



**PARCO NAZIONALE
DEL GRAN SASSO E MONTI DELLA LAGA**

DISTRIBUZIONE E CONSISTENZA NUMERICA DEL CAPRIOLO (*Capreolus capreolus*)

NEL PARCO NAZIONALE DEL GRANSASSO E MONTI DELLA LAGA

Dicembre 2011



Dipartimento di Scienze e Tecnologie per l'Agricoltura, le Foreste, la Natura e l'Energia (DAFNE)

DISTRIBUZIONE E CONSISTENZA NUMERICA DEL CAPRIOLO (*Capreolus capreolus*) Nel PARCO NAZIONALE DEL GRANSASSO E MONTI DELLA LAGA

Hanno collaborato:

Andrea Amici (coordinatore)

Marco Bonanni

Silvano Porfirio

Settimio Adriani

Ringraziamenti per la loro cortese collaborazione a tutti quelli che hanno contribuito alla attuazione del progetto. Un particolare ringraziamento a **Nicoletta Riganelli e Osvaldo Locasciulli** per i preziosi consigli ed il costante supporto.

**Dipartimento di Scienze e Tecnologie per l'Agricoltura le Foreste, la Natura l'Energia (DAFNE),
Università degli Studi della Tuscia - Osservatorio per lo Studio e la Gestione delle Risorse Faunistiche
Via S. Camillo de Lellis, snc, 01100- Viterbo
Tel. 0761357443 - Fax 0761357434
osserv.faanistico@unitus.it - www.unitus.it/osservatorio_faunistico/**

INDICE

Premessa	pag 1
Capitolo 1	pag 2
USO DEGLI HABITAT E STATUS DEL CAPRIOLO	
Capitolo 2	pag 9
SCELTA DELLA TECNICA DI MONITORAGGIO	
Capitolo 3	pag 13
INDIVIDUAZIONE DELLE AREE	
3.1 Area di studio Campotosto	pag 13
3.2 Area di studio Amatrice	pag 17
3.3 Indici ambientali e di paesaggio	pag 20
Capitolo 4	pag 21
INDIVIDUAZIONE DEI TRANSETTI E SEGNI DI PRESENZA	
4.1 Area Campotosto	pag 25
4.2 Area Amatrice	pag 26
Capitolo 5	pag 28
ANALISI DEI DATI	
5.1 Distribuzione del Capriolo nelle aree campione	pag 28
5.2 Criteri e modalità per l'analisi dei dati del 'pellet count'	pag 34
5.2.1 <i>Densità</i>	pag 34
5.2.2 <i>Indice chilometrico di abbondanza</i>	pag 37

CAPITOLO 6 pag 40

MODELLI DI VALUTAZIONE AMBIENTALE

CAPITOLO 7 pag 45

CRITICITÀ E MIGLIORAMENTI AMBIENTALI

7.1 Gestione forestale pag 45

7.2 Gestione agricola pag 46

7.3 Controllo dei cani vaganti pag 47

7.4 Altri interventi pag 48

FUTURE ATTIVITÀ DI STUDIO pag 50

Bibliografia pag 52

Allegati

1. archivio dei dati raccolti e loro elaborazioni;
2. carta generale dell'area campione scala 1:50.000 e relativi file shape su supporto magnetico;
3. carte della distribuzione del capriolo in relazione a diversi fattori biotici e abiotici, scala 1:25.000/1:50.000.

Premessa

Nell'ambito delle attività di ricerca svolte dal Progetto Comunitario LIFE07/NAT/IT/000502 "*Improving the conditions for large carnivore conservation – a transfer of best practices*" – EXTRA è stato effettuato uno studio al fine di acquisire informazioni sulla consistenza, la distribuzione e sulle principali criticità per la specie Capriolo.

Gli obiettivi principali dello studio sono stati:

- a) individuazione di un'area di studio rappresentativa dell'habitat idoneo per il Capriolo nel Parco;
- b) stima dell'abbondanza e della distribuzione del Capriolo nell'area di studio campione prescelta;
- c) studio dei fattori di disturbo e dei fattori biotici e abiotici che condizionano distribuzione e abbondanza della specie;
- d) individuazione di eventuali interventi da promuovere per il miglioramento ambientale e valutazione degli aspetti di criticità per la gestione futura delle popolazioni.

Il lavoro è stato pianificato e condotto dal Dipartimento di Scienze e Tecnologie per l'Agricoltura le Foreste, la Natura l'Energia (DAFNE) dell'Università degli Studi della Tuscia con il supporto e la collaborazione del servizio scientifico del parco nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga.

Capitolo 1

USO DEGLI HABITAT E STATUS DEL CAPRIOLO

Il Capriolo è un tipico ungulato dei nostri boschi che, come il Cervo e il Daino, appartiene alla famiglia dei Cervidi ma è caratterizzato da dimensioni più ridotte. Il suo corpo snello e agile, più alto e robusto nella parte posteriore, gli conferisce una forma a “spiovente” adatta a muoversi abilmente nella fitta foresta. Il suo habitat preferito è costituito da boschi di latifoglie, tipici delle basse quote (preferisce restare sotto i 1.200 m s.l.m., ma lo si può trovare anche fino a 2.000 m s.l.m.), caratterizzati da notevole variabilità vegetazionale e intervallati da spazi aperti contornati da arbusti e piante giovani. È un “brucatore selettivo” e consuma prevalentemente alimenti ricchi di nutrienti e facilmente digeribili come fiori, frutti, gemme e foglie giovani (Pedrotti *et al.*, 2001).

Habitat preferenziali

Il Capriolo è un animale tipico degli ambienti ecotonali, ovvero di zone cespugliate di transizione in evoluzione verso il bosco. Grazie alla sua plasticità ecologica, frequenta anche ambienti boschivi piuttosto sfruttati e boscaglie di tipo semiruderale e golenale, nonché ambienti rurali aperti, purché dotati di qualche piccolo boschetto o siepi o fossi alberati. In alcune situazioni favorevoli può vivere anche in pianura, in particolare lungo il corso di alcuni fiumi. Può occupare tutti i piani vegetazionali, da quello basale mediterraneo fino al limite della vegetazione arborea. Le formazioni boschive preferite sono i querceti e, in secondo ordine, le faggete e le abetaie allorché si tratti di boschi misti, disetanei, con ricco sottobosco.

Altitudine: la distribuzione del Capriolo va dal livello del mare sino al piano sub-alpino, al limite della vegetazione d’alto fusto. Il limite altitudinale massimo di presenza estiva viene individuato attorno ai 2.000 m. L’idoneità delle zone decresce proporzionalmente con l’aumentare della quota (Tosi *et al.* 2010).

Esposizione: i versanti esposti a meridione acquistano fondamentale importanza quali zone di svernamento per le loro caratteristiche microclimatiche favorevoli (maggiore insolazione, temperature diurne più elevate, minore permanenza del manto nevoso).

Pendenza: la configurazione ottimale del terreno prevede aree in leggera pendenza, interrotte da vallette e zone pianeggianti.

Componenti vegetazionali: il mosaico su piccola scala di pascoli, bosco e coltivi rappresenta la situazione ottimale per il Capriolo. La percentuale ottimale di bosco rispetto all’estensione totale è valutata intorno al 60-70%. Per quanto riguarda la composizione in specie, i boschi più indicati sono quelli a latifoglie mesofile quali i quercocarpineti o i querceti planiziali. I boschi misti di faggio e abete rosso o bianco rappresentano situazioni intermedie. Un elevato indice ecotonale (elevata presenza di zone di margine tra bosco e quartieri aperti privi di bosco) risulta uno degli elementi più importanti. L’ampia e capillare frammentazione e interconnessione di elementi boschivi e di prati-pascoli determina condizioni estremamente favorevoli per la specie (prossimità di zone di alimentazione e di rifugio).

Condizioni climatiche: l'altezza e la permanenza al suolo del manto nevoso possono creare non pochi problemi al Capriolo, sia di alimentazione che di movimento. Particolarmente dannose sono le nevicate tardive che sorprendono gli individui in un periodo dell'anno in cui sono spesso provati dalle limitazioni della stagione invernale.

Disturbo: Il capriolo sopporta bene gli insediamenti antropici stabili e non risente molto del disturbo da parte delle attività umane così come delle attività agro-silvo-pastorali. Uno dei fattori più negativi per lo sviluppo delle popolazioni è rappresentato dalla presenza di cani vaganti, in grado di esercitare un notevole impatto sulla specie. A questo si deve aggiungere la pratica della caccia in braccata al Cinghiale, in grado di creare un notevole disturbo indiretto e un notevolissimo impatto diretto. Anche gli investimenti stradali possono rappresentare una possibile fonte di mortalità, da mettersi in relazione con lo sviluppo della rete viaria.

Mobilità e dispersione

Tutti gli adulti che si insediano in una determinata area tendono a rimanervi legati, anno dopo anno, mentre i caprioli giovani sono costretti a emigrare, cercando spazio nelle zone limitrofe, più adatte. Se l'allontanamento non avviene spontaneamente, i giovani vengono addirittura scacciati e si legano ai nuovi territori, verso i 32 mesi le femmine, tra i 12 e i 24 mesi i maschi. I casi registrati di spostamenti di 50 o 60 chilometri dal luogo di marcatura sono estremamente rari. (Pedrotti *et al.*, 2001)

L'areale occupato in Italia (aggiornato al 2006) si estende complessivamente per circa 110.000 km² (Fig.1) (Carnevali *et al.* 2009) . Geograficamente sono individuabili due grandi sub-areali: il primo si estende senza soluzione di continuità lungo tutto l'arco alpino (dove la specie ha ormai colonizzato tutta l'area potenzialmente idonea), l'Appennino ligure e lombardo fino alle province di Genova, Pavia e Piacenza; il secondo si estende lungo la dorsale appenninica dalle province di Parma e Massa Carrara sino a quelle di l'Aquila e Pescara che rappresentano il confine più meridionale. Nell'Appennino centrale il Capriolo è ormai stabilmente diffuso nell'alto Lazio (province di Viterbo e Rieti), in Umbria e in tutta l'area montana e collinare dell'Abruzzo. Nel Sud invece la presenza della specie è ancora limitata a nuclei disgiunti derivanti da popolazioni relitte anticamente presenti nella penisola o frutto di recenti reintroduzioni.



Figura 1 - Distribuzione del Capriolo aggiornata al 2006 (Carnevali *et al.*, 2009)

L'origine delle popolazioni di Capriolo presenti sull'arco alpino e nell'Appennino centro-settentrionale è dovuta all'espansione di residui nuclei autoctoni, ad interventi di reintroduzione con soggetti di origine centro e nordeuropea (*C. c. capreolus*) e soprattutto da immigrazione naturale dall'Europa centrale.

Gli interventi di reintroduzioni sono iniziati a partire dal 1970 con due interventi: uno nel Parco Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise ed aree limitrofe; l'altro nei monti della Sila. Questi due interventi hanno aperto la strada ad iniziative analoghe effettuate in tempi più recenti: Parco Nazionale della Majella; Parco dei Monti Sibillini; Parco Nazionale del Gran Sasso-Monti della Laga; province di Ascoli Piceno, Pescara, Verona e Imperia. La reintroduzione nel PNALM rinforzata dagli

interventi successivi ha dato origine alle popolazioni che attualmente colonizzano tutte le province abruzzesi.

Anche se in piccoli nuclei circoscritti popolazioni relitte della sottospecie italica (*C. c. italicus*), un tempo presente in tutta l'Italia centro-meridionale (Festa, 1925), sono presenti in alcune aree della Toscana meridionale, nella tenuta presidenziale di Castelporziano (Roma), nella foresta umbra (Gargano, Puglia) e nell'area dell'Orsomarso (Pollino, Cosenza), più i nuclei reintrodotti nel Parco del Cilento e Vallo di Diano e sui Monti della Tolfa (Roma). La piccola popolazione presente nel Parco nazionale della Sila originatasi per immissione a partire dagli anni 70 risulta invece essere europea. L'area di presenza del Capriolo italico in Toscana comprende orientativamente la parte meridionale della provincia di Siena e la provincia di Grosseto (esclusa l'area dell'Amiata) (Randi *et al.*, 1998; Lorenzini *et al.*, 2002; Vernesi *et al.*, 2002; Randi *et al.*, 2004).

Provincia Area	Anni	N° Animali rilasciati
Venezia Caorle	2003	26
Imperia CA Imperese	2000-2003	141
Genova PN Aveto	2004-2006	28
Roma Monti della Tolfa	2001-2002	19
Roma PN Monti Lucretili	2002-2003	9
Teramo-Aquila-Pescara PNGML	2001-2002	22
Salerno PN Cilento e Vallo di Diano	2003-2006	37

Tabella 1 - Reintroduzioni effettuate nel periodo 2000-2006

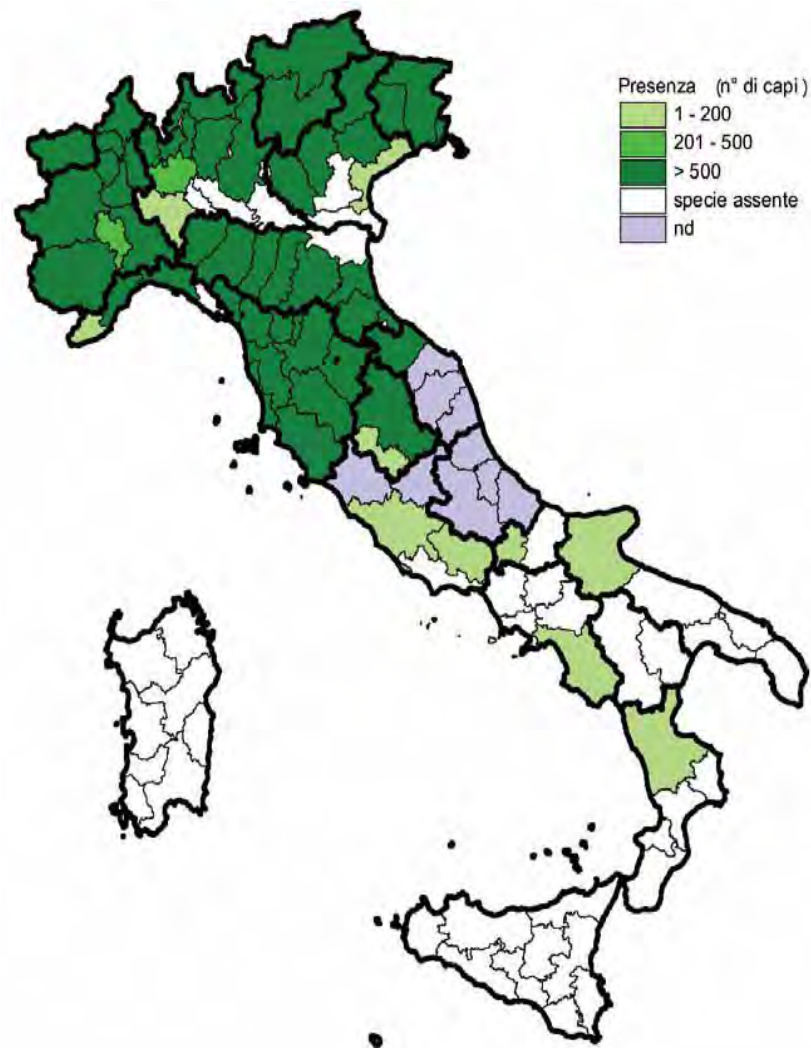


Figura 2 - Presenza del Capriolo nelle diverse province italiane aggiornata al 2005. In azzurro sono evidenziate le province per cui non sono disponibili dati di consistenza. (Carnevali *et al.* 2009)

Nelle aree interessate dal prelievo venatorio, dove è indispensabile una stima della consistenza numerica delle popolazioni è necessario effettuare dei censimenti per poter definire i piani di prelievo, mentre nelle aree protette spesso sono attivi studi specifici. Oltre a queste aree gestite i dati disponibili sulla diffusione della specie sono molto carenti. Per queste ragioni ancora oggi è molto difficile stimare con precisione la consistenza complessiva del Capriolo sul territorio nazionale.

In tabella 2 sono riportati i dati ricavati nel rapporto ISPRA del 2009, “Banca Dati Ungulati, status, distribuzione, consistenza, gestione e prelievo venatorio delle popolazioni di Ungulati” (Carnevali *et al.*, 2009), dove si può osservare che l’ungulato era presente in 67 province su 107 (63%) e che

in 54 di esse era presente in modo diffuso, nelle altre 14 invece erano presenti soltanto nuclei localizzati più o meno consistenti.

La consistenza complessiva del Capriolo in Italia nel 2005 era stimata in non meno di 426.000 capi. Tale cifra era definita una sottostima per mancanza di informazioni relative alle province di Viterbo e Rieti nel Lazio, Ancona, Macerata e Ascoli Piceno nelle Marche e per tutte le province abruzzesi.

Regione	Consistenza 2000	Consistenza 2005
Friuli-Venezia Giulia	20.800	23.596
Veneto	23.150	25.460
Trentino-Alto Adige	69.400	55.659
<i>ARCO ALPINO CENTRO-ORIENTALE</i>	<i>113.350</i>	<i>104.715</i>
Lombardia	16.480	14.552
Val d'Aosta	1.750	3.241
Piemonte	31.960	45.635
<i>ARCO ALPINO CENTRO-OCCIDENTALE</i>	<i>50.190</i>	<i>63.428</i>
Liguria	12.610	16.116
Emilia- Romagna	42.240	81.039
Toscana	107.300	142.154
Marche	9.940	16.188
Umbria	230	1.312
<i>APPENNINO CENTRO-SETTENTRIONALE</i>	<i>172.320</i>	<i>256.809</i>
Lazio	460	200*
Abruzzo	Presente	660**
Molise	Assente	Assente
Campania	Assente	Presente
Puglia	40	62
Basilicata	Assente	Assente
Calabria	300	Presente
Sicilia	Assente	Assente
Sardegna	Assente	Assente
<i>APPENNINO CENTRO-MERIDIONALE</i>	<i>800</i>	<i>922</i>
Totale	336.660	425.874

*dato parziale riferito solo alla Tenuta di Castel Porziano; ** dato parziale riferito solo alle aree protette nazionali.

Tabella 2 - Consistenze del Capriolo nelle diverse regioni italiane, riferite agli anni 2000 e 2005. (Carnevali *et al.*, 2009)

Le popolazioni più consistenti erano stimate (superiori ai 20.000 capi) nelle provincia di Arezzo, Grosseto, Siena, Cuneo, Bolzano e Trento, ma popolazioni abbondanti (con più di 10.000 capi) venivano registrate anche in provincia di Udine, Belluno, Torino, Savona, Reggio-Emilia, Bologna, Parma, Modena, Forli-Cesena, Firenze e Pesaro-Urbino.

Come nel resto dell'Italia centrale, nel Parco Nazionale del Gran sasso e Monti della Laga il Capriolo raggiunse il minimo storico di diffusione e consistenza negli anni 1950-1960, ma il successivo esodo verso le città e il graduale abbandono delle aree montane e della campagna hanno permesso la graduale ricolonizzazione da parte di specie arbustive ed arboree dei coltivi e dei pascoli abbandonati. Di conseguenza negli anni 1970-1980 le specie di ungulati tra cui il Capriolo hanno iniziato ad espandersi verso sud ripopolando gradualmente le aree montane. A questa dinamica spontanea si sono aggiunti gli effetti positivi legati alle numerose reintroduzioni effettuate nell'Italia centrale, alcune per fini venatori altre per fini conservazionistici, che hanno di fatto accelerato il ritorno della specie. Come detto in precedenza nel parco del Gran Sasso tra il 2001 e il 2002 sono state effettuate reintroduzioni con l'obiettivo specifico di ricostituire una popolazione di prede naturali per il Lupo, concorrendo in questo modo a contenere l'impatto predatorio sulle specie domestiche (<http://www.gransassolagapark.it/pagina.php?id=260>).

Capitolo 2

SCelta DELLA TECNICA DI MONITORAGGIO

L'obiettivo di questo lavoro è quello di conoscere la distribuzione e la consistenza numerica del Capriolo in aree campione predefinite, considerando che la presenza è già da tempo accertata nell'intera area protetta del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga.

Per *consistenza* di popolazione s'intende il numero di animali appartenenti ad una determinata specie, presenti in un determinato territorio, in un preciso momento: questo parametro è difficilmente definibile con precisione, in particolare per gli animali che frequentano aree boscate e hanno abitudini prevalentemente crepuscolari. Per tale motivo è più ragionevole parlare di *consistenza minima accertata*, informazione che si ottiene attraverso l'esecuzione di censimenti.

Per *densità* di popolazione s'intende il numero di animali appartenenti ad una determinata specie presenti nella superficie di riferimento (n° di capi/100 ha o km²).

È possibile distinguere due differenti tipologie di densità:

- *densità biotica*, esprime la capacità portante dell'ambiente ed è riferita ad una sola specie alla volta. Rappresenta il limite oltre il quale l'ecosistema subisce danni ai quali non è in grado di reagire per ristabilire le condizioni di autosostenibilità;
- *densità agro – forestale*, rappresenta la densità di animali limite oltre la quale si verificano danni intollerabili al sistema produttivo agrario (colture, allevamenti, ecc.) e/o forestale (rinnovazione naturale, sviluppo corretto, ecc.).

La scelta della tecnica di monitoraggio deve tener conto di molti fattori e tra questi quelli che rivestono maggiore rilevanza sono le caratteristiche della specie da censire (comportamentali, di densità, di distribuzione spaziale), la stagione, le dimensioni, le caratteristiche ambientali e morfologiche del territorio o dell'area di studio, lo scopo della raccolta dei dati (ricerca, conservazione, gestione venatoria), la disponibilità economica per l'indagine ed i tempi a disposizione.

Per quanto riguarda specificatamente le metodologie di censimento del Capriolo, le sue caratteristiche ecologiche e sociali non facilitano certamente le operazioni di conteggio (Meriggi, 1989; Mazzarone *et al.*, 2000): la specie, infatti, mostra densità molto variabili, ha un comportamento sociale generalmente individualista e frequenta assiduamente le aree forestali in cui la visibilità è scarsa. Per tali ragioni non sono infrequenti sottostime delle popolazioni effettive presenti in un determinato territorio. Sono quindi da preferire tecniche indirette basate sull'individuazione dei segni di presenza, tra le quali la conta dei *pellet group* è una tra le più attendibili.

Il **pellet group count** è tra gli indici maggiormente utilizzati per monitorare la consistenza numerica degli ungulati e per ricavare informazioni sull'uso dell'habitat. Descritto per la prima volta da Bennet *et al.* (1940), il metodo si basa sul conteggio degli escrementi in aree campione. All'interno delle aree campione il conteggio può essere effettuato lungo un *transetto* o all'interno di *plot*, ossia un'area di forma ed estensione variabile nella quale vengono rinvenuti e registrati tutti i gruppi di escrementi.

L'applicazione del *pellet group count* (PGC) nel caso dei cervidi è resa possibile dal fatto che i *pellet groups* non sono depositi in specifiche latrine, né sono utilizzati come elementi di marcatura del territorio, ma sono depositi in maniera regolare nello spazio e nel tempo nell'ambiente (Mitchell *et al.*, 1985). L'idea chiave del metodo è infatti che, a partire dal numero di PG, depositi in modo regolare nel tempo, e conoscendo i tassi di deposizione (*DF defecation rate*), sia possibile ricavare la consistenza della popolazione.

Le operazioni di conteggio prevedono alcune regole:

- il numero di *transetti* necessari dipende dalla superficie indagata, dovendone ricoprire lo 0.1-0.4%;
- i percorsi campione (*transetti*) di lunghezza nota e costante, vengono distribuiti in modo da coprire adeguatamente l'area di interesse;
- la distribuzione dei *transetti* deve essere rappresentativa delle diverse tipologie di habitat e di struttura dei popolamenti forestali presenti nell'area;
- una distribuzione *random* dei *plots* o dei *transetti* nell'area di studio rispetta quindi gli assunti del metodo in quanto i cervidi come detto in precedenza deposita i *pellet* in maniera casuale;
- in ogni zona campione vengono conteggiati il numero di gruppi di *pellets* rinvenuti. un gruppo è definito come un insieme di più di 6 *pellets*.

L'utilizzo del *pellet groups count* in un'area di notevoli dimensioni può richiedere un tempo di realizzazione non indifferente. L'assunto di base è infatti quello di conteggiare, senza errore, tutti i gruppi di escrementi presenti nelle porzioni di territorio indagate. Maggiore è il numero di gruppi presenti che non viene rilevato, maggiore risulterà la sottostima nel calcolo dell'abbondanza e densità.

Esistono quattro metodologie del *pellet group count* che si possono raggruppare ulteriormente in due categorie: con pulizia dei pellet e senza pulizia (Mayle *et al.*, 1999).

Metodo con preliminare pulizia di tutti i pellet dai plot

- a. *Clearance counts*: le unità campionarie (UC) vengono scelte in modo stratificato. In ogni *habitat type* vengono posizionati i plot. Sono necessarie due visite. Durante la prima, tutti i gruppi presenti all'interno dei plot vengono registrati e rimossi. I gruppi più freschi possono essere marcati per seguire la loro decomposizione nel periodo compreso tra le due visite. Durante la seconda visita vengono contati i nuovi gruppi deposti. Con questo metodo è possibile, conoscendo i giorni che sono intercorsi tra le due visite ed il tasso di defecazione specie-specifico, stimare la densità degli animali. Il metodo è consigliabile in aree con densità di ungulati superiore a 30 animali/100ha.

Metodo senza pulizia dei pellet

- b. *Standing crop plot count*: a differenza della metodologia sopradescritta i gruppi presenti all'interno dei plot non vengono rimossi ed è pertanto sufficiente una sola visita. Il metodo è consigliabile in aree con densità di ungulati intermedia (10-30 animali/100ha).
- c. *Standing crop strip transect counts*: sono utilizzati transetti larghi 1 m e la cui lunghezza sia compresa tra 500 e 2000 m. Si tratta di un metodo veloce e adatto ad essere utilizzato a basse densità di animali (minore di 10 animali/100ha).
- d. *Standing crop line transect counts*: la differenza sostanziale con il metodo precedente sta nel fatto che tutti i gruppi osservati lungo un transetto vengono registrati e la loro distanza dal centro del transetto viene accuratamente misurata. Questo metodo è meno veloce dello strip count.

I metodi senza pulizia preliminare dei plot rappresentano, in bosco, le migliori stime per gli ungulati in termini di precisione, accuratezza e potere statistico rispetto ai metodi con pulizia (Smart *et al.*, 2004).

Svantaggi:

- per stimare la densità è necessario prima monitorare i tassi di decadimento dei PG habitat e specie-specifici;
- l'accuratezza della stima è influenzata dall'accuratezza delle stime di decadimento e defecazione;
- le stime si ottengono con mesi di ritardo.

Vantaggi:

- applicabile in aree grandi;

- applicabile anche in habitat molto chiusi e con qualsiasi condizione meteorologica (eccetto la neve);
- si possono ottenere intervalli di confidenza per le stime;
- lavoro non eccessivo;
- materiali a basso costo;
- necessaria una sola visita;
- facilmente ripetibile.

Sulla base delle caratteristiche ambientali dell'area di indagine, e sulla base della densità presunta degli animali nell'area, per la stima delle popolazioni di Capriolo nel Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, si è ritenuto opportuno adottare lo Standing crop strip transect counts perché:

- è indice oggettivo di distribuzione e presenza degli ungulati selvatici;
- permette di derivare densità assoluta o relativa di popolazione a diversi livelli di analisi: strato, habitat, sistema vallivo o altro;
- è indice di utilizzo differenziale degli habitat;
- offre garanzie di "stabilità" e risultati estrapolabili all'intera area di studio all'interno della quale sono state selezionate le diverse unità campione (a differenza delle osservazioni dirette che hanno prodotto un dato "istantaneo" e non estendibile al resto dell'area di studio);
- è un metodo veloce e adatto ad essere utilizzato a basse densità di animali (minore di 10 animali/100ha).

In collaborazione con il Servizio Scientifico del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga è stato messo a punto il seguente piano operativo:

- *l'area di campionamento è compresa tra 0,1 e 0,4 % dell'intera area di studio;*
- *le unità campione sono distribuite casualmente all'interno di ogni maglia di un reticolo di 500 m;*
- *le Unità Campione sono individuate in modo casuale;*
- *l'Unità campione è rappresentata da strip transect larghi 2 m e lunghi 500 m (0,1 ha);*
- *il controllo delle aree campione va effettuato nel periodo immediatamente successivo allo scioglimento della neve, cioè fino a quando la copertura erbacea non è eccessivamente alta;*
- *i gruppi composti da almeno 6 pellet uguali per forma, dimensione e colore, rinvenuti in un'area non più ampia di 1 m di raggio, sono registrati su apposite schede di campionamento;*
- *nel caso di escrementi che si trovano sul bordo del transetto, si contano tutti i pellet: se più del 50% ricadono all'interno del transetto, il gruppo viene registrato; se i pellet sono equamente presenti fuori e dentro il transetto, i gruppi vengono considerati alternativamente.*

Capitolo 3

INDIVIDUAZIONE DELLE AREE

Sulla base delle caratteristiche di seguito esposte e di concerto con il servizio scientifico del PNGSML sono state individuate due differenti aree:

- Area di studio Monte di Mezzo, comune di Campotosto e comune di Crognaleto (di seguito chiamata Area Campotosto).
- Area di studio Pizzo di Sevo-Cima Lepri, comune di Amatrice (di seguito chiamata Area Amatrice).

3.1 Area di studio Campotosto

Monte di mezzo è il 2000 più meridionale dei Monti della Laga e si affaccia in direzione Ovest dai suoi 2155 m sul lago di Campotosto, sito a circa 1000 metri più in basso (le figure 3 e 4 riportano le altimetrie). È una cima molto frequentata perché panoramica e facilmente raggiungibile sia dal paese di Campotosto che da Cesacastina. Andando verso nord si eleva prima Cima della Laghetta (2389 m) e poi monte Monte Gorzano (2458 m) la vetta più alta dei Monti della Laga. Verso sud, oltre la diga di Fucino e l'omonimo torrente Rio Fucino, c'è Monte Piano alto 1725 m s.l.m.

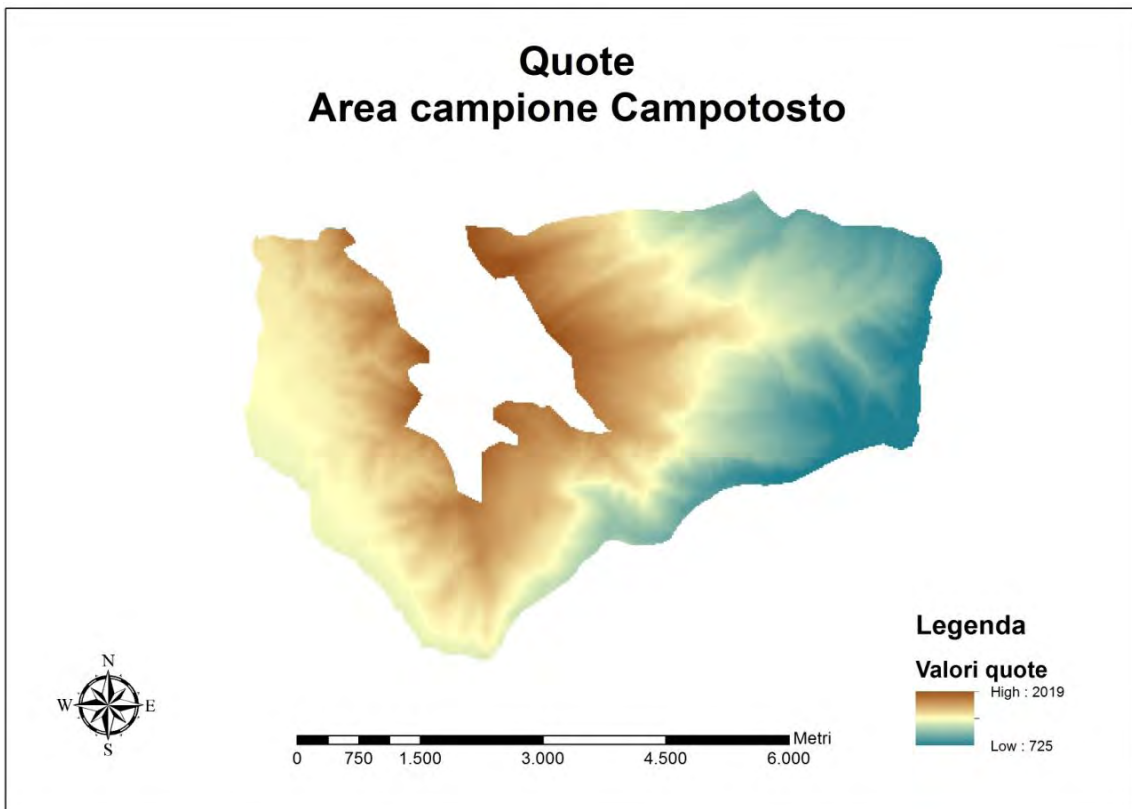


Figura 3 - Quote Area Campione Campotosto

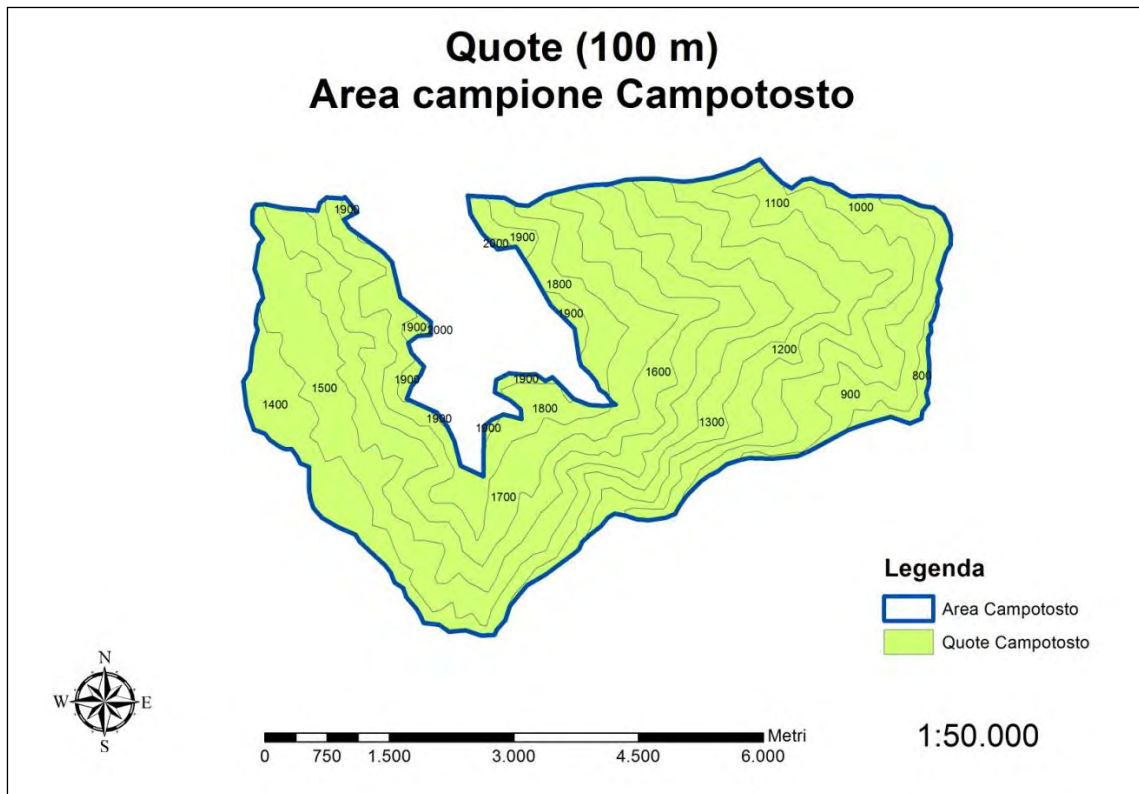


Figura 4 - Curve di livello area campione Campotosto

L'area di studio, riportata nella figura 5, si estende per 2713 ha ed ha un range altitudinale compreso tra 800 e 2000 m s.l.m. Al disopra del limite della vegetazione arborea, 1900 m, è stato tenuto in considerazione un buffer di 100 m. La forma a ferro di cavallo assunta dall'area monitorata è dovuta, quindi, all'esclusione delle aree sommitali, in quanto ritenute non idonee alla presenza del Capriolo. All'interno dell'area campione sono presenti 3 piccole aree urbanizzate; nella parte bassa del versante Est ci sono Frattoli ed Alvi, due frazioni del comune di Crognaleto che occupano, rispettivamente, 6 ha la prima e 8 ha la seconda, mentre nel versante Ovest, nel comune di Campotosto, si trova un'area residenziale conosciuta come le Villette a Schiera, che ha una superficie di circa 10 ha. Sottraendo queste aree urbanizzate alla superficie totale, rimane un'area di 2688 ha.

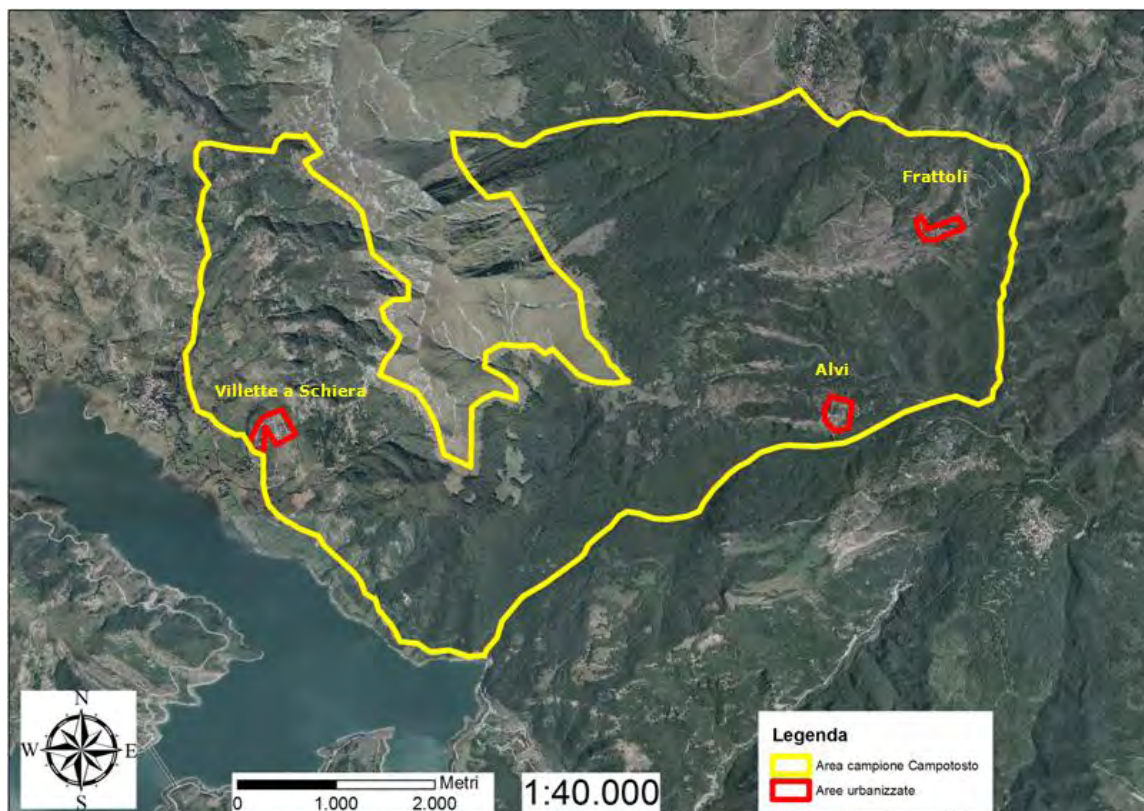


Figura 5 - Perimetro Area campione Campotosto in rosso i centri abitati

L'area presenta una copertura vegetale multiforme e, come si evince dalla successiva carta (Figura 6) della copertura del suolo (CORINE LAND COVER) e dalle tabelle riassuntive (Tabelle 3 e 4), le formazioni boschive sono quelle maggiormente estese e per lo più costituite da faggete.

Superficie (ha)	2.713
Perimetro (m)	34.726
Copertura boschiva (%)	82
Altitudine (m)	
media	1.375
minima	725
massima	2.019
Pendenza (% di superficie)	0-15° (28) 15-30° (48) 30-45° (22) >45° (2)
Esposizione (% di superficie)	0-90° (17) 90-180° (38) 180-270° (28) 270-360° (17)

Tabella 3 - Caratteristiche dell'area di Campotosto

Classe	Area (ha)
Aree a pascolo naturale e praterie di alta quota	186
Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	170
Aree con vegetazione rada	83
Boschi di latifoglie	1.994
Boschi misti	61
Brughiere e cespuglieti	61
Rocce nude, falesie, rupi ed affioramenti	149
Tessuto urbano continuo	8

Tabella 4 - Tipologie di copertura del suolo e loro estensione

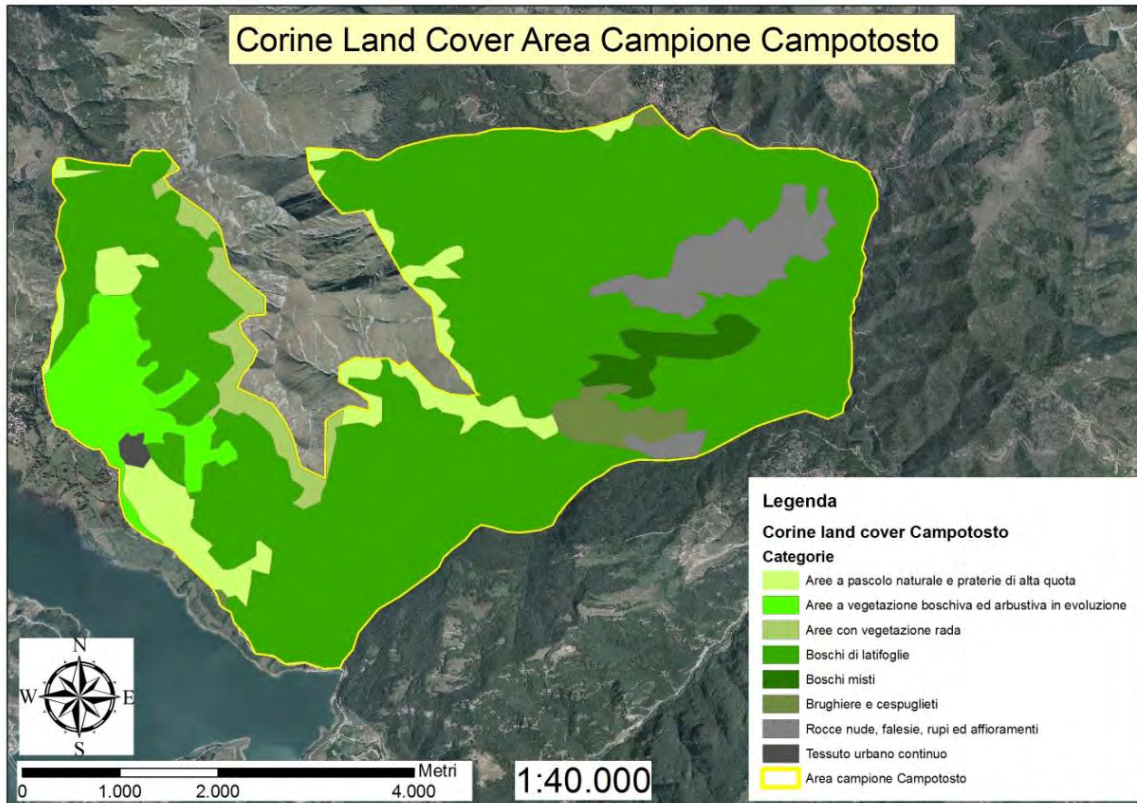


Figura 6 - Carta della copertura del suolo area campione Campotosto

3.2 Area di studio Amatrice

L'area di studio si estende su circa 2.500 ha interamente compresa nel comune di Amatrice. È stata realizzata alla pendici dei monti Pizzo di Sevo (2419 m s.l.m.) e Cima Lepri (2445 m s.l.m.), nel settore sud sud-ovest degli stessi massicci. L'area interessata è compresa tra i 927 m s.l.m. e i 1887 m s.l.m. con un quota media di 1395 m s.l.m.

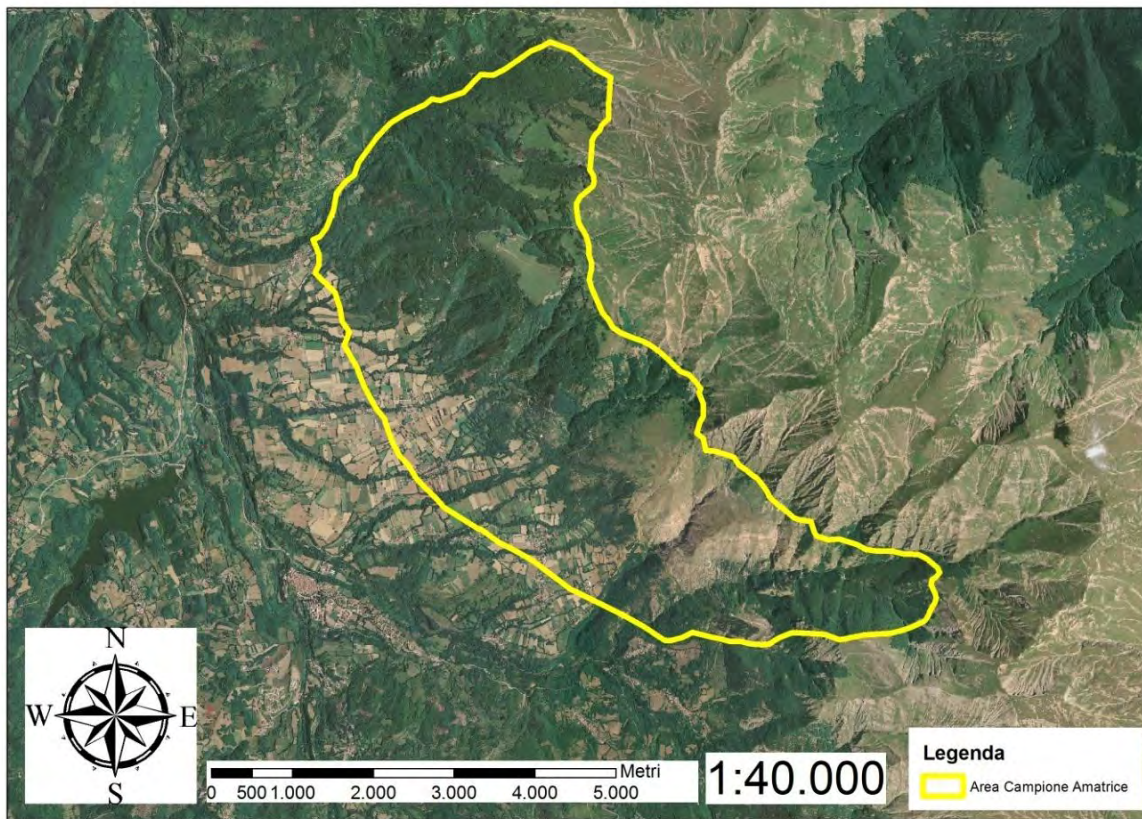


Figura 7 - Perimetro Area Campione Amatrice

L'area è caratterizzata da diverse categorie di utilizzo del suolo, che vanno dai seminativi alle colture agrarie ai pascoli ai boschi. La tipologia vegetazionale più rappresentativa è il bosco di latifoglie, che si estende per circa il 60% dell'intera superficie. Una porzione dell'area è rappresentata dalla piana di Amatrice ed è costituita per lo più da campi coltivati e da piccoli agglomerati di case scarsamente abitate.

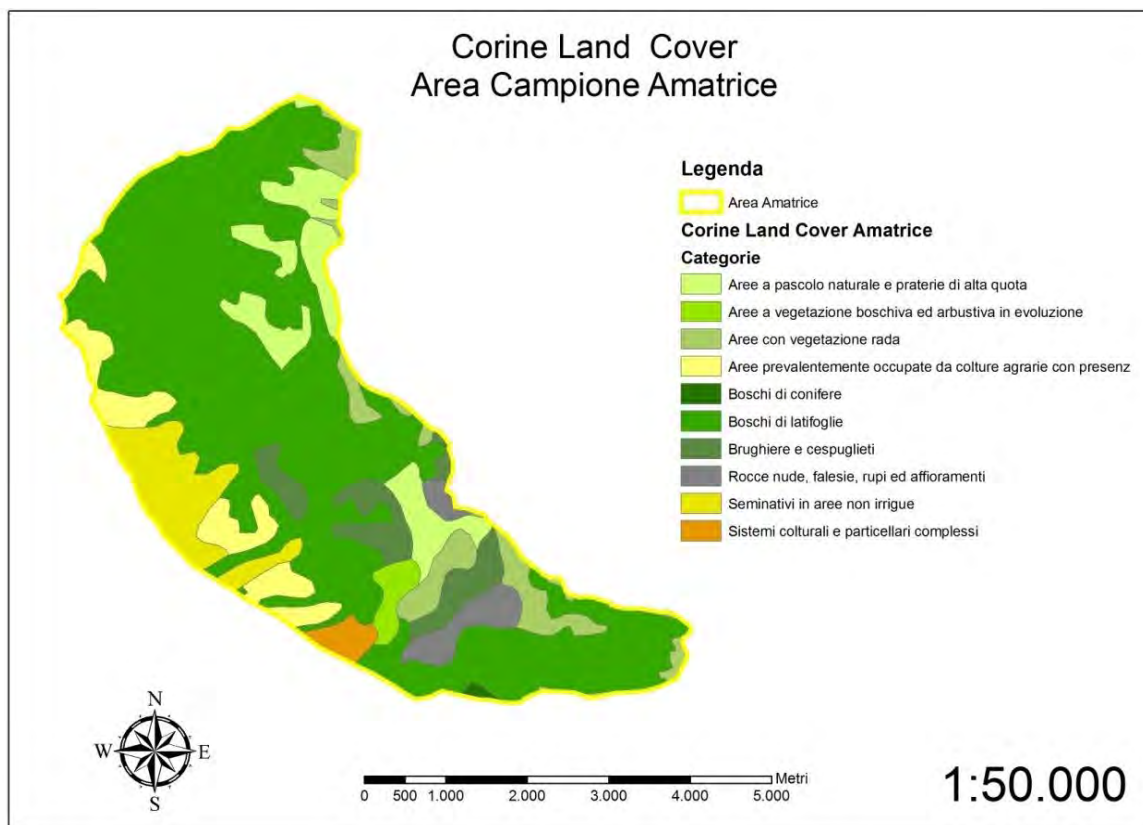


Figura 8 - Copertura del suolo area campione Amatrice

Seppur non presenti acclività pronunciate, la restante area si estende sui i versanti delle cime menzionate, con pendenze medie intorno ai 20-25°. Dall'area sono state volutamente escluse le area sommitali, rappresentate dai pascoli di alta quota sopra i 1900 m s.l.m., i campi agricoli a ridosso della cittadina di Amatrice e dalle strade statali Picente e SS3 Salaria.

Superficie (ha)	2.489
Perimetro (m)	25.072
Copertura boschiva (%)	63
Altitudine (m)	
media	1.395
minima	927
massima	1.887
Pendenza (% di superficie)	0-15° (32) 15-30° (45) 30-45° (21) >45° (2)
Esposizione (% di superficie)	0-90° (12) 90-180° (3) 180-270° (28) 270-360° (57)

Tabella 5 - Caratteristiche dell'area di Campotosto

Classe	Area (ha)
Aree a pascolo naturale e praterie di alta quota	204
Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	34
Aree con vegetazione rada	165
Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenz	153
Boschi di conifere	6
Boschi di latifoglie	1.528
Brughiere e cespuglieti	140
Rocce nude, falesie, rupi ed affioramenti	72
Seminativi in aree non irrigue	159
Sistemi colturali e particellari complessi	30

Tabella 6 - Tipologie di copertura del suolo e loro estensione

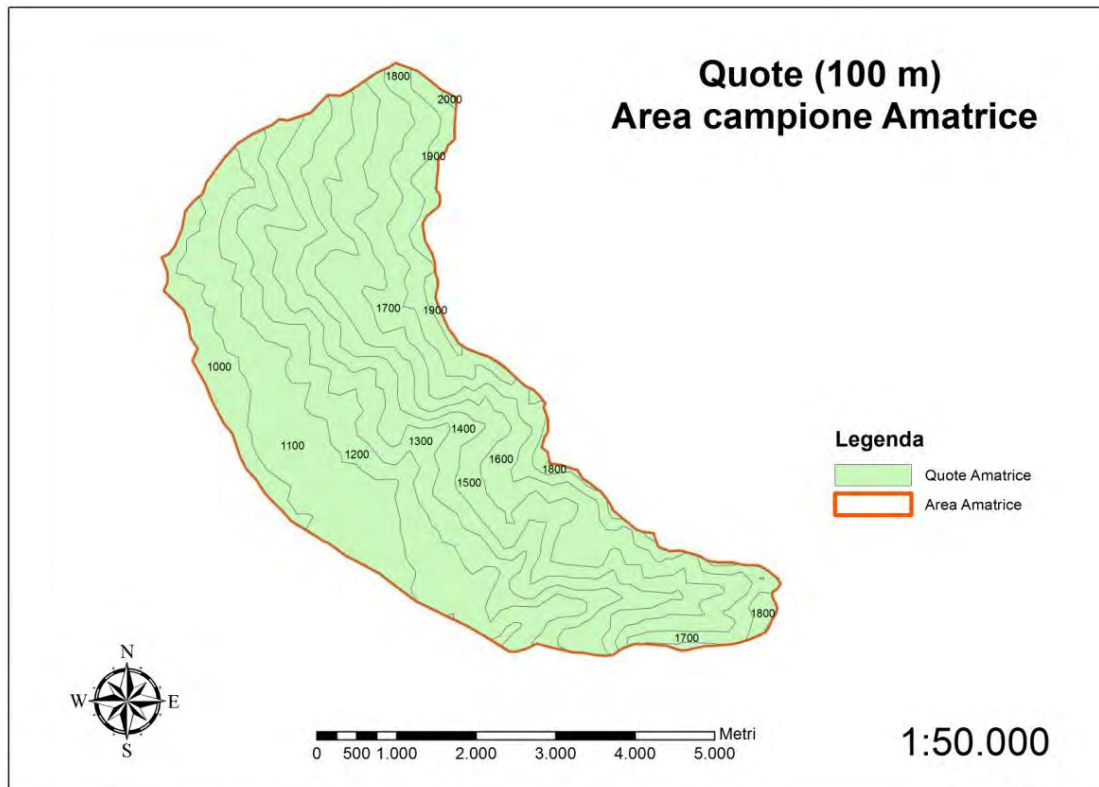


Figura 9 - Curve di livello area campione Amatrice

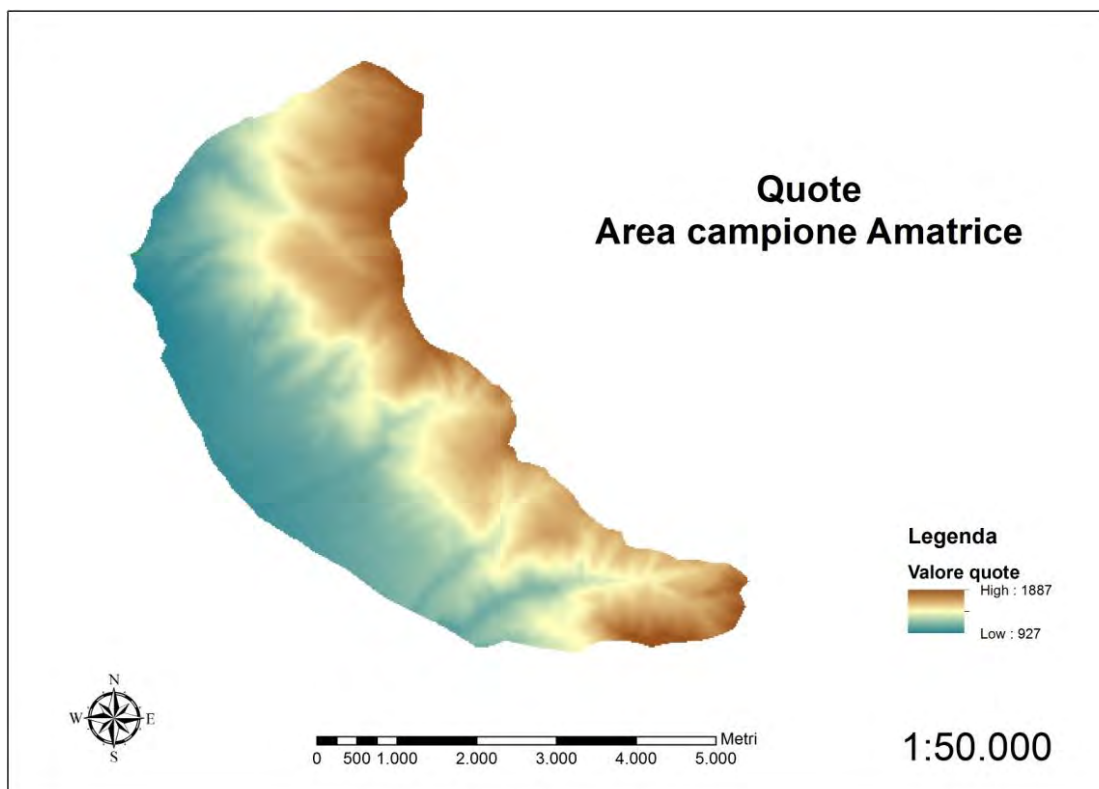


Figura 10 - Quote area campione Amatrice

3.3 Indici ambientali e di paesaggio

Un elevato indice ecotonale, cioè un'elevata presenza di zone di margine tra bosco e quartieri aperti, risulta uno degli elementi più importanti (Mustoni *et al.*, 2000) per la diffusione della specie. L'ampia e capillare frammentazione determina una particolare idoneità ambientale per il Capriolo; in queste condizioni di interconnessione tra elementi boschivi e prati pascoli la specie trova maggiori zone di alimentazione e di rifugio (Mustoni *et al.*, 2000).

Per entrambe le aree campione sono stati calcolati i seguenti indici ambientali: indice di frammentazione e indice di ecotono. Parametri riconosciuti importanti per l'idoneità del sito per il Capriolo. In particolare tali indici rappresentano una misura della complessità dell'area.

- **Indice di Frammentazione**

$$FRM = 1 - \sum (A_i / A_t)^2$$

A_t rappresenta la superficie totale. **A_i** del tipo di vegetazione i-esimo.

- **Indice ecotonale**

lunghezza perimetro A_i

$$ECO = MEDIA \frac{\text{lunghezza perimetro } A_i}{\text{area tot } A_i}$$

Campotosto:

Indice ecotonale = 1,33

Indice di frammentazione = 0,82

Amatrice:

Indice ecotonale = 1,90

Indice di frammentazione = 0,84

Le due aree si presentano comparabili da un punto di vista della diversità ambientale. L'area campione di Amatrice, data da una minore continuità della copertura boschiva, presenta una diversità ecotonale maggiore.

Capitolo 4

INDIVIDUAZIONE DEI TRANSETTI E SEGNI DI PRESENZA

Sovrapponendo alle aree di studio una griglia UTM di 500 m di lato, si è proceduto alla suddivisione dell'area in sub aree di superficie omogenea. All'interno di tali aree, utilizzando la funzione General random points dell'estensione Hawth's tools di ArcView 9.3, sono stati posizionati i punti di partenza dei transetti.

Per quanto riguarda l'area campione di Campotosto sono stati posizionati 90 punti, distribuiti in maniera casuale all'interno dei singoli quadranti. Dai 90 punti, posizionati dal software, sono stati eliminati quelli collocati in aree non percorribili, arrivando ad individuare i 71 punti di partenza poi utilizzati (figura 11).

Per quanto riguarda l'area di Amatrice, sono stati posizionati 90 punti casuali, dei quali, secondo il medesimo criterio di Campotosto, ne sono stati selezionati 74 (figura 12).

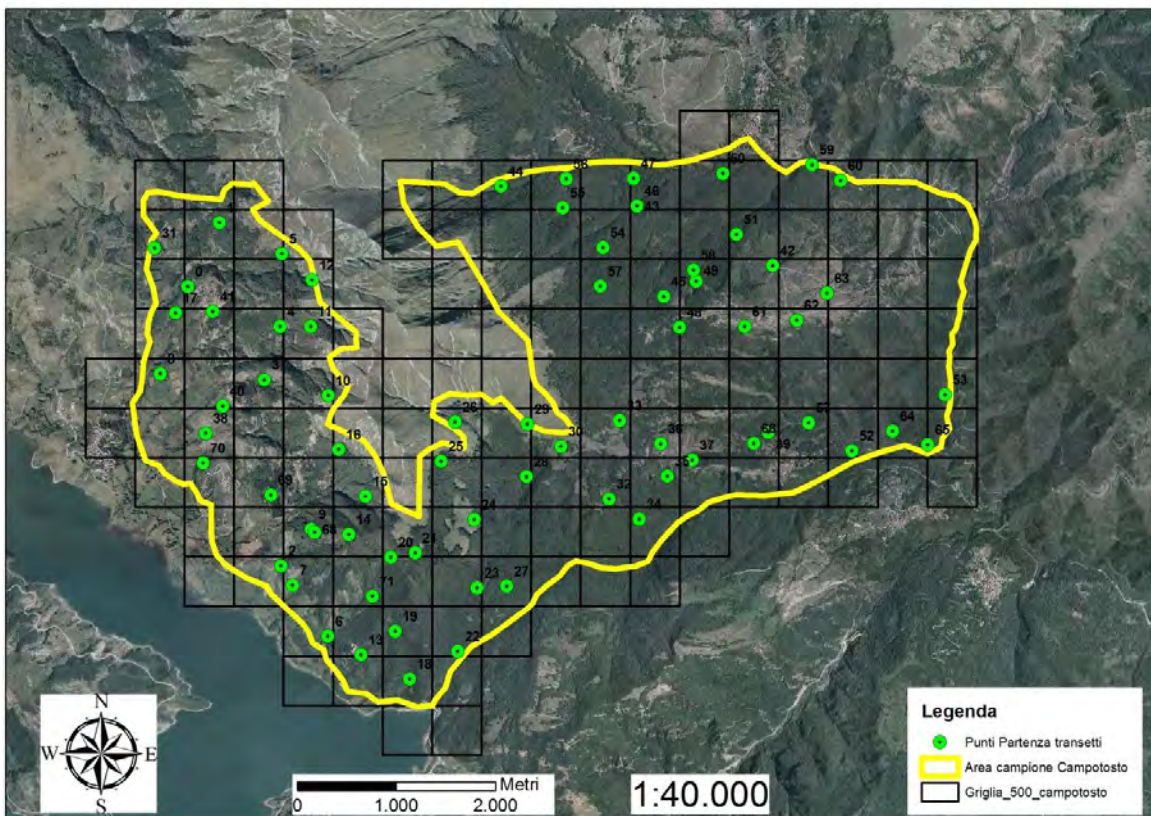


Figura 11 - Punti di partenza dei transetti di Campotosto

N°	X	Y	26	369827	4712374			
2	366935	4714721	27	369495	4712961			
3	367252	4715366	28	369635	4713358			
4	367875	4711902	29	370157	4711701	51	372070	4714777
5	367709	4713780	30	370354	4712803	52	372338	4715862
6	367868	4714320	31	370363	4713335	53	372474	4715247
7	367886	4715054	32	370705	4713109	54	373643	4713064
8	368349	4711196	33	366599	4715113	55	374583	4713631
9	367993	4711709	34	371191	4712580	56	371126	4715116
10	366659	4713844	35	371295	4713371	57	370720	4715515
11	368180	4712276	36	371495	4712377	58	370755	4715811
12	368355	4713624	37	371778	4712808	59	371102	4714728
13	368175	4714319	38	371711	4713137	60	372044	4714890
14	368190	4714790	39	372028	4712972	61	373240	4715951
15	368685	4711007	40	367118	4713243	62	373528	4715790
16	368562	4712222	41	372799	4713251	63	372558	4714321
17	368731	4712607	42	367287	4713516	64	373084	4714384
18	368460	4713081	43	367187	4714469	65	373390	4714656
19	366812	4714459	44	372843	4714934	66	374051	4713265
20	369175	4710763	45	371471	4715537	67	374405	4713126
21	369031	4711246	46	370100	4715732	68	372652	4713139
22	368984	4711993	47	371742	4714619	69	373204	4713347
23	369231	4712038	48	371471	4715537	70	368218	4712245
24	369662	4711041	49	371436	4715813	71	367773	4712618
25	369855	4711684	50	371902	4714311	72	367089	4712941

Tabella 7 - Coordinate dei punti di partenza di Campotosto (Wgs 84 UTM/zone 33N)

La lettura dei transetti è avvenuta nel periodo che va dal 2 Maggio al 31 Luglio, iniziando da quelli posizionati alle quote minori e salendo man mano di altitudine.

Nei sopralluoghi, per eseguire il conteggio dei PG, ci si è avvalsi dell'ausilio dei seguenti strumenti e materiali:

- GPS (Per raggiungere il punto di partenza, registrare la traccia del transetto, rilevare le coordinate dei segni di presenza);
- carta tecnica regionale e ortofotocarta;
- un metro per verificare la distanza del Pellet group dal transetto;
- bussola (per determinare l'esposizione del transetto);
- scheda di rilevamento dati (Figura 13).

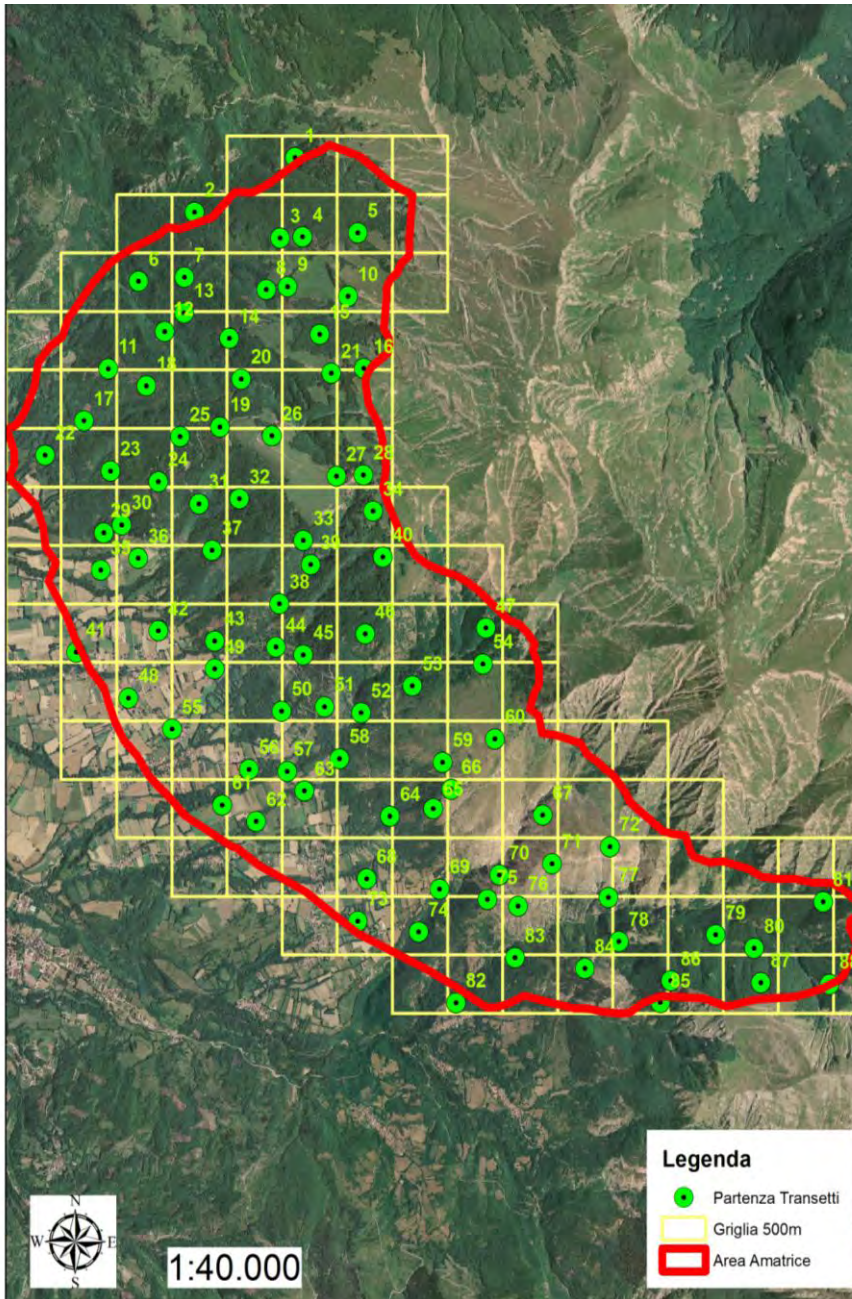


Figura 12 - Punti di partenza dei transetti Amatrice

N°	X	Y
3	362382	4727116
4	362584	4727126
6	361097	4726746
7	361513	4726780
8	362255	4726676
9	362449	4726700
10	362997	4726618
11	360824	4726000
12	361335	4726318
13	361510	4726478
14	361920	4726258
15	362739	4726295
17	360603	4725554
18	361169	4725852
19	361837	4725502
20	362027	4725911
21	362843	4725961
22	360250	4725260
23	360842	4725126
24	361275	4725033
25	361472	4725418
26	362308	4725426
27	362891	4725080
28	363137	4725092
29	360781	4724596
30	360943	4724665
31	361645	4724845
32	362012	4724887
33	362591	4724531
35	360754	4724276
36	361095	4724379
37	361765	4724447
38	362375	4723989
39	362657	4724324
42	361276	4723759
43	361786	4723673
44	362343	4723619
45	362592	4723553
46	363152	4723733
48	361007	4723185
49	361787	4723434
50	362396	4723072
51	362783	4723111
52	363115	4723058
53	363581	4723288
55	361401	4722919
56	362099	4722574
57	362445	4722557
58	362918	4722665
59	363855	4722636
60	364330	4722835
61	361855	4722270
62	362165	4722129
63	362602	4722389
64	363378	4722173
65	363769	4722239
66	363933	4722406
67	364760	4722184
68	363166	4721641
69	363828	4721553
70	364369	4721671
71	364846	4721769
73	363087	4721277
74	363638	4721187
75	364260	4721463
76	364540	4721406
78	365453	4721103
79	366329	4721161
80	366680	4721045
83	364512	4720963
84	365144	4720873
86	365924	4720768
87	366740	4720752
88	367362	4720738

Tabella 8 - Coordinate dei punti di partenza di Amatrice (Wgs 84 UTM/zone 33N)

**DISTRIBUZIONE E CONSISTENZA NUMERICA DEL
CAPRIOLO (*CAPREOLUS CAPREOLUS*) NEL
PARCO NAZIONALE DEL GRAN SASSO E MONTI DELLA LAGA**



Data _____	Percorso N° _____	Località _____
Coord. Inizio Percorso: Coord. X _____		Coord. Y _____
Coord. Fine Percorso: Coord. X _____		Coord. Y _____
Nome Traccia _____		Esposizione _____

Pellet Group

P. Group N°1 Nome WP _____	Coord. X _____	Coord. Y _____
Elementi vegetaz. prevalenti: _____		
P. Group N°2 Nome WP _____	Coord. X _____	Coord. Y _____
Elementi vegetaz. prevalenti: _____		
P. Group N°3 Nome WP _____	Coord. X _____	Coord. Y _____
Elementi vegetaz. prevalenti: _____		
P. Group N°4 Nome WP _____	Coord. X _____	Coord. Y _____
Elementi vegetaz. prevalenti: _____		
P. Group N°5 Nome WP _____	Coord. X _____	Coord. Y _____
Elementi vegetaz. prevalenti: _____		

Altri segni di presenza (Giaciglio, Raspata, Fregone, Orma)

_____ N° _____	Nome WP _____	Coord. X _____	Coord. Y _____
Elementi vegetaz. prevalenti: _____			
_____ N° _____	Nome WP _____	Coord. X _____	Coord. Y _____
Elementi vegetali prevalenti: _____			

Note

Figura 13 - Scheda di rilevamento

4.1 Area Campotosto

Complessivamente, con i 71 transetti percorsi, sono stati osservati 85.206 m², corrispondenti allo 0,32 % dell'intera area campione.

Sono stati rinvenuti 103 segni di presenza, così suddivisi (Tabella 10):

-71 Transetti
-42.603 metri percorsi complessivamente (Lunghezza media 600 metri)
-85.206 m² Complessivamente ispezionati (8,52 ha)

Tabella 9 - sforzo di campionamento area Campotosto

53 pellet group
30 Raspate
11 Impronte
3 Avvistamenti (5 Animali)
3 Abbai
2 Giacigli
1 Scortecciamenti
Totali 103 segni di presenza

Tabella 10 - Segni di presenza rilevati

	Minimo	Massimo
Controllo transetto 600 m	40 minuti	120 minuti
Tempo di raggiungimento	10 minuti	120 minuti
Tempo di rientro	10 minuti	120 minuti
Tempo transetto precedente	10 minuti	30 minuti

Tabella 11 - Valori dei tempi impiegati per il controllo del transetto e gli spostamenti (per quanto riguarda il tempo di raggiungimento e di rientro, si considera il tempo necessario dal punto più vicino raggiungibile con Automezzo).

4.2 Area Amatrice

Complessivamente, con i 74 transetti percorsi, sono stati osservati 77.468 m², corrispondenti allo 0,34 % dell'intera area campione.

Sono stati rinvenuti 79 segni di presenza, così suddivisi (Tabella 13):

-74 Transetti
-38.734 metri percorsi complessivamente (Lunghezza media 500 metri)
-77.468 m² Complessivamente ispezionati (7,74 ha)

Tabella 12 - Sforzo di campionamento area Amatrice

38 pellet group
20 Rasbate
11 Impronte
2 Avvistamenti (4 Animali)
4 Abbai
1 Giacigli
3 Scortecciamenti
Totali 79 segni di presenza

Tabella 13 - segni di presenza rilevati

	Minimo	Massimo
Controllo transetto 500 m	40 minuti	120 minuti
Tempo di raggiungimento	10 minuti	120 minuti
Tempo di rientro	10 minuti	120 minuti
Tempo transetto precedente	10 minuti	30 minuti

Tabella 14 - Valori dei tempi impiegati per il controllo del transetto e gli spostamenti (per quanto riguarda il tempo di raggiungimento e di rientro, si considera il tempo necessario dal punto più vicino raggiungibile con automezzo).

Sommando le due aree sono stati effettuati complessivamente 145 transetti, per una lunghezza media di 561 m. I transetti sono stati percorsi lungo tracce o sentieri più o meno segnati, individuando i segni di presenza fino alla distanza massima di 1 m in entrambi i lati (destra e sinistra) dal percorso. Contemporaneamente, utilizzando la funzione tracks del GPS, si è effettuata la registrazione dei tracciati. Sono stati percorsi circa 81,3 km complessivi ed ispezionati 162.674 m². Nella tabella 16 sono riportati tutti i segni di presenza complessivamente rinvenuti nelle due aree.

-145 Transetti
-80.797 metri percorsi complessivamente (Lunghezza media 560 metri)
-162.674 m² Complessivamente ispezionati (7,74 ha)

Tabella 15 - Sforzo di campionamento complessivo

91 pellet group
50 Raspate
22 Impronte
5 Avvistamenti (9 Animali)
7 Abbai
3 Giacigli
4 Scortecciamenti
177 Totali segni di presenza

Tabella 16 - Segni di presenza, totale tra le 2 aree

Abbai e **avvistamenti**, non essendo collocabili sul transetto, non sono stati utilizzati nelle elaborazioni statistiche.

Capitolo 5

ANALISI DEI DATI

5.1 Distribuzione del Capriolo nelle aree campione

Prendendo in considerazione i rilevamenti dei pellet e degli altri segni di presenza della specie è stata valutata la distribuzione del Capriolo nelle aree campione censite. Allo scopo è stata realizzata una griglia con maglia 1x1km su base UTM (Sistema WGS84); in ogni singolo quadrato è stato rappresentato lo stato della presenza/distribuzione della specie in relazione ai campionamenti condotti.

Le figure 14 e 16 mostrano la distribuzione del Capriolo nelle due aree campione, elaborazione seguita tenendo esclusivamente conto dei pellet-group rinvenuti.

Con il simbolo **○** si indicano i quadrati in cui non sono stati rilevati pellet groupe, pertanto, si esclude la frequentazione del Capriolo nel periodo rilevamento..

Con il simbolo **-** si indicano i quadrati in cui è stata constatata la presenza della specie. In questi siti, attraverso la tecnica del pellet group count, è stato possibile rinvenire da 1 pellet a 3 pellet group per quadrante.

Con il simbolo **+** si indicano i quadrati in cui è stata constatata la presenza della specie. In questi siti, attraverso la tecnica del pellet group count, è stato possibile rinvenire un numero superiore a 3 pellet/quadrante.

I dati indicano che nell'area campione di Campotosto la presenza del Capriolo è stimata nel 42 % dei quadranti (19/45), nel 29% dei quali (13/45) è stato rilevato un basso numero di pellet-group, nel 13% (6/45) un alto numero di pellet-group.

Analogamente, nell'area campione di Amatrice la presenza del Capriolo è stimata nel 61% dei quadranti (23/38), nel 58 % dei quali (22/38) è stato rilevato un basso numero di pellet-group, nel 3 % (1/38) un alto numero di pellet-group.

In funzione dei segni di presenza rinvenuti (impronte, scortecciamenti, raspate, giacigli) sono state realizzate le carte della distribuzione della specie nelle due aree campione, di cui alle figure 15 e 17. .

Con il simbolo **○** si indicano i quadrati in cui, attraverso la tecnica del pellet group count, non è stata constatata la presenza della specie. In questi quadranti non sono stati rinvenuti i segni di presenza analizzati.

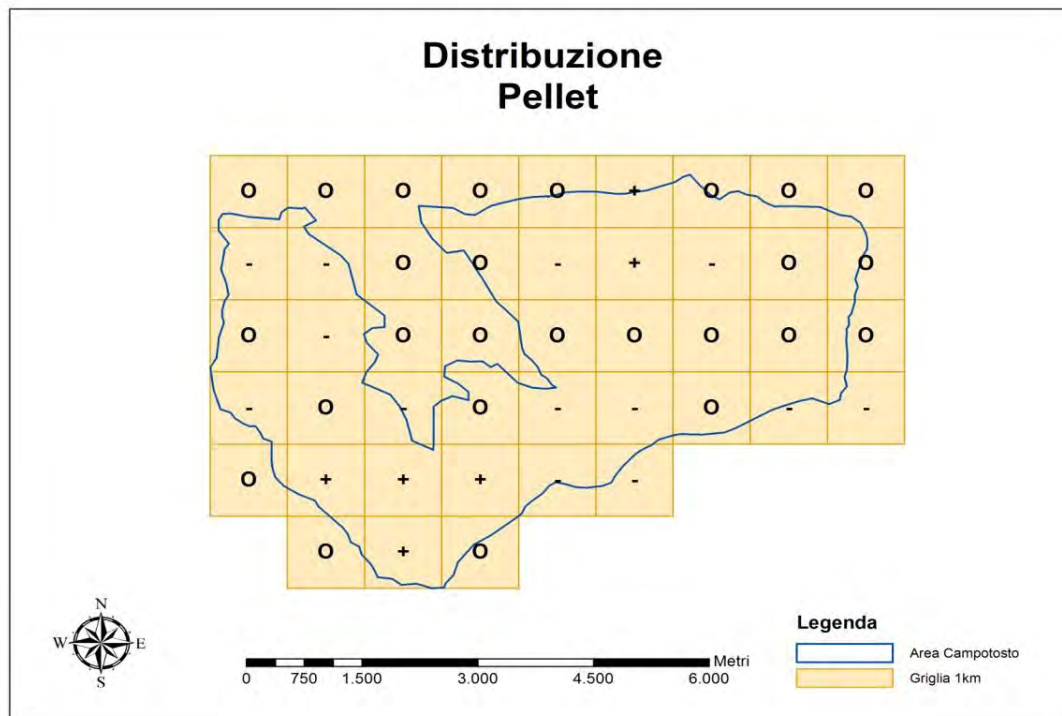


Figura 14 - Distribuzione dei pellet group nell'area campione di Campotosto (O = nessuno; - = da 1 a 3; + = più di 3)

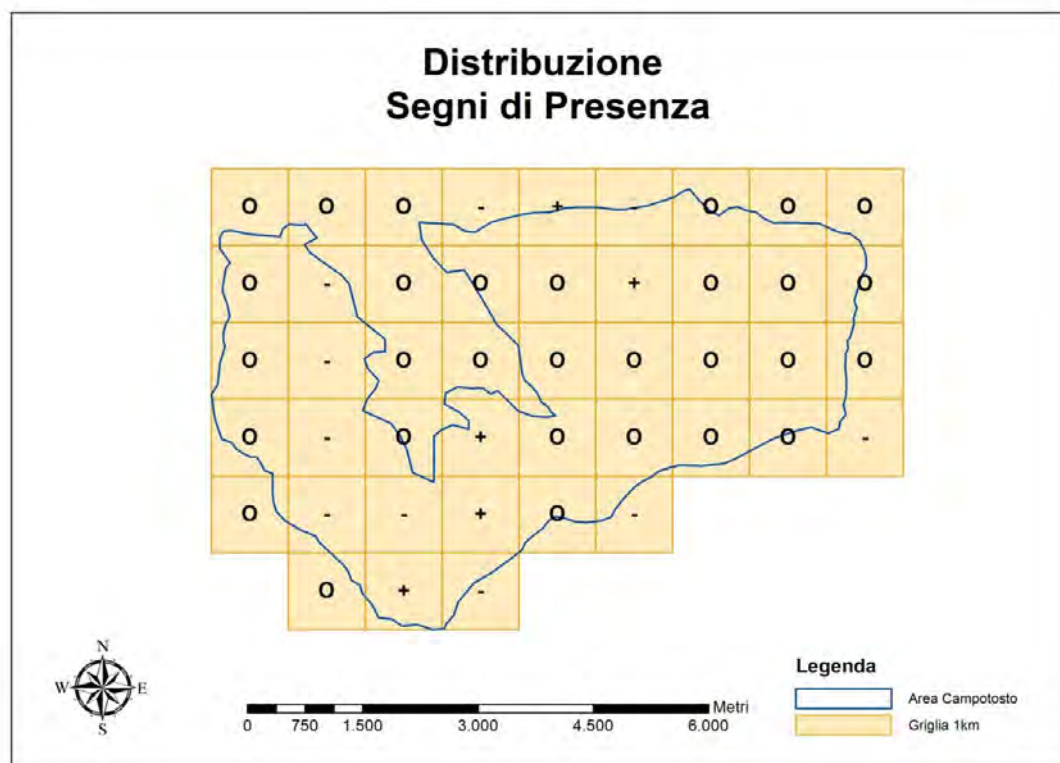


Figura 15 - Distribuzione di tutti i segni di presenza nell'area campione di Campotosto (O = nessuno; - = da 1 a 3; + = più di 3)

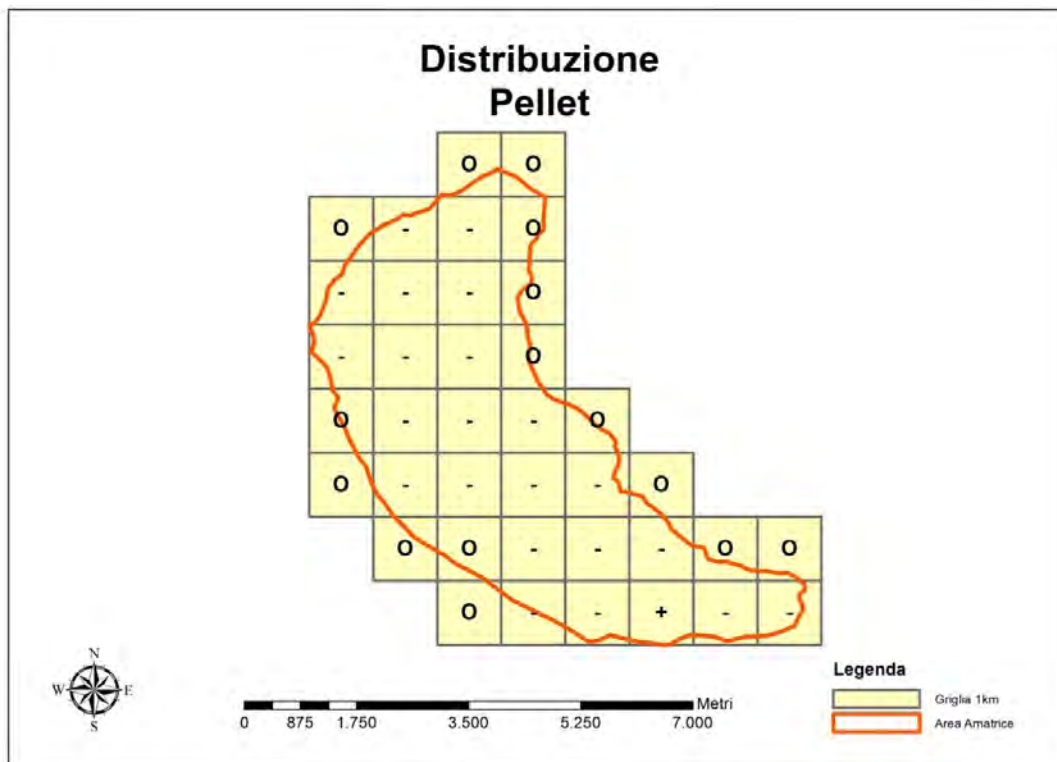


Figura 16 - Distribuzione dei pellet nell'area campione di Amatrice (O = nessuno; - = da 1 a 3; + = più di 3)

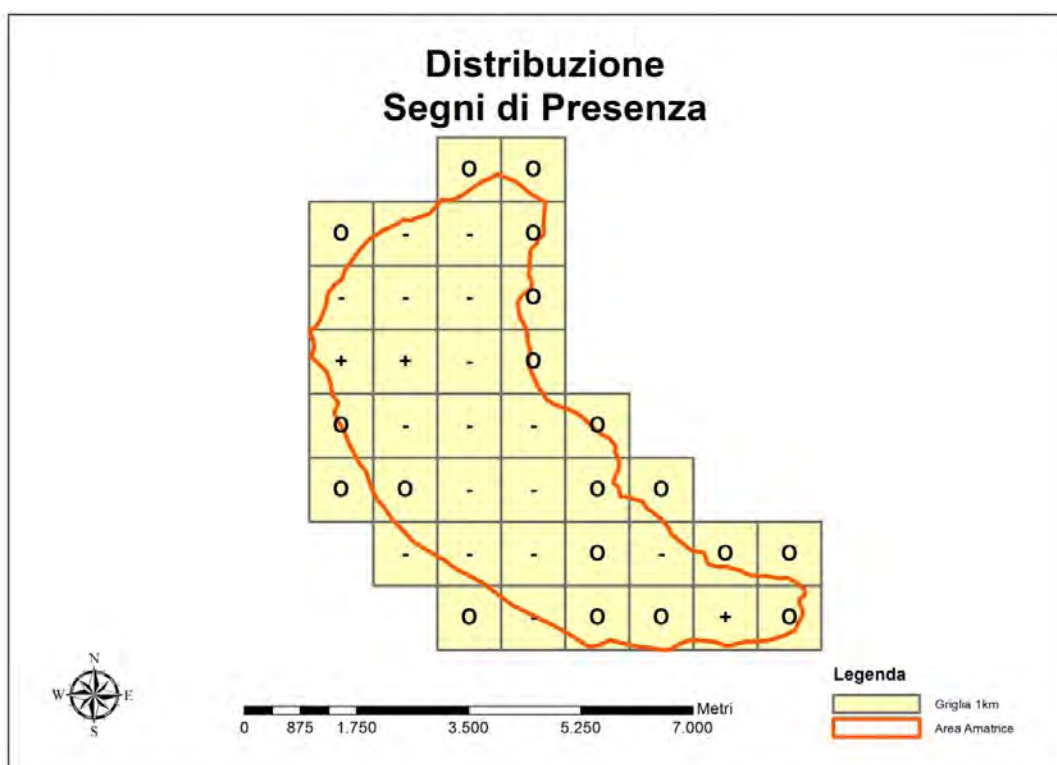


Figura 17 - Distribuzione dei segni di presenza nell'area campione di Amatrice (O = nessuno; - = da 1 a 3; + = più di 3)

Con il simbolo - si fa riferimento ai quadrati in cui è stata constatata la presenza della specie. Attraverso la tecnica del pellet group count è stato possibile rinvenire da 1 segno di presenza a 3 segni di presenza per quadrante.

Con il simbolo + si fa riferimento ai quadrati in cui è stata constatata la presenza della specie. Attraverso la tecnica del pellet group count è stato possibile rinvenire un numero superiore ai 3 segni di presenza per quadrante.

Attraverso questa analisi, nell'area campione di Campotosto la presenza del Capriolo è stimata nel 33% dei casi (15/45) e fra questi il 22% (10/45) è relativo a quadranti con un basso numero di segni di presenza e l' 11% (5/45) è relativo a quadranti con un alto numero di segni di presenza rinvenuti.

Per quanto riguarda l'area campione di Amatrice la presenza del Capriolo è stimata nel 50 % dei casi (19/38) e fra questi il 42 % (16/38) è relativo a quadranti con un basso numero di segni di presenza e l' 8 % (3/38) è relativo a quadranti con un alto numero di segni di presenza rinvenuti.

Le figure 18 e 20 mostrano la distribuzione del Capriolo nelle due aree campione mettendo a confronto i risultati conseguiti dalle due carte ottenute in precedenza.

Attraverso questa analisi, nell'area campione di Campotosto la presenza del Capriolo è stimata nel 53 % dei casi (24/45), fra questi il 7% (3/45) è relativo a quadranti che presentano sia un elevato numero di pellet-group sia un elevato numero di segni di presenza rinvenuti.

Come si evince anche dalla figura 20 nell'area campione di Amatrice la presenza del Capriolo è stimata nel 66 % dei casi (25/38), anche se non ci sono quadranti che presentano sia un elevato numero di pellet-group sia un elevato numero di segni di presenza rinvenuti.

Le figure 19 e 21 mostrano la distribuzione del Capriolo nelle due aree campione considerando tutti i segni di presenza rinvenuti.

Nell'area campione di Campotosto la presenza del Capriolo è stimata nel 53 % dei casi (24/45), fra cui il 35% (16/45) è rappresentato da quadranti con un basso numero di segni di presenza rinvenuti e il 18% (8/45) è relativo a quadranti con un alto numero di segni di presenza.

Nel caso dell'area campione di Amatrice la presenza del Capriolo è stimata nel 66 % dei casi (25/38), fra questi il 42 % (16/38) è relativo a quadranti con un basso numero di segni di presenza rinvenuti e il 24 % (9/38) è relativo a quadranti con un alto numero di segni di presenza.

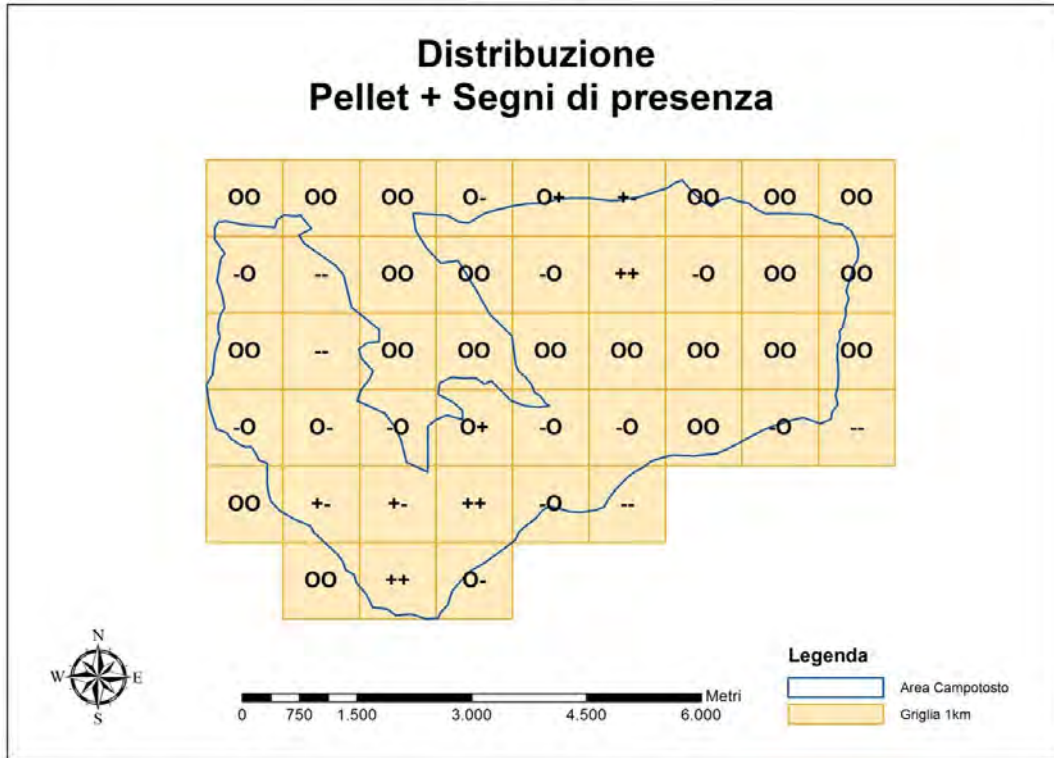


Figura 18 - Area campione di Campotosto; Confronto tra i pellet (sinistra) e gli altri segni di presenza (destra); (O = nessuno; - = da 1 a 3; + = più di 3)

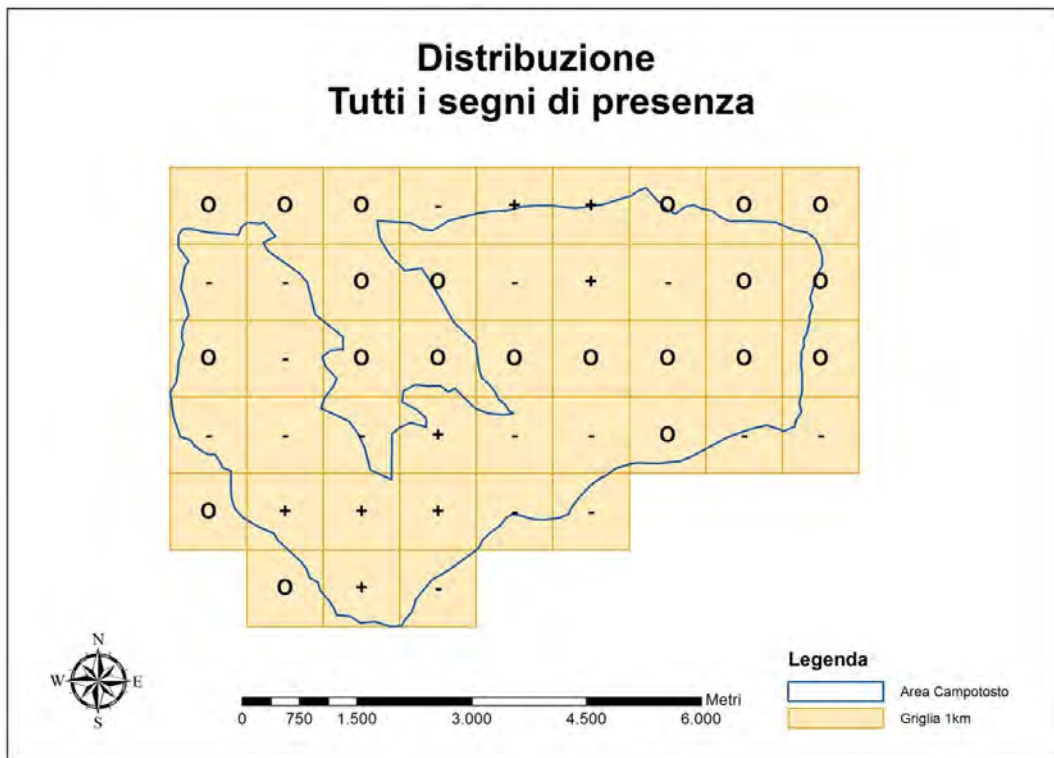


Figura 19 - Distribuzione del Capriolo nell'area campione di Campotosto considerando tutti i segni di presenza

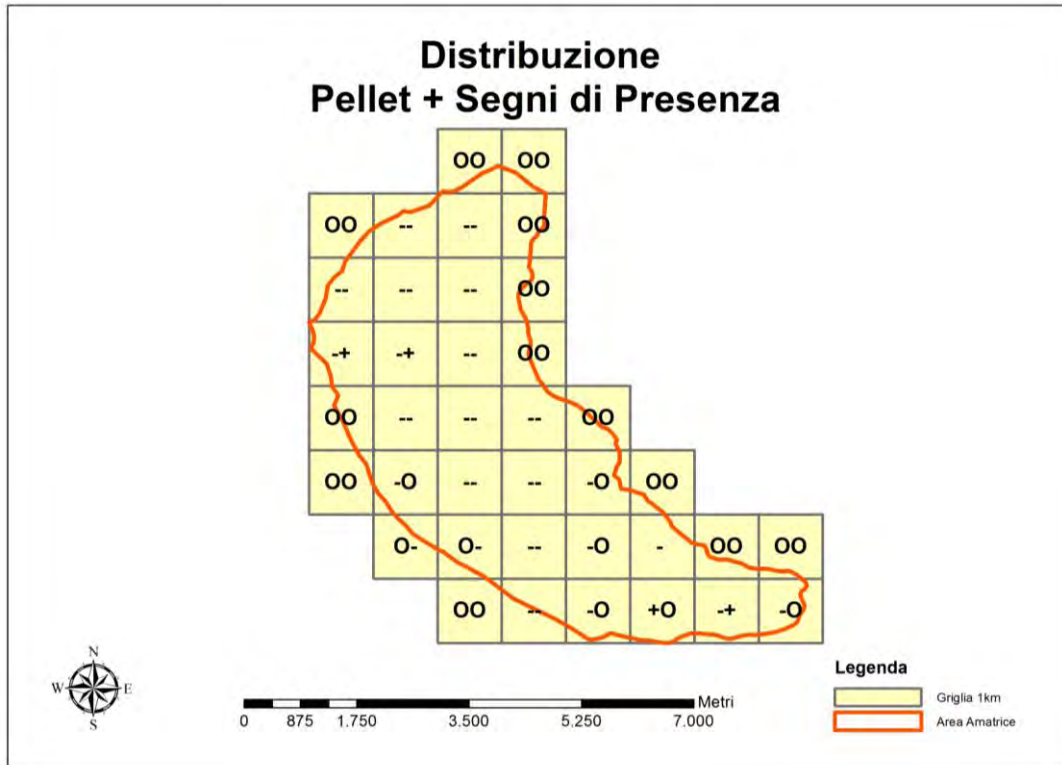


Figura 20 - Area campione di Amatrice; Con i due simboli affiancati si vuole fare il confronto tra i pellet (Simbolo a sinistra) e gli altri segni di presenza (simbolo a destra); (O = nessuno; - = da 1 a 3; + = più di 3)



Figura 21 - Distribuzione del Capriolo nell'area campione di Amatrice considerando tutti i segni di presenza

5.2 Criteri e modalità per l'analisi dei dati del 'pellet count'

5.2.1 Densità

La densità assoluta del Capriolo e degli altri ungulati selvatici presenti in una determinata area può essere calcolata utilizzando la seguente formula (Härkönen e Heikkilä, 1999).

$$D = \frac{n/a}{T * F}$$

Formula 1 - Densità

dove:

D = densità: numero di animali per unità di superficie

n = numero di pellet group rinvenuti

a = area campionata (lunghezza effettivamente percorsa x 2 m- ampiezza del transetto)

T = *tempo di accumulo*, ovvero numero di giorni in cui i pellet group si sono accumulati

F = *defecation rate* (pellet prodotti/1 Capriolo/1 giorno)

La coltre nevosa ha quasi ininterrottamente coperto il suolo dal 01/01/11 al 15/04/2011, e, come è ampiamente noto, la presenza di neve al suolo è un fattore limitante per la presenza del Capriolo. L'altezza e la permanenza al suolo del manto nevoso possono creare non pochi problemi alla specie, sia di alimentazione che di movimento (Mustoni *et al.*, 2000; Tarello, 1991; Spagnesi e Toso, 1991; Tosi. e Toso, 1992). Particolarmente dannose sono le nevicite tardive che sorprendono i Capriolo in un periodo dell'anno in cui sono spesso provati dalle limitazioni della stagione invernale (Mustoni *et al.*, 2000).

Si presuppone, quindi, che nel periodo sopra indicato l'area monitorata non fosse frequentata dalla specie.

Avendo effettuato una sola lettura stagionale, il tempo di accumulo (**T**) dei pellet group è stato determinato individuando:

come data di inizio il 15 aprile, giorno in cui è avvenuto lo scioglimento della neve su almeno il 90% della superficie. La data è stata individuata prendendo in considerazione i dati del servizio Meteomont del Corpo Forestale dello stato (In allegato i dati della stazione di rilievo di Campotosto) e la stazione è posizionata a quota 1408 m s.l.m. i, corrispondente, all'incirca, all'altitudine media di entrambe le aree: 1375 m s.l.m. quella di Campotosto e 1395 m s.l.m. quella di Amatrice.

come data di fine accumulo viene considerato il 30 Maggio, giorno in cui sono stati effettuati il 50 % dei transetti.

Elemento imprevedibile in fase di pianificazione dei rilevamenti, che ha negativamente influito sull'acquisizioni dei dati, è stata la pioggia. Nei mesi di Giugno e Luglio in particolare nell'area d'indagine sono caduti rispettivamente 64 e 83,2 mm di pioggia, 18,2 e 48,5 mm in più delle precipitazioni medie

negli stessi mesi (In allegato i dati riguardanti il comune dell'Aquila <http://cetemps.aquila.infn.it/tempaq/reports/NOAAPRYR.TXT>).

Dipendendo da numerose variabili, i tassi di defecazione (F) e di decomposizione dovrebbero essere stimati *in situ*. Ciò affinché i risultati siano effettivamente rappresentativi della popolazione oggetto di studio. Il tasso di decomposizione indica il tempo necessario ad un gruppo di escrementi a decomporsi completamente ed è ovviamente influenzato da variabili sia ambientali (clima, habitat, suolo, ecc.) (Perco, 1986) che biologiche (sesso, età, qualità delle risorse trofiche, ecc.) (Aulak, 1990; Ferrera, 2002). Di conseguenza, è naturale che il tasso di decomposizione subisca variazioni in funzione della stagione, dell'habitat e del clima.

Da riferimenti bibliografici risulta che il tempo di decadimento del 50% dei pellet group del Capriolo in ambiente mediterraneo collinare (Parco della Maremma - Minder e Lovari, 2005) sia di 4 mesi.

Il defecation rate (F) può variare considerevolmente a seconda della stagione, del sesso e della classe di età degli animali. Teoricamente **F** dovrebbe essere determinato per la popolazione oggetto di studio, seguendo individui di sesso e classi di età diverse in diversi periodi di tempo. Dal momento che questo è difficilmente realizzabile, F viene solitamente desunto dagli studi disponibili in letteratura, nei quali è stato calcolato su animali in cattività appartenenti a popolazioni di ampiezza nota.

In letteratura sono disponibili alcuni valori di F per il Capriolo:

F = 20 (17-23) pellet groups/g, ad esempio Mitchell *et al.* (1985) e Ratcliffe e Mayle (1992) affermano che il 'defecation rate' per il Capriolo è soggetto a variazioni contenute fra diversi habitat ed aree geografiche, e consigliano l'uso di un F pari a 20 che rappresenta un valore medio.

Nel presente lavoro è stato determinato un tempo di decadimento per le 2 aree campione. Esso è stato ricavato mettendo in relazione i parametri e le variabili che possono influenzarlo come le caratteristiche morfologiche (pendenza ed esposizione) e tutti i fenomeni meteorici del periodo interessato (Aprile-Luglio) mettendoli infine in relazione con le varie tipologie di suolo e di habitat presenti. Tale valore è stato calcolato anche a seguito di verifiche campione effettuate per fasce altimetriche.

Va considerato inoltre che, le accentuate condizioni di acclività dei siti monitorati (Amatrice pendenze tra 15° e 45° pari al 65% della superficie), (Campotosto pendenze tra 15° e 45° pari al 70% della superficie), che le due aree hanno esposizioni in prevalenza a sud sud-ovest (Amatrice circa 70%, Campotosto circa 50%), e che le precipitazioni (particolarmente quelle piovose, abbondanti nei mesi precedenti lo studio) hanno favorito l'asporto (per effetto dello scorrimento superficiale) ed il veloce degradamento (esposizione ai raggi solari) di una frazione non quantificabile di pellet depositati.

Con l'obiettivo di ottenere valori di densità attendibili, pur nella certezza che in condizioni climatiche "normali" gli elementi di valutazione sarebbero certamente stati più cospicui, si è optato per l'elaborazione dei soli dati certi e, si è ritenuto, in maniera conservativa, di aver rinvenuto sulle unità campione non più del 50 % dei pellet group.

Con i dati a disposizione sono state così ricavate le densità delle due aree:

Campostosto

$$D = \frac{(53 \text{ pellet} \times 2) / 8,52 \text{ ha}}{45 \times 20} \times 100 = 1,38$$

Amatrice

$$D = \frac{(38 \text{ pellet} \times 2) / 7,74 \text{ ha}}{45 \times 20} \times 100 = 1,09$$

La densità stimata nella presente indagine appare bassa rispetto alle densità rilevate in ambienti appenninici in altri lavori, e si mostra inferiore anche rispetto alle risultanze dello studio condotto dalla Provincia di Rieti negli anni 2006-2008 (Bonanni *et al.*, 2008). Anche nell'annualità 2009, nel proseguimento dello stesso studio (Bonanni *et al.*, 2009), è stata trovata una densità decisamente maggiore: 2,4 caprioli/100 ha. Questa discordanza è giustificata dal fatto che il lavoro sopra citato è stato condotto in aree ad idoneità specie specifica potenzialmente maggiore. L'area indagata, infatti, ricade in una fascia altimetrica meno elevata, e generalmente caratterizzata da un mosaico ambientale più diversificato, che la rende maggiormente idonea per il Capriolo. È da sottolineare, inoltre, che come lo studio condotto in provincia di Rieti è stato effettuato applicando più tecniche di censimento (battuta, punti fissi osservazione, transetti) e condotto per un tempo decisamente maggiore (triennio 2006/2009).

Al fine di ridurre l'incidenza dei fattori ambientali e climatici, si sottolinea la necessità di dover condurre i rilevamenti per tempi decisamente più lunghi (pluriennali) rispetto a quelli utilizzati nella presente indagine.

5.2.2 *Indice chilometrico di abbondanza*

Utilizzando tutti i segni di presenza rilevati lungo transetti definiti (pellet group, raspate, impronte, giacigli, scortecciamenti) è possibile ottenere delle classi di abbondanza relativa per ognuna delle aree indagate attraverso l'utilizzo dell'indice chilometrico di abbondanza (Vincent *et al.*, 1991; Buckland *et al.*, 1993). L'**IKA** esprime il rapporto tra il numero di animali o delle tracce rinvenuti lungo un transetto e la lunghezza del percorso coperto dal transetto stesso: $IKA = n^{\circ} \text{ segni di presenza} / \text{km percorsi}$. I risultati ottenuti dall'impiego di questa metodologia non consentono di fornire stime della densità delle diverse popolazioni presenti sul territorio, ma permettono comunque di stimare, sul medio-lungo periodo dei trend delle popolazioni. È una misura molto utilizzata negli studi faunistici in quanto permette di effettuare in modo speditivo dei confronti sulle abbondanze relative di una specie in zone o in tempi diversi. La diffusione della cartografia digitale, dei GIS e dei rilevatori GPS permette di sviluppare lo studio della fauna in un contesto spaziale più articolato come ad esempio mettendo in relazione il percorso effettuato ad una certa variabile ambientale come la quota o la tipologia di uso del suolo, mettendo in evidenza quindi variazioni nella distribuzione di una data specie in termini di gradienti altitudinali o di tipologie di habitat.

La lunghezza di ogni transetto (i chilometri percorsi dal rilevatore lungo il transetto) è stata ricavata da un Sistema Informativo Territoriale, a partire dalla traccia rilevata sul campo mediante l'utilizzo di un GPS, con la funzione *track*. Così facendo viene calcolata solo la lunghezza lineare del percorso, non tenendo conto delle variazioni altitudinali.

Infine, è stato calcolato l'indice chilometrico di abbondanza (IKA) (Mayle *et al.*, 1975, Vicent *et al.*, 1991) che rappresenta il rapporto tra i segni di presenza osservati e lo sviluppo chilometrico dei transetti:

$$IKA = \frac{S.O.}{\text{km _ percorsi _ nell' habitat _ i}}$$

Formola 2 - IKA

L'indice aumenta al crescere della probabilità di trovare segni di presenza. Il valore 0 indica assenza di dati nella tipologia i. Ad un valore più alto dell'IKA corrisponde una maggiore idoneità ambientale per l'animale.

<p>-Km percorsi Amatrice = 38,7</p> <p>-Totale segni di presenza area campione Amatrice = 73</p> <table border="1"> <tr><td>38 pellet group</td></tr> <tr><td>20 Raspate</td></tr> <tr><td>11 Impronte</td></tr> <tr><td>1 Giacigli</td></tr> <tr><td>3 Scortecciamenti</td></tr> <tr><td>Totali 73 segni di presenza</td></tr> </table>	38 pellet group	20 Raspate	11 Impronte	1 Giacigli	3 Scortecciamenti	Totali 73 segni di presenza	<p>-Km percorsi Campotosto = 42.6</p> <p>-Totale segni di presenza area campione Campotosto = 97</p> <table border="1"> <tr><td>53 pellet group</td></tr> <tr><td>30 Raspate</td></tr> <tr><td>11 Impronte</td></tr> <tr><td>2 Giacigli</td></tr> <tr><td>1 Scortecciamenti</td></tr> <tr><td>Totali 97 segni di presenza</td></tr> </table>	53 pellet group	30 Raspate	11 Impronte	2 Giacigli	1 Scortecciamenti	Totali 97 segni di presenza
38 pellet group													
20 Raspate													
11 Impronte													
1 Giacigli													
3 Scortecciamenti													
Totali 73 segni di presenza													
53 pellet group													
30 Raspate													
11 Impronte													
2 Giacigli													
1 Scortecciamenti													
Totali 97 segni di presenza													

IKA medio Amatrice = 1,89	IKA medio Campotosto = 2,28
----------------------------------	------------------------------------

IKA MEDIO TOTALE = 2,08

Esempio di IKA Nel Parco Regionale dei Cento Laghi:

Rilevamenti sulla popolazione di ungulati selvatici nell'ambito del progetto Life 2000 "Azioni di conservazione del Lupo (*Canis lupus*) in dieci siti SIC della regione Emilia Romagna". *Parco Regionale dei Cento Laghi. (Andreani e Vecchione, 2002)*

Valle	n. di pellet	km percorsi	n	IKA	IKA m	Min.	Max.	s	S	S.E.	Lim. Fid. 95%
Baganza	81	2,27	5	35,68	33,42	11,11	44,00	12,98	168,56	5,80	11,36
Bratica	33	5,09	14	6,48	6,51	0,00	21,05	5,76	33,12	1,54	3,02
Cedra	28	6,74	16	4,15	3,65	0,00	20,00	5,98	35,70	1,49	2,92
Parma	177	13,82	32	12,81	11,64	0,00	46,00	11,42	130,38	2,02	3,96

Valore di IKA medio, minimo e massimo, rilevato considerando complessivamente tutti i transetti realizzati.

Tale studio riguardante gli ungulati selvatici è effettuato all'interno di un'area protetta ed è stato strutturato in modo da distribuire i transetti in gruppi ricadenti in ciascuna valle in cui può essere suddiviso il Parco dei Cento Laghi (Baganza, Pratica, Parma e Cedra).

Esempio di IKA nella regione Lombardia:

Monitoraggio standardizzato di camoscio, Cervo e Capriolo in aree campione della regione Lombardia. (Tosi *et al.*, 2010)

IKA medio	IKA max	IKA min
1,72	5,47 (SOCAC36120101018)	0,13 (LCCACPL120101013)

Valore di IKA medio, minimo e massimo, rilevato considerando complessivamente tutti i transetti realizzati.

In questo lavoro svolto in Lombardia i transetti sono stati individuati all'interno dei Comprensori Alpini di Caccia (CAC) e degli Ambiti Territoriali di Caccia (ATC) delle province di Bergamo, Brescia, Como, Lecco, Sondrio e Varese. Per ogni CAC e ATC sono stati definiti 2 transetti rappresentativi degli ambienti (tipologie vegetazionali, quote) presenti nel territorio dell'unità di gestione.

E' evidente come l'IKA ricavato nelle aree campione del Parco de Gran Sasso si attesti su valori relativamente bassi, vicini a valori ricavati in territori aperti alla caccia come nell'esempio della Lombardia.

CAPITOLO 6

MODELLI DI VALUTAZIONE AMBIENTALE

Il modello di valutazione ambientale (MVA) è stato elaborato per valutare l' idoneità e la capacità faunistica del territorio del parco del Gran Sasso e Monti della Laga, attraverso la valutazione comparata di fattori ambientali importanti per la biologia della specie.

I modelli di valutazione ambientale, possono essere “qualitativi” (specie specifici), “quasi-quantitativi” (indicatori di qualità ambientale d’area), “quasi-qualitativi” (optimum ecologici specie specifici), “quantitativi” (analisi multivariata per unità ambientali) (Preatoni e Pedrotti, 1997).

Questo strumento ha come suo principale punto di forza quello di delineare in ambiti territoriali anche molto vasti i comprensori “potenzialmente” vocati alla specie d’interesse. Su larga scala, sono stati applicati per una valutazione del ruolo delle Aree Protette nella conservazione dei Vertebrati italiani nel quadro della cosiddetta Rete Ecologica Nazionale (Boitani *et al.*, 2002).

Un buon modello deve soddisfare determinati requisiti di semplicità e basso costo, soprattutto per quanto riguarda la sua applicazione; inoltre, deve essere opportunamente validato ed in tal senso reso attendibile ed applicabile per quel contesto territoriale (Preatoni e Pedrotti, 1997). Per quanto riguarda il Capriolo è nota al riguardo la dipendenza della presenza/consistenza della specie da una serie di fattori, quali, ad esempio la presenza di determinate condizioni vegetazionali e determinate fasce altimetriche. La biologia e l'etologia del Capriolo mostrano che questa specie ha esigenze ambientali che sono abbastanza puntuali e specifiche. In base alle conoscenze faunistiche fornite da fonti bibliografiche ed esperti del settore (Pedrotti *et al.*, 2001; Focardi *et al.*, 2009), le particolari caratteristiche ricercate sono definite da fattori ambientali ottimali quali (figura 22 scheda rete ecologica G.I.S.B.A.U.) (Boitani *et al.*, 2002):

1. presenza a fasce altitudinali di pianura, collinari e basse montane con optimum tra il livello del mare e i 1200 m s.l.m.;
2. presenza di categorie vegetazionali legate ai boschi, aree agricole con vegetazione naturale e aree di transizione cespugliate boschive.

Per le analisi cartografiche e per lo sviluppo del modello è stato utilizzato il software GIS ArcMap 10 (ESRI c.o.). Nella prima fase di inventario, gli strati informativi (layers) utilizzati per la rilevazione dei fattori necessari alla messa a punto del modello sono stati:

- CORINE Land Cover;
- Modello Digitale del Terreno (MDT) con risoluzione 40 m;
- Carta Tecnica Regionale (CTR) in scala 1:10.000.

Capriolo
(*Capreolus capreolus*, Linnaeus 1758)

Codice: **543** Corologia: **euroasiatica**
 Classe: **Mammalia** Origine: **Autoctona**
 Ordine: **Artiodactyla** Compilatori: **PEDROTTI L.**
 Famiglia: **s_famiglia**

Note: Dimensione del gruppo = nonostante la specie sia solitaria e territoriale per gran parte dell'anno, si possono formare gruppi familiari, ed in alcune particolari situazioni agricole di estrema concentrazione delle risorse alimentari si è osservata la formazione di numerosi gruppi.

Fenologia unica Inegolare Parziale

GEN FEB MAR APR MAG GIU LUG AGO SET OTT NOV DIC

STRUTTURA SOCIALE E SPAZIALE

Schema di attività: **Crepuscolare**
 Struttura sociale: **Individuale**
 Territoriale
 Sovrapposizione intersessuale
 Sovrapposizione intrasessuale

Min Med Max
 Dimensione del gruppo:
 Dimensione dell'home range: ha
 Dist. percorsa in un ciclo di attività:
 Dist. percorsa in fase di dispersione:

RELAZIONE CON L'ACQUA

Esigenze particolari legate all'acqua

Min Med Max
 Dist. da acque temporanee:
 Dist. da acque permanenti:

RELAZIONE CON L'ALTITUDINE

Min Min Max Max
 Opt Opt
 Altitudine: m

RELAZIONE CON L'USO DEL SUOLO

Categoria CORINE land cover livello 3 Idoneità

2.2.1	Vigneti	1
2.2.2	Alberi e arbusti	1
2.2.3	Oliveti	1
2.3.1	Pascoli	1
2.4.1	Seminativi e colture arboree	1
2.4.2	Aree agricole a struttura complessa	1
2.4.3	Aree agricole interrotte da vegetazione naturale	3
2.4.4	Aree agro-forestali	2
3.1.1	Boschi di latifoglie	3
3.1.2	Foreste di conifere	2
3.1.3	Boschi misti	3
3.2.1	Praterie naturali	2
3.2.2	Brughiere	2
3.2.3	Vegetazione a sclerofille	3
3.2.4	Aree di transizione cespugliato-bosco	3
3.3.4	Aree incendiate	3

PUNTEGGI DI IDONEITÀ AMBIENTALE
 0: non idoneo
 1: bassa idoneità
 2: media idoneità
 3: alta idoneità

Figura 22 - Scheda rete ecologica G.I.S.B.A.U. (Boitani *et al.*, 2002)

Tra i fattori che possono influenzare la presenza della una specie, sono stati considerati quelli la cui fonte fosse disponibile per l'intero territorio del parco. Come si può vedere nella tabella 17 , i fattori presi in esame nella metodologia sono le altitudini, le principali vie di comunicazione, i centri abitati, gli stazzi e l'uso del suolo; questi fattori hanno tutti le caratteristiche di ufficialità e la fonte di provenienza è riportata in tabella.

Fattore considerato	Fonte di provenienza
Altitudine	Modello digitale del terreno raster 40m
Viabilità	<i>Shape</i> parco Gran Sasso Laga
Centri abitati	<i>Shape</i> parco Gran Sasso Laga
Uso del suolo	CORINE Land-cover 3°livello
Stazzi	<i>Shape</i> parco Gran Sasso Laga

Tabella 17 - Fonte di provenienza dei fattori considerati.

Alcuni fattori ambientali o antropici che potrebbero influenzare la presenza del selvatico, come la viabilità principale, i centri antropici e gli stazzi con la presenza dei cani da pastore sono stati considerati come elementi di disturbo potenziale e ad essi è stata associata una valenza negativa.

L'applicazione di fattori con un dettaglio maggiore potrà essere considerata in un'ottica di approfondimento e di validazione del modello con il rinnovo del presente lavoro per l'annualità 2012 avendo così a disposizione un maggior numero di aree per la validazione e un numero di layer più elevato.

La metodologia di valutazione della vocazione faunistica del territorio del parco per il Capriolo è basata su una procedura di tipo parametrico e consiste nell'assegnare ad ogni fattore preso in esame un punteggio di idoneità sulla base delle conoscenze faunistiche; è stato possibile assegnare un punteggio finale avente valori tanto più elevati quanto più elevata è la vocazione faunistica.

Sono stati acquisiti i dati individuati secondo il criterio sopra descritto; in particolare, è stato individuato nel Modello Digitale del Terreno (MDT) con risoluzione di 40 m lo strumento più adeguato in quanto avente le caratteristiche di precisione, di dettaglio e di costo più consone allo studio in questione. Infatti, risoluzioni maggiori possono complicare la lettura dei risultati. Il grado

di dettaglio dell'uso del suolo CORINE pari a 10.000 mq rende vana l'eventuale maggior informazione del MDT. In definitiva l'applicazione di MDT a maggior risoluzione può risultare non necessaria per studi di tipo faunistico su superfici vaste come quella del parco nazionale. È da sottolineare inoltre come il CORINE LAND COVER rende l'analisi povera di dettaglio e puntualità a differenza dell'apporto che una carta della vegetazione può portare. L'auspicio è di poter utilizzare negli anni successivi questo strumento per l'intero territorio del parco.

Per quanto riguarda i fattori di disturbo considerati, viabilità, centri urbani e stazzi, è stato loro assegnato un punteggio negativo o basso.

L'influenza che la viabilità principale ha sul selvatico è stata considerata attraverso la costruzione di un *buffer*, o fascia di rispetto, avente uno sviluppo diametrale dall'asta viaria pari a 100 m. A questa superficie così ricavata, è stato assegnato un punteggio negativo.

La stessa procedura di creazione di un buffer e assegnazione del punteggio è stata applicata allo strato informativo relativo alle aree urbanizzate e alla presenza di stazzi con cani al seguito. L'uso del suolo preso in esame è stato quello del CORINE Land-cover al 3° livello. Per l'assegnazione dei punteggi si è fatto riferimento alla schede del Capriolo della rete ecologica italiana, figura 22.

Dalla somma di tutti i temi elaborati è stata determinata modello di idoneità con un punteggio finale; sulla base dei valori così ottenuti sono state individuate classi di idoneità: nulla, bassa, media e alta. La realizzazione di un numero di classi maggiore è subordinato alla presenza in futuro di ulteriori layers, come sopra indicato, attualmente non in possesso del servizio scientifico del parco.

Lo strumento GIS ha permesso di calcolare l'estensione delle superfici delle varie classi di idoneità per le aree campione e per l'intero territorio del parco.

Idoneità	Parco (%)	AC Amatrice (%)	AC Campotosto (%)
Alta	35	25	23
Media	25	49	42
Bassa	23	18	27
Nulla	17	8	8

Tabella 18 - Classi di idoneità in % sulla superficie

La tabella 18 evidenzia come il territorio del parco presenti il 35% di superficie ad alta idoneità per il Capriolo, il 25 % a media idoneità, il 23 % a bassa idoneità ed il 17 % ad idoneità nulla. Come si evince dalla tabella le due aree campione mostrano una idoneità minore per la specie, soprattutto per la classe di idoneità più alta, quella più importante per la specie. Questo è dovuto essenzialmente alla collocazione delle due aree campione a fasce altimetriche elevate; entrambe le aree presentano una quota media intorno ai 1400 m s.l.m. (1375 m s.l.m. quella di Campotosto e 1395 m s.l.m. quella di Amatrice). Questo valore si attesta fuori dal range optimum delle specie che ha il suo valore più elevato intorno ai 1200 m s.l.m.

Considerando quanto detto in precedenza, attraverso l'analisi dei modelli di idoneità, l'utilizzo del software GIS e l'analisi statistica è stato possibile stimare la popolazione di Capriolo nell'intero territorio del parco utilizzando le densità n° animali/100 ha trovate con il presente lavoro per ognuna delle due aree campione. È possibile affermare che la popolazione di Capriolo nell'intero territorio del parco nazionale si attesta tra i 2000 ed i 2400 individui. Il valore è da considerarsi una stima e rappresenta un dato indicativo che dovrà essere verificato negli anni successivi attraverso il proseguimento dell'attività di censimento, sia con la tecnica utilizzata nel presente studio (**pellet group count**) sia con tecniche di censimento alternative ed idonee per la specie in questione.

CAPITOLO 7

CRITICITÀ E MIGLIORAMENTI AMBIENTALI

7.1 Gestione forestale

Il Capriolo è una specie originariamente connessa agli stadi evolutivi iniziali della foresta e alla presenza di macchie e foreste ricche di sottobosco.

Gli ecosistemi forestali forniscono risorse trofiche ai consumatori primari in tutti gli strati della vegetazione. La diffusione del Capriolo è legata a paesaggi dotati di buone diversificazioni ambientali, con alternanza di campi coltivati, arbusteti, incolti e boschi, che devono mostrarsi misti e frammentati per veder aumentare le fasce di ecotono.

È quindi essenziale adottare forme di governo non finalizzate unicamente alla produzione legnosa ed alla salvaguardia idrogeologica del bosco ma in grado di garantire una maggiore idoneità ambientale per la fauna selvatica (Tosi e Toso, 1992).

In relazione alle diverse zone fitoclimatiche saranno da preferire boschi misti di latifoglie e aghifoglie e l'attuazione di una serie di misure che tendano a favorire la disponibilità di risorsa trofica all'interno delle aree boscate.

La corretta gestione forestale dovrà seguire la realizzazione di una serie di interventi:

- creazione di radure e strisce tagliafuoco per aumentare la diversità all'interno del bosco (6-12 di 0,7 ha per km²) (Ferloni, 1998);
- gestione dei tagli che favorisca l'eterogeneità forestale e l'aumento della lunghezza dei margini del bosco;
- utilizzo di specie autoctone;
- tagli a raso di limitata estensione, 1-4 ha circa (Genghini, 1994), che portino alla produzione di essenze vegetali utili da un punto di vista trofico;
- realizzazione di parcelle governate a ceduo, in strutture gestite a fustaia (Ferloni, 1998);
- tagli a scelta su grandi estensioni per ricreare una struttura disetanea delle compagini arboree (Tosi e Toso, 1992).

Le aree di margine (causate dalle tagliate a raso) provocano un maggior incremento numerico degli ungulati. Ciò si verifica anche quando i margini stessi presentano scarse disponibilità di risorse alimentari (Reinmoser e Ellenberg, 1999).

Frammentazione e diversità strutturale (e conseguente formazione di ecotoni) sono molto importanti per gli ungulati in generale, ed in particolare per il Capriolo che trova in questo tipo di ambiente zone di alimentazione prossime a zone di ricovero (Perco, 1987).

Altro fattore che influenza i rapporti tra la vegetazione e l'impatto degli ungulati su di essa è senza dubbio la dimensione della superficie di tagliata. E' verificato come superfici di taglio piccole siano soggette ad una intensa brucatura che non si limita alle sole zone di margine, bensì si mantiene per lo più uniforme in tutta l'area tagliata.

Per contro tagliate con superficie maggiore, pur avendo una maggiore disponibilità di risorse alimentari, risultano meno frequentate e di conseguenza meno danneggiate. In questo caso quindi il danno da brucatura risulta decisamente minore e, laddove presente è distribuito lungo le sole zone di margine. (Giovannini *et al.*, 2003).

Si è inoltre visto che la scelta del tipo di esbosco di legname dalle tagliate influenza in modo sensibile l'impatto degli ungulati sulla rinnovazione agamica.

Non a caso, laddove per scelta venga rilasciata sul terreno la ramaglia ottenuta dalle operazioni di pulizia del legname, le ceppaie che si trovano al di sotto di questa presentano meno brucature rispetto a quelle che si trovano in condizioni opposte. Questo è indipendente dal fatto che ci si trovi al centro o al margine di una tagliata, poiché in entrambi i casi la ramaglia rappresenta un ostacolo fisico che impedisce agli ungulati di brucare i giovani ricacci. (Giovannini *et al.*, 2003).

Il Capriolo (*Capreolus capreolus*), il più selettivo tra gli ungulati, con la sua azione di brucatura focalizzata su semenzali, giovani piantine e porzioni apicali di alberelli ed arbusti, è in grado di alterare la composizione floristica di un bosco favorendo l'affermazione delle specie vegetali a lui meno appetite (Provincia Autonoma di Bolzano, 1997).

7.2 Gestione agricola

L'evoluzione dell'agricoltura ha permesso agli agricoltori di aumentare la capacità produttiva, e, al tempo stesso, alla zoocenosi selvatica di veder diminuire zone di rifugio e fonti alimentari (Bonanni M., 2006). Gli interventi auspicabili per il Capriolo mirano al ripristino di paesaggi ad alto grado di naturalità dove, ad una diversità spaziale, si accompagni una diversità strutturale. Sia l'una che l'altra condizione sono atte a migliorare significativamente le potenzialità faunistiche, realizzando un'alternanza di appezzamenti di minori dimensioni rispetto ai blocchi troppo estesi che spesso si osservano. Negli agro-ecosistemi moderni deve essere attribuito un ruolo di estrema rilevanza alle fasce ecotonali, zone di transizione dove la specie vive maggiormente e dove con più facilità può attingere alle risorse. In relazione agli obiettivi proposti vengono indicati i seguenti interventi:

- il mantenimento e/o il ripristino di elementi fissi di valore ambientale e faunistico: siepi, arbusti, cespugli e boschetti (Spagnesi *et al.*, 1992);
- la semina di colture a perdere (cavolo, segale, rapa, grano saraceno, mais, erba medica, miscele varie). L'abbandono della montagna consente il facile reperimento di aree idonee all'impianto di coltivazioni fruibili da parte degli animali selvatici, che li distolgano dal compiere incursioni nelle colture di reddito ancora esistenti (Tosi e Toso, 1992);
- la modificazione dei sistemi di coltivazione attraverso una maggiore frammentazione degli appezzamenti e delle colture;
- l'incremento e/o la conservazione delle superfici messe a riposo (Spagnesi *et al.*, 1992);
- l'adozione di misure specifiche durante la raccolta delle colture al fine di evitare incidenti soprattutto a danno dei piccoli di Capriolo;
- la falciatura e l'erpicazione di fasce di vegetazione spontanea (Ferloni, 1998).

7.3 Controllo dei cani vaganti

La predazione e il disturbo canino rappresentano uno dei fattori che più condizionano la diffusione uniforme dei cervidi anche sul territorio del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga. Il fenomeno, è capillarmente diffuso nelle due aree campione, in particolare nelle porzioni a quote più basse (vicinanza ai paesi) e nella aree sommitali (presenza di cani da pastore) (Mustoni *et al.*, 2000) (Tarello, 1991).

Con il termine vagantismo, secondo diversi autori, possono venir intese le suddette tipologie:

- cani padronali vaganti (liberi per una parte del loro tempo);
- cani randagi (privi di proprietario; dipendono dall'uomo per alimentazione e sussistenza);
- cani inselvatichiti (non dipendono dall'uomo).

Nelle aree indagate del parco sono soprattutto i cani della prima categoria ad evidenziare i problemi maggiori per gli ungulati. L'impatto di questi animali su diverse specie, ed il Capriolo si è mostrato particolarmente sensibile, passa dalla predazione diretta alle molteplici azioni di disturbo che portano i selvatici a compiere spostamenti rilevanti ed a sottoporsi a condizioni di stress e ad alterazioni comportamentali che possono portare alla morte. Le azioni di disturbo sui cervidi sono spesso causa e concausa di investimenti stradali, annegamento, urti contro barriere e recinzioni (Tosi e Toso, 1992).

L'impatto si esplica sia su individui sani che malati ed è considerato uno dei principali elementi che ostacolano la ricolonizzazione degli Appennini centrali e meridionali da parte del Capriolo (Genovesi e Dupré, 2000).

Sebbene i cani inselvatichiti mostrino alcuni comportamenti eco-etologici simili a quelli dei canidi selvatici, non posseggono tuttavia quei meccanismi che consentono al Lupo di regolare la propria densità in funzione delle risorse disponibili, risultando indesiderati alla zoocenosi (Tosi e Toso, 1992).

Visto che l'impatto esercitato dai cani padronali non controllati può essere maggiore di quello dei cani inselvatichiti (Genovesi e Dupré, 2000), è auspicabile una corretta educazione come strumento per incidere positivamente sul comportamento dei proprietari dei cani. Il fenomeno è purtroppo scarsamente avvertito e spesso vengono ignorati gli aspetti ecologici del problema.

Misure di intervento, connesse in maniera organica, devono passare quindi indubbiamente attraverso una profonda sensibilizzazione. Tra esse appaiono fondamentali (Bonanni, 2006):

- rafforzamento dell'anagrafe canina;
- effettivo controllo dell'avvenuta marcatura (utilizzo di microchip);
- diminuzione delle risorse trofiche disponibili (controllo accesso alle discariche);
- revisione delle normative;
- allontanamento dei cani vaganti;
- potenziamento, ristrutturazione e migliore efficienza dei canili.

7.4 Altri interventi

Esistono altre misure che consentono un ulteriore aumento delle capacità ricettive del territorio (Bonanni, 2006):

- controllo antibraconaggio;
- controllo delle fonti di disturbo soprattutto nei periodi critici (sci di fondo e scialpinismo, escursionismo, infrastrutture, ecc.);
- controllo dei competitori (Cervo, raramente il Cinghiale);
- va limitato l'ingresso del bestiame nel bosco specie con cani da pastore al seguito;
- controllo delle interferenze tra viabilità e presenza del Capriolo (animali esposti ad investimenti stradali). Pensare ad un'adeguata opera di cartellonistica, utilizzare bande e specchi

catarifrangenti nei punti di abituale attraversamento della rete viaria e creare passaggi aerei o sotterranei atti a consentire spostamenti nelle strade a traffico intenso (Tosi e Toso, 1992).

La somministrazione artificiale di alimenti è una pratica spesso utilizzata che presenta però alcuni aspetti negativi:

- favorisce la sopravvivenza di individui più deboli, alterando i rapporti sociali;
- concentra gli ungulati, facilitando la predazione ed il bracconaggio, ed impedisce una più omogenea distribuzione;
- produce un carico eccessivo per quanto riguarda i danni ad un'area;
- crea una situazione innaturale di dipendenza dall'uomo.

Gli svantaggi quindi sembrano superare gli aspetti positivi. Questa pratica potrebbe risultare utile, tuttavia, per i controlli sanitari, per facilitare i censimenti e come strumento di aiuto nelle fasi iniziali delle reintroduzioni (Tosi e Toso, 1992).

FUTURE ATTIVITÀ DI STUDIO

Il presente lavoro svolto dal Dipartimento di Scienze e Tecnologie per l'Agricoltura, le Foreste, la Natura e l'Energia (DAFNE) in collaborazione con il PNGML sottolinea l'importanza di approfondire l'attività di ricerca all'interno del Parco del Gran sasso effettuando progetti analoghi al presente, individuando eventualmente di concerto con il servizio scientifico del PNGML aree ad alta idoneità per la specie.

Aree 2012

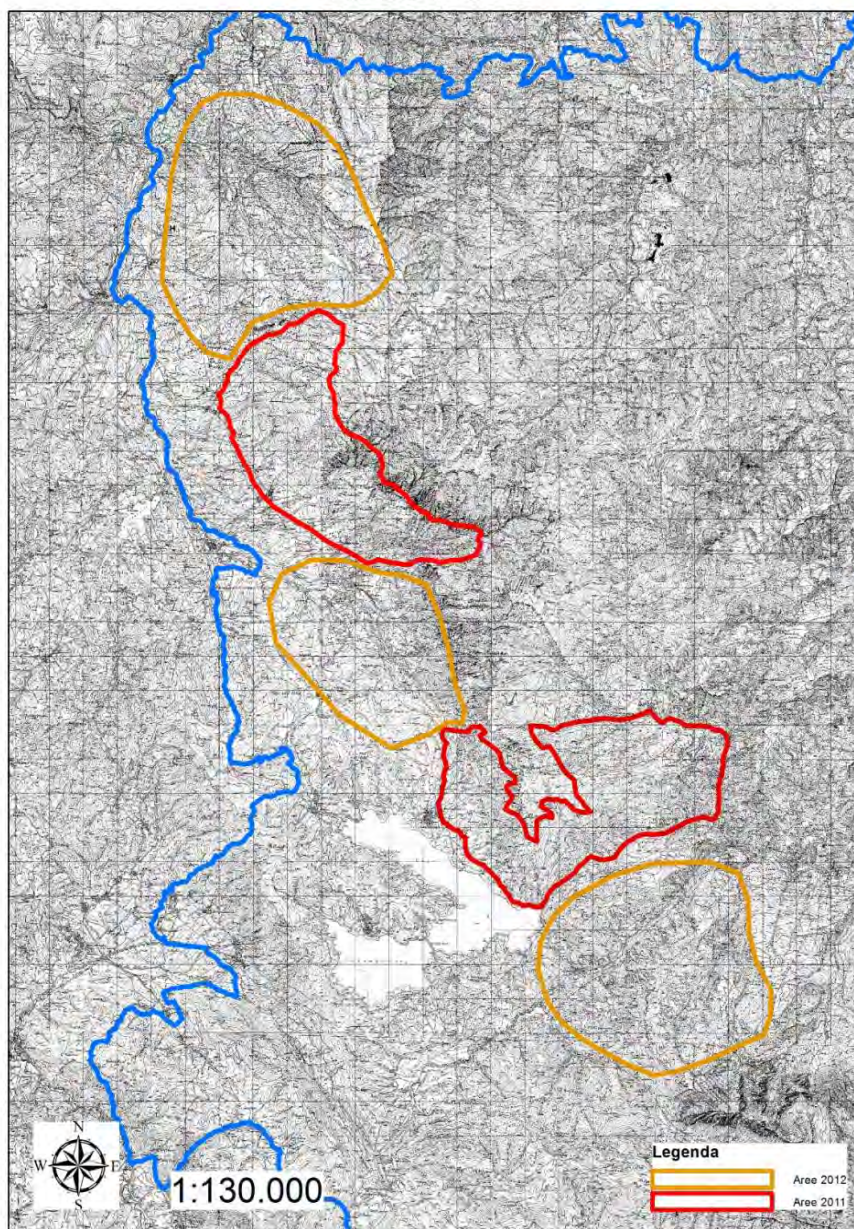


Figura 23 - Aree di studio individuate per ulteriori approfondimenti

Si sottolinea come, le tre aree riportate nella figura 23 (Arquata del Tronto di 3.500 ha; sorgenti del Tronto di 2.100 ha; val Chiarino di 3.200 ha), siano state individuate tenendo conto di due fattori importanti:

- idoneità più alta rispetto alle aree censite nel 2011;
- continuità ambientale con le aree censite nel 2011.

Mentre il primo aspetto permette di validare il modello e rafforzare la stima della popolazione del Parco individuata, il secondo aspetto consente di individuare una macro-area utile per effettuare con un maggiore rigore scientifico le elaborazioni e i modelli proposti.

Allo scopo di avere una stima realistica dell'intera popolazione di Capriolo presente all'interno dell'area protetta, sarebbe interessante integrare con le attività di campo l'elaborazione di dati già a disposizione dell'ente arricchendoli con tutti gli altri dati eventualmente reperibili: censimenti; incidenti; danni alle colture; osservazioni; interviste alla popolazione residente.

Bibliografia

- AA. VV. , 1997. L'influsso della selvaggina sul bosco in Alto Adige.
- Adriani S., Alicicco D., Bonanni B., D'Alberto S., Fasciolo V., Mangiacotti M., Pinchiurri V., Ruscitti V., Amici A., 2009. Preliminary results on roe deer (*Capreolus capreolus*) density estimated by the Fecal Pellet Group Count technique in the central Apennine, Italy. In: Esposito L., Valle C.D. (eds) Proceedings of VI International Symposium on Wild Fauna. Paris, France 21-24 May 2009: 109-110. ISBN 978-84-692-2740-4
- Adriani S., Alicicco D., Serrani F., Amici A., 2008. Distribuzione del Capriolo (*Capreolus capreolus*) in provincia di Frosinone, primi risultati. In: Prigioni C., Meriggi A., Merli E. (eds). VI Congr. It. Teriologia, Hystrix, It. J. Mamm., (N.S.) SUPP. 2008: 64.
- Adriani S., Bonanni M., Serrani F., Amici A., 2011. Monitoring Roe deer (*Capreolus capreolus* L.) with camera traps: technical and management considerations. VII International Symposium on Wild Fauna, The University of Edinburgh (UK), 20 - 21 October 2011. On line: http://www.lifelong.ed.ac.uk/waves/abstracts/WAVES2011_289.pdf
- Adriani S., Rughetti S., Ruscitti V., Serrani F., Primi R., Del Zoppo A., Amici A., 2010. Monitoraggio della densità invernale del Capriolo (*Capreolus capreolus* L.) in un'area dell'Appennino centrale: risultati degli inverni 2008-2009 e 2009-2010. In Prigioni C., Balestrieri A. (eds) VII Congr. It. Teriologia, Hystrix, It. J. Mamm., (N.S.) SUPP 2010: 65.
- Amici A., D. Alicicco D., F. Serrani F., S. Adriani S., R. Pelorosso R., M. Bonanni M., V. Fasciolo V., 2007. Progetto Capriolo. Università degli Studi della Tuscia Dipartimento di Produzioni Animali Osservatorio Gestione delle Risorse Faunistiche. Assessorato alle Politiche Ambientali – Caccia e Pesca Protezione Civile Prov Rieti. Relazione Tecnica non pubblicata.
- Amici A., Adriani S., 2006. Seminari del corso di gestione delle risorse faunistiche. Collana di gestione delle risorse faunistiche n°4. Osservatorio per lo studio e la gestione delle risorse faunistiche – Università degli studi della Tuscia, Viterbo.
- Amici A., Adriani S., Serrani F., Alicicco D., Fasciolo V., Bonanni M., 2008. Distribuzione e consistenza del Capriolo (*Capreolus capreolus*) in provincia di Rieti. In: Prigioni C., Meriggi A., Merli E. (eds). VI Congr. It. Teriologia, Hystrix, It. J. Mamm., (N.S.) SUPP. 2008: 67.
- Amici A., Alicicco D., Serrani F., Fasciolo V., Adriani S., Bonanni M., 2007. Roe deer distribution (*Capreolus capreolus*) in Rieti Province – Italy. Proc. Vth International Symposium on Wild Fauna, Chalkidiki, Greece, 22-27 Sept. 2007: 115 Abst

- Amici A., Alicicco D., Serrani F. 2006. Dati preliminari sulla distribuzione del capriolo in provincia di Rieti in: Seminari del corso di gestione delle risorse faunistiche. Collana di Gestione delle Risorse Faunistiche n° 4. Rieti. ISBN 88-902437- 8-3
- Amici A., Gianlorenzo M., Serrani F., 2009b. Roe deer (*Capreolus capreolus*) distribution in Viterbo Province, Italy. Proc. VI International Symposium on Wild Fauna, Paris, France, 21-24 May 2009: 119-120. ISBN 978-84-692-2740-4
- Amici A., Serrani F., Primi R., Viola P., Ripa M.N., Pelorosso R., 2009a. Aggiornamento della distribuzione e stima delle consistenze del Capriolo nella Provincia di Viterbo. Provincia di Viterbo, (Relazione tecnica non pubblicata).
- Andreani M., Vecchione C., 2002. Rilevamenti sulla popolazione di ungulati selvatici nell'ambito del progetto Life 2000 "Azioni di conservazione del Lupo (*Canis lupus*) in dieci siti SIC della regione Emilia Romagna". *Parco Regionale dei Cento Laghi*.
- Aulak W. e Babinska-Werka J. 1990. *Use of agricultural habitats by roe deer inhabiting a small forest area*. Acta Theriol., 35: 121-127.
- Bennett, L.J., English P.F. e McCain r., 1940. A study of deer populations by use of pellet-group counts.
- Berretti R., Motta R., 2005. Ungulati selvatici e foresta. I danni prodotti alla rinnovazione forestale del Parco. Quaderni del Parco 5, Ente Parco Naturale Panaveggio Pale di S. Martino: 1-126.
- Bonanni M., Alicicco D., Fasciolo V., Fornari L., 2009. Studio di una popolazione di capriolo in provincia di Rieti. Assessorato alle politiche ambientali Caccia e pesca, Provincia di Rieti, Urca Lazio. Relazione tecnica non pubblicata.
- Bonanni M., Alicicco D., Fasciolo V., Adriani S., Serrani F., Amici A., 2008. Studio di una popolazione di capriolo in provincia di Rieti. Assessorato alle politiche ambientali Caccia e pesca, Provincia di rieti, Urca lazio, DIPA – Un. della Tuscia. Relazione tecnica non pubblicata.
- Bonanni M., Adriani S., Cecchini C, Morbidelli M., Amici A., 2011. Fallow Deer (*Dama dama* Linnaeus, 1758) in the Province of Rieti (central Italy): origin and first data on the competition with autochthonous red deer and roe deer. In: Jacob J., Esther A. (eds), Book of Abstracts of 8th European Vertebrate Pest Management Conference, Berlin, Germany 26-30 September 2011: 46-48. DOI: 10.5073/jka.2011.432.020
- Boitani L., Falcucci A, Maiorano L., Montemaggiori A., 2002. Rete Ecologica Nazionale: il ruolo delle Aree Protette nella conservazione dei vertebrati. Dip: B.A.U. – Università di Roma “La

Sapienza”, Dir. Conservazione della Natura – Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, Istituto di Ecologia Applicata, Roma: 1-88.

Bruno E., Lovari S., 1995. La gestione della fauna selvatica nelle aree protette. In: “Compatibilità delle attività agro-forestali nelle aree protette.” Accademia dei Georgofili, Firenze: 93-123.

Buckland, S. T., Anderson, D. R., Burnham, K. P., and Laake, J. L., 1993. Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations. Chapman & Hall, London.

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.

Fasciolo V., Adriani M., Adriani S., Alicicco D., Bonanni M., Serrani F., Amici A., 2007. Monitoraggio dell’impatto del Cervo (*Cervus elaphus* L.) sul soprassuolo forestale nell’area vasta della Riserva Naturale Regionale Montagne della Duchessa. Collana di Gestione delle Risorse Faunistiche n°6. Osservatorio per lo Studio e la Gestione delle Risorse Faunistiche.

Festa E., 1925. Il Capriolo dell’Italia centrale. Bol. Museo Zoo. An. Comp. Univ. Torino, 40: 1-2.

Ferloni M., 1998. I Cervidi. In: Principi e tecniche di gestione faunistico-venatoria,

Ferloni M., 1998. I Cervidi. In: Principi e tecniche di gestione faunistico-venatoria, Simonetta A., Dessì Fulgheri F. (a cura di). Ed. Greentime, Bologna: 225-244.

Ferrera G., 2002. L’ecologia del Cervo (*Cervus elaphus*) in ambiente appenninico: pellet group count applicato allo studio dell’habitat. Tesi di laurea, Università degli studi - L’Aquila.

Focardi S., Montanaro P., La Morgia V., Riga F (a cura di), 2009. Piano d’azione nazionale per il Capriolo italico (*Capreolus capreolus italicus*). Quad. Cons. Natura, 31, Min. Ambiente – ISPRA.

Giovannini G., Chines A., Gandolfo G., 2003. Danni da ungulati selvatici in boschi cedui. Sherwood 85, gennaio 2003: 9-16.

Galli D., 2008. Stima della densità delle popolazioni di Cervo (*Cervus elaphus*) e di capriolo (*Capreolus capreolus*) del settore lombardo del Parco nazionale dello Stelvio mediante distance sampling applicato al pellet groups count. Tesi di laurea in Analisi e Gestione delle Risorse naturali, Università degli studi dell’Insubria.

Genchi C., Manfredi M. T., Lanfranchi P., Di Sacco B., Frigo W., 1989. Correlazione tra elmintofauna e parametri epidemiologici in Ungulati selvatici del Parco Nazionale dello Stelvio. In: AA.VV., Zoologia – Studi sulla fauna del Parco Nazionale dello Stelvio. Gestione ex ASFD, Bormio.

- Genghini M., 1994. I miglioramenti ambientali a fini faunistici. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Documenti Tecnici, 16: 62-84.
- Genghini M., Spagnesi M., Toso S., 1992. Ricomposizione fondiaria e fauna selvatica. Istituto Nazionale di biologia della selvaggina, Documenti Tecnici, 10.
- Genovesi P., Dupré E., 2000. Strategia nazionale di conservazione del Lupo (*Canis Lupus*): indagine sulla presenza e la gestione dei cani vaganti in Italia. *Biologia e Conservazione della Fauna*: 10-32.
- Härkönen S. e Heikkilä R. 1999. Use of pellet group counts in determining density and habitat use of moose *Alces alces* in Finland. *Wildl. Biol.* 5: 233-240.
- Mayle B.A., Doney J., Lazarus G., Peace A.j. & Smith D.E. (1996): Fallow deer (*Dama dama* L.) defecation rate and its use in determining population size. In: Spagnesi M. & S. Toso (Eds) 1991 – Atti del II convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina. Suppl. Ric Biol. Selvaggina, XIX: 1-836): 63-78.
- Lorenzini R., Lovari S., Masseti M., 2002. The rediscovery of the Italian Roe Deer: genetic differentiation and management implications. *Ital. J. Zool.*, 69: 367-379.
- Lorenzini R., Mattioli S., Fico R., 1998. Allozyme variation in native Red Deer of Mesola Wood, northern Italy: implications for conservation. *Acta Theriol* (43) suppl. 5: 63-74.
- Mayle B.A., Peace A.J., Robin M.A.G., 1999. How many deer? A field guide to estimating deer population size. Forestry Commission, Field Book 18: 1-96.
- Mazzarone V., Lovari C., Gualazzi S. (a cura di), 2000. Gli ungulati delle Foreste Casentinesi, dieci anni di monitoraggio: 1988-1997. Regione Toscana, Comunità Montana del Casentino: 1-152.
- Mencucci M., D'Amico C., 2006. Effetti degli Ungulati. Il caso del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi Monte Falterona e Campigna. Prima Parte. Sherwood, n° 120. Marzo.
- Meriggi, 1989. Analisi critica di alcuni metodi di censimento della fauna selvatica (Aves, Mammalia). *Aspetti teorici ed applicativi. Ric. Biol. Selvaggina*, 83: 1-59.
- Mustoni A., Pedrotti L., Zanon E., Tosi G., 2002. Ungulati delle Alpi. *Biologia – Riconoscimento – Gestione*. Nitida Immagine Editrice.
- Mustoni A., L. Pedrotti, S. Chiozzini, S Saraceni, 2000. il Cervo e il Capriolo, studio sui rapporti interspecifici invernali. Strembo (TN).

- Mitchell B., Rowe J.J., Ratcliffe P.R.R. and Hinge M., 1985. Defaecation frequencies in roe deer in relation to the accumulation rates of faecal deposits. *Journal of Zoology*, London 207: 1-17
- Pedrotti L., E. Duprè, D. Preatoni, S. Toso, 2001. Banca Dati Ungulati: status, distribuzione, consistenza, gestione, prelievo venatorio e potenzialità delle popolazioni di Ungulati in Italia. *Biol. Cons. Fauna*, 109: 1- 132.
- Perco F., 1979.- Il Capriolo, Trieste, Carso Ed.
- Perco F., 1986. Il Cervo, Udine, Carlo Lorenzini Ed.
- Perco F., 1987. Ungulati, Udine, Carlo Lorenzini Ed.
- Ponti F., 2001. Il patrimonio capriolo, Udine, Carlo Lorenzini Ed.
- Ponti F., 1992. Il patrimonio capriolo. Carlo Lorenzini editore, Udine: 11-72.
- Preatoni D.G., Pedrotti L., 1997. I modelli di valutazione ambientale (MVA) come strumento di pianificazione faunistica. In: Spagnesi M., S. Toso e P. Genovesi (eds.) *Atti del III Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina*, XXVII: 97-121.
- Provincia Autonoma di Bolzano, Ufficio Caccia e Pesca; Ripartizione Foreste: 1-74.
- Randi E., Alves P.C., Carranza J., Milosevic-Zlatanovic S., Sfougaris A. E Mucci N., 2004. Phylogeography of Roe Deer (*Capreolus capreolus*) populations: the effects of historical genetic subdivisions and recent non equilibrium dynamics. *Molecular Ecology*, 13: 3071-3083.
- Randi E., Pierpaoli M., Danilkin A., 1998. Mitochondrial DNA polymorphism in populations of Siberian and European Roe Deer (*Capreolus pygargys* and *C. capreolus*). *Heredity*, 80: 429-437.
- Ratcliffe P.R.R., Mayle B., 1992. Roe deer biology and management. Forestry Commission, Bulletin n. 105: 1- 28.
- Reinmoser F., 1999. Guidance on the correct use of browsing indicators. *Schweizerische zeitschrift fur forstwesen*, 150 (5): 184-186.
- REIMOSER F., 2005- Il ruolo della selvicoltura nella gestione faunistica;

- Rossi L., Meneguz P. G., Lanfranchi P., Balbo T., 1987. Progetto per uno sviluppo programmato degli Ungulati selvatici. Reg. Piemonte, I: 1-262.
- Schröder J., Schröder W., 1984. Niche breadth and overlap in red deer *Cervus elaphus*, roe deer *Capreolus capreolus* and chamois *Rupicapra rupicapra*. *Acta Zool. Fennica*.
- Serrani F., Primi R., Viola P., Amici A., 2010. Aggiornamento della distribuzione e dei parametri di popolazione per le specie Capriolo (*Capreolus capreolus*) e Daino (*Dama dama*) in Provincia di Viterbo. In: Atti del VII Congresso Italiano di Teriologia -Fabriano (AN), Teatro Gentile May 5, 2010 – May 7, 2010.
- Simonetta A.M., Dessì F. (a cura di). Ed. Greentime, Bologna: 225-244.
- Simonetta A.M., 1998. Funzione dei parchi nazionali e di altre aree di protezione nella gestione faunistica. In: Principi e tecniche di gestione faunistico-venatoria, Simonetta A., Dessì F. (a cura di). Ed. Greentime, Bologna: 80-85.
- Spagnesi M., A.M. De Marinis (a cura di), 2002 – *Mammiferi D'Italia*. Quad . Cons. Natura, 14 min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Spagnesi M., Trocchi V., 1992. La Lepre biologia, allevamento, patologia, gestione. Edagricole, Bologna: 107-124.
- Spagnesi M., Toso S., 1991. I cervi: biologia e gestione. Istituto Nazionale della Selvaggina. Documenti Tecnici, 8: 56-79.
- Spitz F., 1989. Mortalité et dispersion chez le sanglier (*Sus scrofa*) de Camargue. *Gibier Faune Sauvage*, 6: 27-42.
- Stringham S. F., Bubenik A. B., 1975. Condition physique et taux de survie du chamois (*Rupicapra rupicapra* L.), en fonction des classes d'âge et de sexe de la population. *Bull. Off. Nat. Chasse*, 3: 199-224.
- Tarello W., 1991. Il Capriolo e il Cervo. Storia naturale, comportamento, ecologia, leggende, patologia e gestione. Musumeci Editore: 269-475.
- Tataruch F., 1985. On the nutrition of chamois. Atti del "Simposio Internazionale sulla Cheratocongiuntivite infettiva del Camoscio" (Varallo Sesia (VC), 30 novembre – 2 dicembre 1982). Provincia di Vercelli: 153-158.

- Tataruch F., Klasek E., 1990. First result of physiological and botanical examinations of ibex in Switzerland (Grisons). Atti del Convegno Internazionale "Lo Stambecco delle Alpi: realtà attuale e prospettive" (Valdieri (CN), 17-19 settembre 1987). Parco Naturale Argentera: 17-20.
- Thompson W., White G.C., Gowan C., 1998. Monitoring vertebrate population. Academic Press, San Diego, California: 1-365.
- Tosi G., Carlini E., Masseroni E., Gagliardi A., Bologna S., Boggio M., Chiarenzi B., Macchi S., Martinoli A., Preatoni D., Sonzogni D., Spada M., Storaci S., Visaggi B., 2010. Monitoraggio standardizzato di Camoscio, Cervo e Capriolo in aree campione della regione Lombardia
- Tosi G., Perco F., 1981. Camoscio *Rupicapra rupicapra* Linnaeus, 1758. In: C.N.R. Distribuzione e biologia di 22 specie di Mammiferi in Italia. Roma: 177-180.
- Tosi G., Rinetti L., Zilio A., Scossa Romano Cassani M., Cagnolaro L., 1987. Analisi preliminare della popolazione di camoscio *Rupicapra rupicapra* (L.) dell'Alto Luinese (Provincia di Varese, Italia). Atti Soc. Ital. Sci. Nat., 128: 265-284.
- Tosi G., Scherini G., Apollonio M., Ferrario G., Pacchetti G., Toso S., Guidali F., 1986a. Modello di valutazione ambientale per la reintroduzione dello Stambecco (*Capra ibex ibex* Linnaeus, 1758). Quad. Ric. Biol. Selv. INFS, 77: 1-80.
- Tosi G., Toso S., 1992. Indicazioni generali per la gestione degli Ungulati. Doc. tecn. Ist. Naz. Biol. Selvaggina, 11: 1-144.
- Trimalle J. C., 1985. Le Chamois (*Rupicapra rupicapra* L.) dans le Jura Francais. Tesi E.N.V. Lione: 1-136.
- Vaucher C. A., 1988. Contribution a l'étude éco-éthologique du Chamois (*Rupicapra rupicapra*) au mont Salève (Haute-Savoie). Tesi Università di Nancy.
- Vernesi C., Pecchioli E., Caramelli D., Tiedemann R., Randi E., 2002. The genetic structure of natural and reintroduced Roe Deer (*Capreolus capreolus*) populations in the Alps and central Italy, with reference to the mitochondrial DNA phylogeography of Europe. *Molecular Ecology*, 11: 1285-1297.
- Vincent, J. P., Gaillard, J. M., and Bideau, E., 1991. Kilometric index as biological indicator for monitoring forest roe deer populations. *Acta Theriologica*, 36: 315-328.