell'idoneità ambientale) della relazione preliminare.

	Rischio alto e molto alto	Rischio medio	Rischio basso e molto basso
Alta vocazione	2	3	4
Media vocazione	1	2	3
Bassa vocazione	0	1	2

TABELLA 9: DEFINIZIONE DELLA DAF (N° CAPI/100 HA) PER LE DIVERSE CLASSI DI RISCHIO E VOCAZIONE

9. CONCLUSIONI E INDICAZIONI GESTIONALI

In conclusione, nel Lazio risulta evidente e diffuso il superamento delle densità agroforestali (DAF). La sussistenza stessa di danni importanti al comparto produttivo agricolo, monetizzati, su scala regionale, mediamente in 8-900mila € annui, giustifica da sola la necessità di pianificare con attenzione ed in tempi rapidi una strategia gestionale di prevenzione danni e controllo demografico tesa, idealmente, al ripristino dell' *"equilibrio agro – ecologico"*.

Si rileva inoltre che la gestione della specie cinghiale nel Lazio, quasi esclusivamente venatoria, risulta carente nella pianificazione e programmazione. Inoltre, il monitoraggio delle popolazioni di cinghiale e delle problematiche connesse, non risulta coordinato a livello centrale e non ha previsto, sino ad oggi, l'applicazione di materiale e metodi standardizzati. Quindi gli *output* informativi sono risultati evidentemente lacunosi, non rappresentativi e spesso di difficile interpretazione.

9.1. Pianificazione territoriale

Come anticipato, per poter pianificare una strategia gestionale omogenea capace di generare effetti apprezzabili nell'ottica del controllo demografico delle "popolazioni" e del contenimento degli impatti economici ed ecologici, ciascuna provincia o ATC deve, *in primis*, individuare ambiti territoriali con caratteristiche omogenee definiti *"unità di gestione"* o Distretti di gestione.

Per la specie cinghiale, i dati disponibili suggeriscono che superfici comprese tra 30.000 e 70.000 ha sono adeguate a soddisfare le esigenze spaziali di una popolazione di cinghiale (Monaco et al., 2003¹⁴). Si ritiene quindi che i Distretti di gestione dovrebbero avere superfici comprese in questo *range*.

Si precisa che tale pianificazione territoriale risulta ad oggi attuata solo nelle province di Rieti e Viterbo, sebbene, soprattutto in quest'ultima, i Distretti meriterebbero una revisione critica tesa a ridurre le superfici al fine di facilitare il coordinamento e la programmazione delle attività di gestione.

¹⁴ Monaco A., B. Franzetti; L. Pedrotti e S. Toso, 2003. Linee guida per la gestione del cinghiale. Min. Politiche agricole e forestali. Ist. Naz. Fauna Selvatica, pp. 116.

Per tendere verso una situazione di equilibrio, si ritiene necessario che l'individuazione dei Distretti di gestione, la definizione delle densità obiettivo e la "progettazione" delle rispettive *strategie* gestionali, siano il frutto di una ampia concertazione che veda coinvolti tutti i portatori di interesse e gli organismi di gestione del territorio interessato dalla presenza e/o dalle pressioni della specie cinghiale. Questo a prescindere dal tipo di gestione del territorio e dalle finalità istitutive specifiche.

Idealmente, al percorso che porterà alla definizione dei piani di gestione comprensoriali, dovrebbero prendere parte:

- le Province,
- gli ATC, in rappresentanza delle componenti sociali venatoria, ambientalista e agricola ed in qualità di gestore del territorio a gestione programmata della caccia e degli istituti di produzione e protezione previsti dalla L.157/92 e 17/95 (ZRC e Oasi di protezione),
- i concessionari degli istituti a gestione programmata della caccia (AFV e A.A.T.V.),
- gli Enti di gestione delle Aree Naturali Protette (L. 394/91 e L. R. 29/97),
- gli Enti di gestione dei siti della Rete Natura 2000.

9.2. Indicazioni gestionali

Una volta individuati i Distretti di gestione e definite le densità obiettivo a cui tendere per ripristinare l' "*equilibrio agro – ecologico*", i piani di gestione comprensoriali dovranno, come più volte indicato da ISPRA, integrare strumenti diversi, garantendo a monte una corretta e più incisiva gestione venatoria della specie, la prevenzione dei danni al comparto agricolo e solo in ultima istanza il controllo demografico della stessa ai sensi dell'art. 35 della L.R. 17/95 con strumenti, tecniche e tempi diversi in funzione della vocazione del territorio ed al rischio agronomico contingente.

Si ritiene inoltre che la rete di rilevamento e gli strumenti di monitoraggio della specie e delle problematiche ad essa connesse vadano rivisti, standardizzati, potenziati ed estesi a tutte le realtà territoriali di interesse, compresi gli istituti a gestione privata della caccia (AFV), le zone non vocate e quindi non assegnate alle squadre iscritte nei registri provinciale (cosiddette zone bianche) ed almeno a quelli di protezione istituiti ai sensi della L.R. 17/95 (ZRC ed Oasi di protezione).

Sarà l'attivazione della rete di rilevamento dei Distretti di gestione a garantire, tramite l'adozione di adeguate tecniche di censimento, sotto il coordinamento di personale tecnico qualificato, stime quali/quantitative puntuali e attendibili.

Il monitoraggio degli abbattimenti in caccia collettiva resta uno strumento estremamente utile per la valutazione delle dinamiche di popolazione e la definizione strutturale della stessa.

Si ritiene quindi necessario effettuare il rilevamento dei prelievi effettuati nel territorio a caccia programmata (zone assegnate alle squadre e zone bianche), nel territorio a caccia privata (AFV) e negli istituti di protezione (ZRC e Oasi, Aree protette) interessati da interventi di controllo diretto.

Nelle cosiddette zone bianche il prelievo della specie, dove consentito dai regolamenti provinciali, prevede l'intervento di singoli cacciatori o al massimo di gruppi composti da tre persone, e probabilmente non contribuisce all'efficiente gestione venatoria della specie, possibile invece con l'attivazione della caccia in girata.

Inoltre nell'ottica del miglioramento/potenziamento del monitoraggio è necessario che tutte le province o gli ATC provvedano ad una esatta cartografazione individuale (codici identificativi) delle zone di caccia al cinghiale assegnate alle squadre e delle zone bianche in cui potranno operare le squadre di caccia in girata. Solo in tal modo sarà possibile pianificare le attività gestionali e rilevare dati con il necessario livello di dettaglio.

Verificato il ruolo chiave delle "aree di rifugio" nel sostenere le dinamiche "fluttuanti" e per questo difficilmente gestibili della specie, si ritiene necessario controllare le densità di popolazione non solo in territorio a gestione programmata della caccia, ma anche all'interno delle aree serbatoio istituite sia ai sensi della L.R. 17/95 (ZRC e Oasi), di competenza dell'Assessorato Agricoltura, Caccia e Pesca sia ai sensi della L.R. 29/97 di competenza dell'Assessorato Ambiente. La disponibilità degli Enti gestori delle Aree protette istituite ai sensi della L.R. 29/97 a partecipare in modo sinergico alla gestione attiva della specie anche entro i loro confini è di fatto il prerequisito senza il quale risulta difficile immaginare il raggiungimento del suddetto equilibrio.

Le risultanze dell'analisi spazio temporale dei danni da cinghiale al comparto agricolo in relazione agli abbattimenti suggeriscono che il livello di attenzione nei confronti della specie deve rimanere costantemente alto anche nelle annate in cui i danni effettivi risultano relativamente contenuti.

In conclusione, si ritiene che la futura gestione della specie in regione Lazio debba, necessariamente, essere strutturata e pianificata con gli obiettivi di:

1. potenziare la gestione venatoria della specie attivando la caccia di selezione sull'intero territorio a gestione programmata della caccia e la caccia in girata almeno nelle zone non assegnate (cosiddette bianche) che ad oggi rappresentano un importante *gap* conoscitivo e gestionale,

2. estendere la rete di monitoraggio e rilevamento dati a tutte le tipologie gestionali del territorio, Aree Protette (L.R. 29/97) comprese, migliorandola prevedendo materiali e metodi standardizzati e più efficienti ed un adeguato coordinamento tecnico,
3. pianificare il prelievo in senso adattativo nello spazio e nel tempo in funzione dei risultati della prevenzione, dell'andamento temporale e geografico dei danni, della struttura di popolazione e sulla base dei parametri (densità e consistenza) stimati applicando tecniche di censimento ed elaborazione dati in grado di fornire risultati attendibili;
4. puntare prioritariamente alla prevenzione dei danni da fauna incentivando ulteriormente il ricorso ai metodi ecologici,
5. rispondere tempestivamente, solo in ultima istanza, con il controllo diretto della specie qualora gli squilibri continuino a persistere in virtù di densità di popolazione, nonostante tutto, oltre equilibrio.

Si ritiene che le azioni urgenti da intraprendere per il conseguimento dei 5 obiettivi sopra elencati siano:

- a. esatta cartografazione in ambiente GIS (digitale) delle zone vocate alla caccia in braccata al cinghiale siano esse assegnate o non. Ciascuna zona dovrà essere individuata tramite identificativo univoco ed immediatamente associabile alla squadra assegnataria. Nel caso di non assegnazione, la squadra dovrà comunque indicare, sul registro, il codice identificativo la zona in cui sta per operare in caccia;
- b. conseguente esatta restituzione cartografica delle zone non assegnate (zone bianche) o comunque non vocate in cui non può essere esercitata la caccia in braccata, che dovranno comunque essere identificate da un codice univoco;
- c. Istituzione dei registri provinciali delle squadre di caccia in girata;
- d. Istituzione del registro degli ausiliari con brevetto ENCI di cane limiere e di cane idoneo al lavoro singolo su cinghiale;
- e. attivazione della caccia in girata nelle suddette zone bianche e negli istituti a gestione privata della caccia;
- f. attivazione della caccia in selezione ai sensi dell'art. 11-quatordices, comma 5, D.L. 30 settembre 2005, n. 203 – G.U. serie generale – n. 230 del 3 ottobre 2005, coordinato con legge di conversione 2 dicembre 2005, n. 248, all'interno dei distretti di gestione e all'interno degli istituti a gestione private della caccia (AFV), secondo il calendario previsto da ISPRA riportato nella tabella di seguito:

Classe sociale	Tempi di prelievo
Maschi e femmine di tutte le classi di età, eccetto femmine adulte	15 aprile – 30 settembre
Maschi e femmine di tutte le classi	1 ottobre – 31 gennaio

- g. limitazione dell'effetto *area di rifugio* sostenuto dagli istituti di protezione che rientrano nell'ambito di applicazione della L.R. 17/95 (ZRC ed Oasi). L'ISPRA suggerisce, a tal fine, di realizzare al loro interno, durante la stagione venatoria, interventi mirati di controllo (art. 35 della L.R. 17/95), con l'obiettivo di evitare la formazione anche temporanea di concentrazioni di animali che determinano una condizione di rischio per le aree agricole circostanti. A tale scopo ciascuna provincia o ATC dovrà garantire, sotto il coordinamento del proprio personale tecnico, il monitoraggio almeno trimestrale degli Istituti di protezione di competenza segnalando prontamente il superamento delle DAF obiettivo previste in funzione della vocazione e del livello di rischio agronomico caratterizzante il Distretto in cui queste ricadono. Si ribadisce che la gestione organica della specie non può prescindere da un approccio d'area vasta e quindi dal coinvolgimento attivo delle Aree protette (L.R. 29/97) anche quando si parla di controllo diretto. Queste rappresentano per superficie, indice di boscosità e vocazione ambientale nei confronti della specie, le principali aree di rifugio e determinano, con il modesto contributo delle ZRC e delle Oasi di protezione, le dinamiche "fluttuanti" e difficilmente gestibili della specie in territorio provinciale (Amici et al., 2011);
- h. istituzione di tavoli tecnici con gli enti gestori delle Aree Protette per la pianificazione di strategie/sinergie coordinate di monitoraggio, gestione e controllo;
- i. pianificazione del prelievo sulla base di campagne di censimento annuali che interessino per intero i Distretti di gestione compresi i suddetti istituti. A tal fine si dovrà rendere effettivo il decentramento demandando ai Distretti di gestione, in seno agli ATC, il monitoraggio e la gestione della specie e delle problematiche ad essa connesse. Di norma la tecnica da adottare sarà l'avvistamento da punti di vantaggio. Varianti o metodi alternativi comunque in uso, verranno valutati, di volta in volta, dal personale tecnico incaricato dall'ATC o dalla provincia in funzione delle condizioni ambientali specifiche in cui ci si troverà ad operare;
- j. istituzione di un organismo tecnico di monitoraggio e controllo deputato a verificare a campione l'attendibilità delle stime di cinghiali all'interno delle AFV e quindi la coerenza dei piani di abbattimento;

- k. contrastare, con forza, qualsivoglia forma di foraggiamento che non sia chiaramente rivolto ad altre azioni gestionali (es. foraggiamento attrattivo per la cattura di galliformi nell'ambito di piani autorizzati dalla Provincia all'interno delle ZRC);
- l. predisposizione di modulistica per la raccolta dei dati relativi ai capi abbattuti. Oltre ai dati generici relativi la squadra, la data, il Comune e la località dovrà essere inserito il codice identificativo univoco della zona in cui è stata effettuata la singola battuta e tutte le informazioni relative la classe di sesso ed età. Tali strumenti per la raccolta dati dovranno essere imposti sia alle squadre che operano in territorio a gestione programmata (squadre e squadre in girata) sia ai concessionari delle AFV. Le medesime informazioni andranno raccolte in occasione di ogni intervento di controllo diretto. In tal caso si dovrà garantire una informazione spaziale comunque quanto più dettagliata possibile;
- m. redazione di un protocollo operativo condiviso che funga da Linea guida per i Distretti sulle modalità di attivazione dei singoli interventi gestionali e i relativi iter autorizzativi;
- n. potenziamento della rete di coordinamento e informazione tra danneggiati, responsabili di Distretto, referenti in capo alle Amministrazioni Provinciali e addetti alla gestione;
- o. potenziamento, nei limiti delle singole specificità ambientali/aziendali e di una <<oggettiva valutazione di opportunità in termini di costo beneficio>> della strategia difensiva preventiva estendendo sin dal 2014, almeno nei Distretti con presenza di usi del suolo ad alto rischio agronomico, l'applicazione dei metodi ecologici con particolare riferimento alla recinzione elettrificata, puntando sul pieno coinvolgimento delle aziende agricole, dei Distretti e delle squadre di caccia al cinghiale che operano nel Distretto;
- p. attivazione, in ultima istanza, snella e sollecita degli interventi di controllo diretto non subordinata esclusivamente alla verifica di danno in atto ma anche al superamento delle DAF obiettivo previste per l'area di interesse, da verificare attraverso adeguate tecniche di censimento e metodi di stima. Subordinando l'autorizzazione e l'attuazione degli interventi di controllo diretto alla segnalazione e quindi alla verifica dell'avvenuto danneggiamento, le risposte difensive vengono adottate solo dopo alcuni giorni, quando il danno risulta ormai consistente. Inoltre, come noto, gli eventi di danneggiamento tendono a concentrarsi in periodi assai ristretti, corrispondenti principalmente alla semina dei cereali (a/v e p/e), alla maturazione latteo cerosa degli stessi e alla maturazione dei frutti (uva e nocciole in particolare) rendendo spesso impossibile una "reazione" solerte in tutte le realtà danneggiate.

10. BIBLIOGRAFIA GENERALE

- Abaigar T., Del Barrio G., Vericad J. R., (1994). Habitat preference of wild boar (*Sus scrofa* L., 1758) in a Mediterranean environment. Indirect evaluation by signs. *Mammalia* vol. 58, n°2, pp. 201-210.
- Acevedo P., Escudero MA., Muñoz R., Gortázar C. (2006). Factors affecting wild boar abundance across an environmental gradient in Spain. *Acta Theriol* 51(3):327-336. doi: 10.1007/BF03192685
- Adriani S., (2003). Il Cinghiale (*Sus scrofa* L.) in Provincia di Rieti. Monitoraggio di 100 cinghiali abbattuti nella stagione venatoria 2002/2003 con particolare riguardo all'analisi dei contenuti stomacali. Amministrazione Provinciale di Rieti, Rieti: 1-288.
- Adriani S., Aiello M., Amici A., (2008b). Cost of wild boar (*Sus scrofa*) damage to crops in an intensive agriculture area – Rieti Province, Italy. In: Náhlik A., Tari T. (eds.) *Proceedings of 7th International Symposium on Wild Boar (Sus scrofa) and on Sub-order Suiformes*. Sopron (Hungary) 28-30 August, 2008. Lövér-Print Kft.: 62.
- Adriani S., Bonanni M., (2010). Pianificazione triennale 2010-2013 dell'ATC RI2 (ai sensi dell'Art. 29 della L. R. Lazio 17/95): 1-150. Documento tecnico non pubblicato.
- Adriani S., Bonanni M., Ruscitti V., Amici A., (2010). I danni da Cinghiale (*Sus scrofa* L.) agli agroecosistemi e il conflitto sociale in provincia di Rieti. In Prigioni C., Balestrieri A. (eds) VII Congr. It. Teriologia, Hystrix, It. J. Mamm., (N.S.) SUPP 2010: 62.
- Adriani S., Ricci V., Primi R., Amici A., (2008a). Reliability of wild boar (*Sus scrofa*) hunting bag data bank of Rieti Province - Italy. In: Náhlik A., Tari T. (eds.) *Proceedings of 7th International Symposium on Wild Boar (Sus scrofa) and on Sub-order Suiformes*. Sopron (Hungary) 28-30 August, 2008. Lövér-Print Kft.: 63.
- Amici A., Adriani S., Boccia L., Bonanni M., Fabiani L., Fasciolo V., Pelorosso R., Primi R., Serrani F. (2007a). Piano d'azione per la conservazione della Coturnice in Provincia di Rieti: prima stesura. Collana di gestione delle risorse faunistiche n° 5. Osservatorio per lo Studio e la Gestione delle Risorse Faunistiche, Università della Tuscia, Viterbo. ISBN 88-902437-2-4
- Amici A., Adriani S., Primi R., Rossi C.M., Serrani F., Viola P., (2012a) Pianificazione faunistico venatoria della Provincia di Rieti, 2012-2016.
- Amici A., Adriani S., Primi R., Rossi C.M., Serrani F., Viola P., Calò C.M. (2013a). Piano faunistico venatorio della Provincia di Viterbo 2013-18. 1-315.
- Amici A., Adriani S., Primi R., Serrani F., (2008a). Gestione forestale e fauna nella Regione Lazio. *Alberi e Territorio*, 6: 23-25.
- Amici A., Adriani S., Serrani F., (2008b). Monitoring wild boar (*Sus scrofa*) reproductive traits in Rieti Province - Central Italy. In: Náhlik A., Tari T. (eds.). *Proceedings of 7th International Symposium on Wild Boar (Sus scrofa) and on Sub-order Suiformes*. Sopron (Hungary) 28-30 August, 2008. Lövér-Print Kft.: 65.

- Amici A., Adriani S., Serrani F., Sperduti A., Sabatini A., 2005a. An approach to the interpretation of morphological differences among wild boar (*Sus scrofa*) in different areas of Central Italy. IVth Int. Symp. WAVES. Tatranska Lomnica (SK), 4-9 September 2005, 62. Abst. ISBN 80-8077-019-0
- Amici A., Boccia L., Serrani F., Pelorosso R., Ronchi B., (2005c). A GIS based model to identify nesting areas for rock partridge (*Alectoris graeca orlandoi*) in central Apennine, Italy: preliminary results. Milan Trávníček e Alica Kočisová (eds) IV International Symposium on Wild Fauna, Tatranská Lomnica, Slovakia 4-9 September 2005: 105.
- Amici A., et al., (2004a). Revisione del Piano Faunistico Venatorio Provinciale di Rieti – Gestione ambientale, faunistica e venatoria, ATC RI2. (2004) II, (2) 19. Apollonio M., Randi E., Toso S., (1988). The systematic of the wild boar (*Sus scrofa* L.) in Italy. *B Zool* 3:213-221
- Amici A., et al., (2004c). Studio per la definizione di linee di gestione della popolazione di cinghiali (*Sus scrofa*) nel territorio della Provincia di Viterbo
- Amici A., Gianlorenzo M., Primi R., Serrani F., (2007b). Interazione tra fauna selvatica ed attività antropiche in provincia di Viterbo. In *Atti conv. Intern. Fauna problematica: conservazione e gestione*. Angelici F.M., Petrozzi F., Galli A. Eds. 62-63. Abst.
- Amici A., Leone A., Ronchi B., Boccia L., Zangara V., Calò C.M., Serrani F., Del Zoppo A., Adriani S., Sabatini A., Pelorosso R., Ricci V., Ripa M. N., Ferretti M., (2004b) Pianificazione Faunistico-Venatoria della Provincia di Rieti. Amministrazione Provinciale di Rieti.
- Amici A., Primi R., Serrani F. 2010. Indicazioni per interventi dimostrativi di prevenzione degli incidenti stradali provocati da fauna selvatica nei tratti stradali a rischio della Provincia di Viterbo. Provincia di Viterbo – relazione tecnica.
- Amici A., Primi R., Serrani F., Lisi A., Raucci F. 2009. Elaborazione di un piano biennale di gestione e di contenimento dei danni da cinghiale (*Sus scrofa*), nel territorio provinciale di Viterbo, Riduzione degli incidenti stradali provocati da fauna selvatica Provincia di Viterbo – relazione tecnica.
- Amici A., Primi R., Serrani F., Rossi C.M. 2014. Indicazioni per interventi dimostrativi di prevenzione degli incidenti stradali provocati da fauna selvatica nei tratti stradali a rischio della Provincia di Viterbo. Provincia di Viterbo – relazione tecnica.
- Amici A., Serrani F., (2004a). Linee guida per la gestione del Cinghiale nella Provincia di Viterbo, Provincia di Viterbo – Dipartimento di Produzioni Animali, Università della Tuscia (2004).
- Amici A., Serrani F., (2004b). Il Cinghiale nella Tuscia viterbese: alla ricerca del maremmano. *Atti convegno Risorse Faunistiche Agricoltura e Ambiente*. Sette città Editore Viterbo, (2004), ISBN 88-7853-005-0.
- Amici A., Serrani F., Adriani S., (2010) Somatic variability in wild boar (*Sus scrofa* L.) in different areas of Central Italy. *Ital J Anim Sci* 9 (1): 39:44. doi: 10.4081/ijas.2010.e9
- Amici A., Serrani F., Faggiani M., Ronchi B., (2003). Biometric study on wild boars (*Sus scrofa* L.) in two areas of Viterbo Province, Italy, *IIIrd Int. Symp. On Wild Fauna*, L. Esposito and B. Gasparri Ed. Ischia, Italy 24-25 May 2003, 275-279.

- Amici A., Serrani F., Primi R., Rossi C.M., Adriani S. (2011a) Pianificazione faunistico venatoria della Provincia di Latina
- Amici A., Serrani F., Primi R., Viola P. (2011b) Piano triennale di gestione e di contenimento dei danni da cinghiale (*Sus scrofa*) nel territorio provinciale di Viterbo – 2011-2013. Relazione Tecnica.
- Amici A., Serrani F., Primi R., Viola P., Lisi A., (2009) Elaborazione di un piano biennale di gestione e di contenimento dei danni da cinghiale (*Sus scrofa*) nel territorio provinciale di Viterbo. Relazione Tecnica.
- Amici A., Serrani F., Ronchi B., Scalia D., Sabatini A. (2005b). Studio per la definizione di linee di gestione della popolazione di cinghiali (*Sus scrofa*) nel territorio della Provincia di Viterbo 2° annualità. Relazione Tecnica.
- Amici A., Serrani F., Rossi C.M., Primi R. (2012b). Increase in crop damage caused by wild boar (*Sus scrofa* L.): the “refuge effect”. *Agron. Sustain. Dev.* 32:683–692. DOI 10.1007/s13593-011-0057-6.
- Amici A., Viola P., Adriani S., Bonanni M., Serrani F., Primi R., Telli O., (2012c) Piano di controllo straordinario ed urgente della specie cinghiale (*Sus scrofa*) nell'area vasta denominata “Pianura Viterbese”. Relazione Tecnica.
- Amici A., Viola P., Serrani F., Primi R., Rossi C.M., (2013b) Piano triennale di gestione e di contenimento dei danni da cinghiale (*Sus scrofa*) nel territorio provinciale di Viterbo – 2014-2016. Relazione Tecnica.
- ARP Lazio, (2010). Carta delle formazioni naturali e seminaturali della Regione Lazio 1:10.000 – approfondimento e aggiornamento della Carta dell'uso del suolo (CUS Lazio DGR n.953 del 28/3/2000), Agenzia Regionale Parchi – Regione Lazio, 2010. <http://www.arplazio.it/schede?id=3099.htm>
- ARSIAL, (2010). Danni da fauna nel Lazio. Una ricognizione e alcune proposte. Documento del Comitato Tecnico Permanente dell'Osservatorio Faunistico Regionale del Lazio. Regione Lazio Assessorato all'Agricoltura.
- Bertolino S., Angelici C., Scarfò F., Muratore S., D'Amato L., Monaco E., Capizzi D., Monaco A., (2010). Is the wild boar an important nest predator in wetland areas? An experiment with dummy nests. Poster 8th International Symposium on Wild Boar and Other Suids. YORK 1 - 4 September 2010.
- Bobek B., Boyce MS., Kosobucka M. (1984) Factors affecting Red Deer (*Cervus elaphus*) population density in south-eastern Poland. *J Appl Ecol* 21:881–890
- Boccia L., Leone A., Pelorosso R., Ripa N., (2003). La vocazione faunistica del territorio: Tecnologie avanzate e speditive per la pianificazione di interventi di miglioramento ambientale. *Rivista di Ingegneria Agraria* anno XXXIV n°2.
- Boitani L., Corsi F., Falcucci A., Maiorano L., Marzetti I., Masi M., Montemaggiori A., Ottaviani D., Reggiani G., Rondinini C. (2002). Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani. Università di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo; Ministero dell'Ambiente, Direzione per la Conservazione della Natura; Istituto di Ecologia Applicata. <http://www.gisbau.uniroma1.it/REN>
- Boitani L., Pinchera F.P., Masi M. 2011. Piano faunistico venatorio della Provincia di Roma 2011. Analisi dello stato attuale e proposte di modifica. http://www.provincia.roma.it/sites/default/files/20121026PFV_osservato_marzo_2012.pdf

- Cahill, S., Llimona, F., Cabañeros, L., Calomardo, F., (2012). Characteristics of wild boar (*Sus scrofa*) habituation to urban areas in the collserola natural park (Barcelona) and comparison with other locations. *Animal Biodiversity and Conservation*, 35 (2), pp. 221-233.
- Carnevali L, Pedrotti L, Riga F, Toso S (2009) Banca Dati Ungulati: Status, distribuzione, consistenza, gestione e prelievo venatorio delle popolazioni di Ungulati in Italia. Rapporto 2001-2005. *Biol. Cons. Fauna*, 117:1-168.
- Cerofolini A., 2006. Danni agli autoveicoli cagionati dalla fauna selvatica. *Rivista tecnico – scientifica "SILVAE"* Anno II - n. 4.
- Cucchiari L. A., Falcioni L., Esposito L., Giuliani G., Barbadoro L., Marzani S., 2009. Progetto esecutivo per la definizione e la caratterizzazione dell'area buffer della Riserva di Furlo con particolare attenzione a interventi di conservazione, riqualificazione e tutela dei corridoi e cunei verdi tra le aree urbanizzate e le aree di contatto. A cura di: Consorzio Terre Alte – Soc. Coop.
- Danieli P.P., Serrani F., Primi R., Ponzetta M. P., Ronchi B., Amici A. (2012). Cadmium, Lead and Chromium in Large Game: A Local-Scale Exposure Assessment for Hunters Consuming Meat and Liver of Wild Boar. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*. DOI: 10.1007/s00244-012-9791-2
- Darinot F., (2014). Impact du sanglier (*Sus scrofa*) et de la corneille noire (*Corvus corone*) sur les prairies et l'avifaune nicheuse de la Réserve naturelle nationale du Marais de Lavours (Ain). *Bull. Soc. linn. Lyon*, hors-série n°3, 2014 : 260 – 270.
- Delibes-Mateos M., Farfán M.Á., Olivero J., Márquez AL., Vargas JM., (2009) Long-term changes in game species over a long period of transformation in the iberian Mediterranean landscape. *Environ Manage* 43 (6):1256-1268. doi: 10.1007/s00267-009-9297-5
- Dinetti, M., 2004. Il progetto "Sicurezza strade/fauna" LIPU - Ministero delle infrastrutture e dei trasporti: primo tentativo per sintetizzare le esperienze nazionali. 25-34. in Dinetti M. (ed.). 2005. *Atti del Convegno "Infrastrutture viarie e biodiversità. Impatti ambientali e soluzioni di mitigazione"*. Pisa, 25 Novembre 2004. Provincia di Pisa e LIPU. Stylgrafica Cascinese, Cascina (PI).
- Ewert, F., Rounsevell M.D.A., Reginster, I., Metzger, M., Leemans, R., (2005). Future scenarios of European agricultural land use. I. Estimating changes in crop productivity. *Agric. Ecosyst. Environ.* 107, 101-116.
- Fabrizio M., Battisti C., Dinetti M., Bernardino R., Tetè, 2008. Road Ecology: nuovi strumenti nella pianificazione infrastrutturale. 1a Conferenza del Centro Studi per le Reti Ecologiche della Riserva Naturale Regionale Monte Genzana Alto Gizio. 4 Ottobre 2008 Castello Cantelmo, Pettorano sul Gizio (AQ).
- Fila Mauro E., Maffiotti A., Pompilio L., Rivella E., Vietti D., 2005. Fauna selvatica ed infrastrutture lineari. Regione Piemonte – Torino - 2005
- Giménez-Anaya A., Herrero J., Rosell C., Couto S., García-Serrano A., (2008) Food habits of wild boars (*Sus scrofa*) in a Mediterranean coastal wetland. *Wetlands* 28(1):197-203. doi:10.1672/07-18.1
- Groot-Bruinderink GWTA., Hazebroek E. (1996) Ungulate traffic collisions in Europe. *Conserv Biol* 10:1059-1067. doi: 10.1046/j.1523-1739.1996.10041059.x
- Guisan A., Zimmermann N. E., (2000). Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling*, 135: 147–187.

- Herrero J., Fernández De Luco D. (2002). Wild boars (*Sus scrofa* L.) in Uruguay: scavengers or predators? *Mammalia* 67 (4): 485-491.
- Jansen, A., Luge, E., Guerra, B., Wittschen, P., Gruber, A.D., Loddenkemper, C., Schneider, T., Lierz, M., Ehlert, D., Appel, B., Stark, K., Nöckler, K., (2007). Leptospirosis in urban wild boars, Berlin, Germany. *Emerging Infectious Diseases*, 13 (5), pp. 739-742.
- Kotulski, Y., König, A., (2008). Conflicts, crises and challenges: Wild boar in the Berlin City - A social empirical and statistical survey. *Natura Croatica*, 17 (4), pp. 233-246.
- Lambin E.F., Turner II B.L., Geist H., Agbola S., Angelsen A., Bruce J.W., Coomes O., Dirzo R., Fischer G., Folke C., George P.S., Homewood K., Imbernon J., Leemans R., Li X., Moran E.F. Mortimore M., Ramakrishnan P.S., Richards J.F., Skånes H., Steffen W., Stone G.D., Svedin U., Veldkamp T., Vogel C., Xu J., (2001). The Causes of Land-Use and -Cover Change: Moving beyond the Myths. *Global Environmental Change*. Vol. 11, no. 4, pp.5-13.
- Marsan A., (2000). Cinghiale. In: Simonetta A.M., Dessì-Fulgheri F. (eds) *Principi e tecniche di gestione faunistico-venatoria*. Greentime, Bologna: 251-261.
- Massei G., et al. (2015) Wild boar populations up, numbers of hunters down? A review of trends and implications for Europe. *Pest Manag Sci*. 71 (4):492-500. DOI 10.1002/ps.3965
- Massei G., Toso T., (1993). *Biologia e gestione del Cinghiale - Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Documenti tecnici: 5*
- Matschke G.H. 1965. Predation by European wild hogs on dummy nests of ground nesting birds. *Proc. 18th Annual Conf., Southeastern Assoc. Game and Fish Commissioners, Tulsa, Oklahoma: 154-156.*
- Milner JM., Bonenfant C., Mysterud A., Gaillard JM., Csanyi S., Stenseth NC., (2006) Temporal and spatial development of red deer harvesting in Europe: biological and cultural factors. *J Appl Ecol* 43:721–734. doi: 10.1111/j.1365-2664.2006.01183.x
- Monaco A., Carnevali L. e S. Toso, (2010). *Linee guida per la gestione del cinghiale nelle aree protette*. 2a edizione. *Quad. Cons. Natura*, 34, Min. Ambiente – ISPRA.
- Mysterud A., Stenseth NC., Yoccoz NG., Langvatn R., Steinheim G., (2001). Nonlinear effects of large-scale climatic variability on wild and domestic herbivores. *Nature* 410:1096–1099. doi:10.1038/35074099
- Pelorosso R., Amici A., Boccia L., Serrani F., 2007. Dinamiche territoriali e mutamenti degli habitat faunistici. *Estimo e territorio*, LXX, (7/8): 23-31.
- Perco F., (1987). *Ungulati*. Lorenzini Editore. Udine: 187-190.
- Podgórski, T., Baś, G., Jędrzejewska, B., Sönnichsen, L., Śniezko, S., Jędrzejewski, W., Okarma, H., (2013). Spatiotemporal behavioral plasticity of wild boar (*Sus scrofa*) under contrasting conditions of human pressure: Primeval forest and metropolitan area. *Journal of Mammalogy*, 94 (1), pp. 109-119.
- Preatoni D.G., Pedrotti L., (1997). I modelli di valutazione ambientale (MVA) come strumento per la pianificazione faunistica. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 27: 97-121.

- Primi R., Pelorosso R., Ripa M.N., Amici A., (2009). A statistical GIS based analysis of wild boar collision (*Sus scrofa*) traffic collision in a Mediterranean area. *Italian Journal of Animal Science*. 8 (suppl. 2): 649-651. <http://ijas.pagepress.org/index.php/ijas/article/viewArticle/ijas.2009.s2.649>
- Raganella Pelliccioni E., Riga F., Toso S. (2013). Linee guida per la gestione degli ungulati, cervidi e bovini. ISPRA, Manuali e Linee Guida 91/2013. 220 p.
- Ramanzin M., Amici A., Casoli C., Esposito L., Lupi P., Marsico G., Mattiello S., Olivieri O., Ponzetta M. P., Russo C., Tralbalza Marinucci M., (2010). Meat from wild ungulates: ensuring quality and hygiene of an increasing resource. *Italian Journal of Animal Science* 9:e61 (1) 318-331. doi:10.4081/ijas.2010.e61
- Randi, E., Apollonio, M., and Toso, S., (1989). The systematics of some Italian populations of wild boar (*Sus scrofa* L.): a craniometric and electrophoretic analysis. *Z. Säugetierkunde*, 54, 40-56.
- Rounsevell M.D.A., Ewert F., Reginster I., Leemans R., Carter T.R., (2005). Future scenarios of European agricultural land use. II. Projecting changes in cropland and grassland. *Agric. Ecosyst. Environ.* 107, 117-135.
- Saez-Royuela C., Telleria JL., (1986) The increased population of the wild boar (*Sus scrofa* L.) in Europe. *Mammal Rev* 16:97-101. doi: 10.1111/j.1365-2907.1986.tb00027.x
- Schley L., Dufrene M., Krier A., Frantz AC. (2008) Patterns of crop damage by wild boar (*Sus scrofa*) in Luxembourg over a 10-year period. *Eur J Wildl Res* 54:589–599. doi:10.1007/s10344-008-0183-x
- Schley L., Roper TJ., (2003) Diet of wild boar *Sus scrofa* in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. *Mammal Rev* 33(1):43-56. doi: 10.1046/j.1365-2907.2003.00010.x
- Serrani F., Lisi A., Pelorosso R., Primi R., Viola P., Amici A., (2007). Wild boar agricultural damage: a GIS based risk assessment map. *Vth International Symposium on Wild Fauna, Chalkidiki, Greece, 22-27 Sept. 2007*: 90. Abst
- Servanty S., Gaillard JM., Toigo C., Brandt S., Baubet E., (2009) Pulsed resources and climate-induced variation in the reproductive traits of wild boar under high hunting pressure. *J Appl Ecol* 78:1278–1290. doi: 10.1111/j.1365-2656.2009.01579.x
- Thurfjell H., Ball JP., Åhlén PA., Kornacher P., Dettki H., Sjöberg K., (2009) Habitat use and spatial patterns of wild boar *Sus scrofa* (L.): agricultural fields and edges. *Eur J Wildl Res* 55:517–523. doi:10.1007/s10344-009-0268-1
- Tosi G., Toso T., (1992) Indicazioni generale per la gestione degli Ungulati - Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, documenti tecnici: 11.
- Vernes C., Crestanello B., Pecchioli E., Tartari D., Caramelli D., Hauffe H., Bertorelle G. (2003). The genetic impact of demographic decline and reintroduction in the wild boar (*Sus scrofa*): A microsatellite analysis. *Molecular Ecology* 12 (3):585-595.
- Vietti D., Maffiotti A., Badino G., (2004). Applicazione su scala regionale di un modello di idoneità ambientale per i vertebrati. Un esempio: il lupo. In: Casagrandi, R. & Melià, P. (Eds.) *Ecologia. Atti del XIII Congresso Nazionale della Società Italiana di Ecologia* (Como, 8-10 settembre 2003). Aracne, Roma.
- Virgos E., (2002) Factors affecting wild boar (*Sus scrofa*) occurrence in highly fragmented Mediterranean landscapes, *Canadian Journal of Zoology* 80 (3): 430-435.