



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE FISICHE E NATURALI

Corso di Laurea triennale in Scienze Biologiche
Curricolo Base

ELABORATO FINALE

Stima della densità relativa e selezione delle tipologie vegetazionali nella

Lepre italica (Lepus corsicanus De Winton, 1898) nel Lazio.

Candidata:

Ilaria Spinelli
Matr.1047232

Relatore Interno: Prof. Paolo Ciucci
Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo

Correlatore: Dott. Marco Scalisi
Agenzia Regionale per i Parchi - Regione Lazio

Anno Accademico 2008-2009

INDICE

INTRODUZIONE	3
Scopo del progetto e obiettivo della tesi.....	6
1. BIOLOGIA E <i>STATUS</i> DI <i>Lepus corsicanus</i>	7
1.1 Sistematica.....	8
1.2 Geonemia.....	11
1.3 Morfologia.....	11
1.4 Habitat e alimentazione.....	12
1.5 Aspetti di ecologia comportamentale.....	13
1.6 Demografia e dinamica di popolazione.....	13
1.7 Distribuzione.....	14
2. AREA DI STUDIO.....	17
3. MATERIALI E METODI.....	20
3.1. Avvistamenti notturni con i fari.....	20
3.2. Riconoscimento di <i>L. corsicanus</i>	21
3.3. Metodi di elaborazione dei dati.....	25
3.3.1. Indice chilometrico di abbondanza (IKA).....	25
3.3.2. Indice di preferenza ambientale di Jacobs.....	26
3.3.3. Intervalli fiduciali simultanei di Bonferroni.....	27
4. RISULTATI.....	29
4.1. Presenza ed abbondanza relativa.....	29
4.2. Uso e selezione delle tipologie vegetazionali.....	32
5. DISCUSSIONE.....	37
5.1. Presenza, abbondanza relativa e selezione delle tipologie vegetazionali.....	37
5.2. Problemi e prospettive di studio.....	39
6. CONCLUSIONI.....	43
7. APPENDICE.....	46
Appendice 1.....	46
Appendice 2.....	48
Appendice 3.....	50
8. BIBLIOGRAFIA.....	52

Introduzione

La Lepre italiana (*Lepus corsicanus* De Winton, 1898) è una specie endemica dell'Italia centro meridionale, di cui è stato riconosciuto nuovamente il rango di specie, attraverso indagini morfologiche e molecolari, solo dal 1996 (Palacios, 1996; Lo Valvo *et al.*, 1997; Pierpaoli *et al.*, 1999).

Nell'anno 1898 il naturalista inglese W.E. De Winton, esaminando alcune pelli di lepre, individuò alcune caratteristiche morfologiche diverse da quelle tipiche di lepre comune e descrisse quindi una nuova specie, *Lepus corsicanus* (De Winton, 1898). Dopo la prima descrizione, per oltre un secolo, si è trascurata la vera identità tassonomica della Lepre italiana, ritenendo che ormai fosse perduta a seguito di inquinamento genetico dovuto a ripetuti ripopolamenti con esemplari alloctoni di Lepre europea (Trocchi e Riga, 2005).

Da allora non si sono avute a disposizione adeguate conoscenze sullo stato di conservazione e sulla distribuzione di *L. corsicanus*, che è stata quindi dichiarata specie “minacciata” secondo i criteri dell'*International Union for Conservation of Nature* (IUCN) (Amori *et al.*, 1996; 1999; Angelici, 1998; Angelici e Luiselli, 2001). La conferma dello *status* specifico della Lepre italiana (Trocchi e Riga, 2001), rappresenta per il nostro paese un fatto di straordinaria importanza in quanto si tratta di un endemismo italiano ancora in gran parte da “scoprire”, a cominciare dalla sua distribuzione sul territorio. Il recente ritrovamento della specie, rappresenta inoltre un

passo importante per concretizzare il recupero di un *taxon* che si era creduto estinto (Trocchi e Riga, 2001).

La difficoltà di ottenere dati di presenza su scala dettagliata, e la scarsità di dati di confronto oggettivi per il passato, rendono difficilmente quantificabile le tendenze numeriche e di areale della specie. Tuttavia, diversi fattori vengono attualmente interpretati come minacce per il declino di *L. corsicanus* (Trocchi e Riga, 2005), tra cui la frammentazione degli habitat, con popolazioni in alcuni casi isolate e spesso a bassa densità. Altro problema gestionale è rappresentato, nelle aree di interesse venatorio, dalla difficoltà di riconoscimento della Lepre italiana rispetto alla Lepre europea, soprattutto a distanza e con l'animale in fuga (Trocchi e Riga, 2001); inoltre, dalla scorretta gestione dell'entità faunistico-venatorie, con ripopolamenti artificiali di Lepre europea, ripetuti ogni anno al termine della stagione venatoria, utilizzando capi importati da altri Paesi (Spagnesi e Trocchi, 1992). Con ogni probabilità, tali interventi possono aver determinato fenomeni di competizione interspecifica. Quest'ultima, può limitare l'espansione delle popolazioni residue di Lepre italiana, sia attraverso lo sfruttamento degli stessi siti di alimentazione e di rifugio (Trocchi & Riga, 2001), sia attraverso la diffusione di patologie comuni, come *l'European Brown Hare Syndrome* (E.B.H.S. o Epatite virale della lepre), a cui la Lepre italiana risulta pienamente ricettiva e di cui la Lepre europea appare come il serbatoio naturale (Guberti *et al.*, 2000).

Eventuali pianificazioni di interventi, atti a delineare una strategia di conservazione e gestione che tenda ad aumentare le popolazioni di questa specie, necessitano il supporto

di una conoscenza dettagliata dell'habitat e del comportamento spaziale della specie stessa (Trocchi e Riga, 2005). Ciascun habitat offre alle specie differenti assortimenti di risorse e condizioni che possono influenzare direttamente la loro sopravvivenza e il loro successo riproduttivo (Doughlass *et al.* 1992, Knopf e Sedgwick 1992, Balcom e Yahene 1996). Lo studio dei meccanismi di selezione dell'habitat permette quindi di poter evidenziare le componenti ecologiche cui è legata la distribuzione di una specie (Hilden, 1965; Cody 1974 ; Newton, 1998), fornendo uno strumento utile alla pianificazione e gestione.

Parlando di selezione dell' habitat è importante sottolineare la scala spaziale di riferimento (Finn *et al.*, 2007).

Johnson (1980) ha suddiviso i processi di selezione dell'habitat su una scala spaziale di quattro ordini:

1. Selezione dell'areale di una specie su scala biogeografica
2. Localizzazione dell' *home range* all'interno di un' area geografica
2. Selezione dell'habitat all'interno dell'*Home range*
4. Uso e selezione fine delle risorse

In studi su vasta scala spaziale, caratteristiche ambientali come la tipologia vegetazionale (Block e Brennan 1993) possono rientrare nel primo livello di Johnson della selezione dell'habitat (Johnson 1980). Si ritiene quindi necessario individuare le coperture vegetazionali selezionate e determinare la densità relativa della specie in aree campione nel territorio regionale, al fine di fornire dati di partenza su cui impostare un modello gestionale finalizzato alla conservazione delle condizioni di paesaggio cui è legata questa popolazione.

I dati di densità relativa ottenuti per la Lepre italica verranno confrontati con i dati relativi alla Lepre europea, sia all'interno di AA.NN.PP, sia fuori da queste, al fine di evidenziare eventuali differenze di abbondanza attribuibili a possibili fenomeni di competizione interspecifica, o se aree non protette, a possibili fenomeni di competizione apparente, causata dal prelievo venatorio.

I. Scopo del progetto e obiettivo della tesi

Questa tesi di Laurea si inserisce nel progetto biennale dell'Agenzia Regionale per i Parchi della Regione Lazio (A.R.P.), sulla "Distribuzione e stato di conservazione della Lepre italica nel Lazio", iniziato nel giugno 2007, tra le cui finalità vi è la redazione del piano d'azione regionale per la specie, finalizzato ad una corretta gestione delle popolazioni presenti nel Lazio.

Obiettivo di questo studio di tesi è stato, attraverso l'analisi di dati pregressi e dati raccolti in campo dal mese di marzo 2009 al mese di giugno 2009, individuare le tipologie vegetazionali selezionate dalla Lepre italica, attraverso un confronto tra proporzioni di uso e di disponibilità, e determinare la densità relativa della specie in aree campione nel territorio regionale, all'interno e all'esterno di AA.NN.PP., confrontando i risultati ottenuti con quelli relativi alla Lepre europea ed evidenziando eventuali differenze di abbondanza relativa.

Il fine è fornire dati di base sui quali impostare un modello gestionale finalizzato alla conservazione della specie e delle condizioni di paesaggio cui essa appare essere associata.

1. **Biologia e *status* della Lepre italiana**



1.1. Sistematica

Classe: Mammiferi

Superordine: Glires (*Glires*)

Ordine: Lagomorfi (*Lagomorpha*)

Famiglia: Leporidi (*Leporidae*)

Sottofamiglia: Leporini (*Leporinae*)

Genere: *Lepus* (Linneo, 1758)

Specie: *Lepus corsicanus* (De Winton, 1898)

La recente rivalutazione sistematica della Lepre Italica (*L. Corsicanus* De Winton, 1898) si è ottenuta grazie a più complete analisi morfologiche (Riga *et al.*, 2001) e attraverso il sequenziamento del DNA mitocondriale (Pierpaoli *et al.*, 1999).

In precedenza, dopo la prima descrizione condotta da W. E. De Winton (1898), altri autori avevano considerato questo *taxon* come sottospecie di *Lepus europaeus* (Pallas, 1778). Seguendo tale orientamento, per lungo tempo si è trascurata l'ipotesi di una identità tassonomica distinta, ritenendo, in anni più recenti, che l'eventuale distinzione ormai si fosse perduta a in seguito di introgressione genetica dovuta alle ripetute immissioni di *Lepus europaeus* (Pallas, 1778) a fini venatori (Toschi, 1965).

La Lepre italiana mostra una forte correlazione fra le sequenze di DNA mitocondriale e la distribuzione geografica, si riscontrano infatti, tra le popolazioni presenti nell'Italia centrale e in quelle nelle regioni meridionali, variazioni sia genetiche che morfologiche, che a loro volta differiscono da quelle delle popolazioni presenti in Sicilia (Trocchi e Riga 2001). Sotto il profilo filogenetico (Fig.1) *Lepus corsicanus* e *Lepus europaeus* sono risultate appartenere a due distinte linee evolutive le cui forme ancestrali si sarebbero separate circa 3 milioni di anni fa. Questo quadro filogenetico può essere spiegato ipotizzando una presenza più antica in Europa di *L. corsicanus* (De Winton 1898) ed una successiva e più recente colonizzazione da parte di *L. Europaeus* (Pallas,

1778). Il susseguirsi di periodi glaciali e interglaciali nel corso del Pleistocene avrebbe avuto l'effetto di isolare in aree di rifugio glaciale le forme della linea europea. Da questa, si sarebbe separata in un primo tempo *Lepus granatensis* (Rosenhauer, 1856), circa 2,5 milioni di anni fa, e successivamente *Lepus timidus* (Linnaeus, 1758) e *Lepus corsicanus* 0,8 milioni di anni fa (Pierpaoli *et al.* 1999; Fig. 1).

Lepus europaeus, *L. capensis* (Linnaeus, 1758), *L. habessinicus* (Hemprich & Ehrenberg, 1832) e *L. Starcki* (Petter, 1963) appartengono invece alla linea evolutiva di specie di origine africana (Trocchi e Riga 2005). Le stime di divergenza, calcolate in base al numero di mutazioni, fanno risalire l'epoca di separazione tra le forme ancestrali dei due gruppi a circa 3 milioni di anni fa.

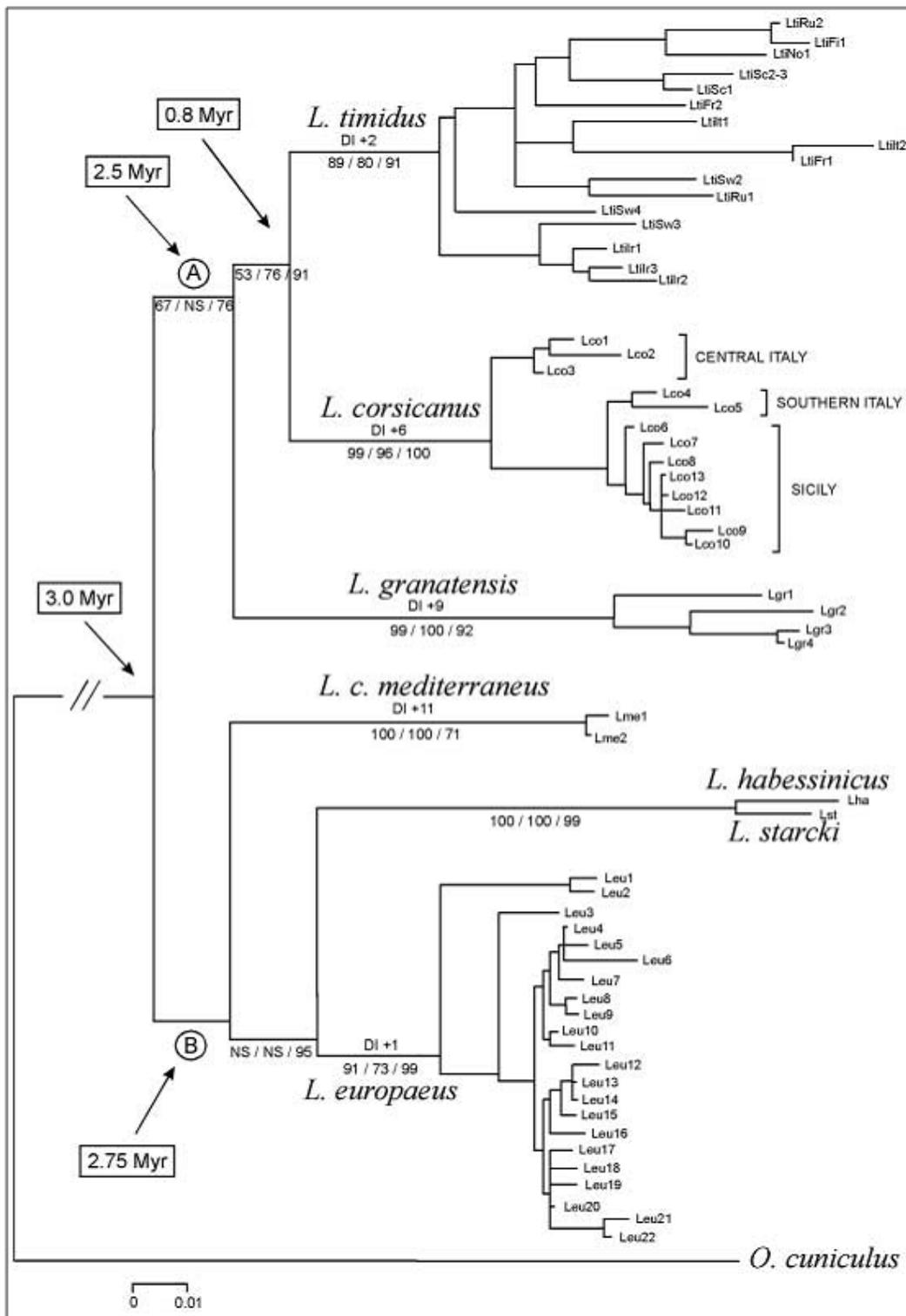


Figura 1- Relazioni filogenetiche tra *L. corsicanus* e altri Leporidi (Pierpaoli *et al.*,1999)

1.2. Geonemia

Fino agli anni Trenta la specie era distribuita in Italia centro-meridionale (con limite settentrionale dato dall'Isola d'Elba sul versante tirrenico e dalla provincia di Foggia sul versante adriatico) ed in Sicilia; inoltre era presente in Corsica, dove sarebbe stata introdotta ad opera dell'uomo dall'Italia centro-meridionale non più tardi del XVI secolo (Vigne, 1992). Attualmente l'areale della Lepre italiana è in via di definizione. In Sicilia la distribuzione sembra essere continua, mentre nell'Italia peninsulare, benché la specie sia stata ritrovata in tutte le regioni interessate dall'areale storico, si riconoscono soltanto popolazioni localizzate (Trocchi e Riga, 2001). Le ricerche condotte sull'Isola d'Elba e sull'Isola di Pianosa hanno permesso di accertare solo la presenza della Lepre europea. In Corsica la Lepre italiana è stata riscoperta nel luglio del 2002 grazie ad analisi genetiche condotte dall'INFS (Trocchi e Riga, 2001).

1.3 Morfologia

Nonostante sia molto simile nell'aspetto generale alla Lepre europea, la Lepre italiana risulta complessivamente più slanciata (Trocchi e Riga 2005). Rispetto alla Lepre Europea, la lunghezza testa-corpo, il piede posteriore e soprattutto le orecchie sono proporzionalmente più lunghe ed il peso medio degli adulti è di 0,8 Kg inferiore (Tab.1). Caratteristiche morfologiche, che possono essere ritenute un adattamento atto a migliorare l'efficienza del meccanismo della termoregolazione, al fine di favorire una migliore dispersione del calore corporeo, denotando così, l'adattamento della lepre italiana ai climi più caldi delle regioni centro-meridionali della penisola italiana (Trocchi e Riga, 2005). Non si osserva dimorfismo sessuale.

La colorazione del mantello differisce da quella della Lepre europea per le tonalità più fulve, sulle cosce e sul groppone dove la parte distale dei peli di borra è gialliccia anziché grigiastra.

Nuca e parte dorsale del collo di tonalità grigio nerastre nella Lepre italiana si presentano rossicce nella Lepre europea. La fascia di transizione tra il colore grigio-rossastro dei fianchi ed il colore bianco del ventre è molto netta nella lepre italiana, più sfumata nella Lepre europea (Trocchi e Riga, 2001).

Tabella 1 - Misure esterne e peso della Lepre italiana. (*) Sicilia; (#) Penisola; (°) Penisola e Sicilia.

Misure	Lo Valvo 1997(*)	Angelici e Luiselli in stampa (#)	Riga <i>et al.</i> , 2001(°)
	Valori medi (estremi)	valori medi (estremi)	valori medi (estremi)
Lunghezza testa-corpo (cm)		57,1 (54,3-61,2) (N= 42)	49 (44,1-54,4) (N= 21)
Lunghezza orecchio (cm)	11,1 (10,3-11,6) (N= 6) a)	11,4 (10,1-12,6) (N= 42) a)	9,6 (9-10,1) (N= 22)
Lunghezza coda (cm)		8,7 (6,6-11,2) (N= 42)	8,4 (7,3-10,2) (N= 21)
Lunghezza piede posteriore (cm)	12,8 (12-13,5) (N= 4)	12,6 (11,6-13,5) (N= 42)	12,7 (11,4-13,5) (N= 21)
Peso (Kg)	2,6 (2,4-2,8) (N= 4)	2,2 (1,9-2,6) (N= 42)	2,7 (1,85-3,8) (N = 30)

a) misura esterna.

Tabella 1. – Misure biometriche della Lepre Italiana (estratta da Trocchi e Riga, 2001)

1.4 Habitat e alimentazione

La distribuzione della specie sottintende un adattamento prevalente agli ambienti caratterizzati da un clima mediterraneo (Tomaselli et al., 1973; Blondel e Arosón, 1999); nonostante ciò, ne è accertata la presenza dal livello del mare fino ad un'altitudine di 2.400 mt sull'Etna (Trocchi e Riga, 2005).

Le tipologie ambientali selezionate sembrano essere rappresentate da radure, anche coltivate, alternate a zone cespugliate e boschi di latifoglie e macchia mediterranea con densa copertura vegetazionale, compresi gli ambienti dunali (Trocchi e Riga, 2005). In Sicilia, dove rappresenta l'unica specie di Lepre, la Lepre italiana occupa una grande varietà di tipologie ambientali (Trocchi e Riga, 2001)

Sebbene add oggi manchino dati relativi all'alimentazione, osservazioni di individui di Lepre italiana al pascolo durante le ore notturne evidenziano tendenze alimentari simile a quelle della Lepre Europea (Trocchi e Riga, 2005).

1.5. Aspetti di ecologia comportamentale

Poco conosciute sono le modalità di uso dello spazio della Lepre italiana, mentre è noto che la specie ha abitudini notturne e crepuscolari. Animale solitario e con comportamento sedentario difficilmente si allontana dal proprio territorio (Trocchi e Riga, 2005).

Nelle aree di pastura, che frequenta per l'intera notte, sono state osservate aree di simpatia con la Lepre europea (Trocchi e Riga, 2005).

A differenza della Lepre europea, che una volta scovata nella vegetazione si lancia in corse precipitose sfruttando i sentieri ed uscendo allo scoperto, la Lepre italiana tende a rimanere nascosta e a compiere brevi spostamenti (Trocchi e Riga, 2001); la sua corsa è comunque molto agile e caratterizzata da lunghi balzi.

Il comportamento di allerta ed osservazione in posizione eretta, sulle zampe posteriori, è manifestato più frequentemente dalla Lepre italiana, rispetto alla Lepre europea (Trocchi e Riga, 2005).

1.6. Demografia e Dinamica di popolazione

Ad oggi le conoscenze sulla biologia riproduttiva della Lepre italiana sono molto scarse. I primi dati mostrano un potenziale riproduttivo alquanto elevato e questo è da considerare una caratteristica positiva in quanto si tratta di un erbivoro soggetto ad un forte impatto predatorio (Trocchi e Riga, 2001). La Lepre italiana ha una gestazione di

circa 41-42 giorni e può partorire a partire dalla fine di gennaio e fino a 3-5 volte l'anno, una strategia condivisa anche dalla Lepre sarda, caratterizzata dalla capacità riproduttiva estesa durante tutto l'anno, anche nel periodo di diapausa riproduttiva per la Lepre Europea. I piccoli, sino a 4-5 leprotti che raramente superano i 100 grammi all'al nascita, nascono con gli occhi aperti all'interno di un covone realizzato tra la vegetazione e sono in grado di muoversi dopo poche ore (Trocchi e Riga, 2005). Non è noto se in questa specie si verifica la superfetazione (parziale sovrapposizione temporale di due gravidanze distinte).

Non vi sono dati relativi ai tassi di sopravvivenza e sulla struttura delle popolazioni della specie, le cause di mortalità non sono note, ma è ipotizzabile siano le stesse che incidono sulla Lepre europea. La più pericolosa patologia per la Lepre italiana, così come per la Lepre europea, è l'*European Brown Hare Syndrome* (EBHS) o epatite virale della lepre, un'infezione caratterizzata da un'elevata morbilità e mortalità (Trocchi e Riga, 2001). La Lepre europea risulta essere il serbatoio naturale dell'infezione, per cui le ripetute attività di ripopolamento per fini venatori nelle aree di residua presenza della Lepre italiana rappresentano una costante minaccia per quest'ultima specie. Le avversità climatiche possono essere all'origine di perdite tra gli individui più giovani e deboli (Trocchi e Riga, 2001). Attualmente non esistono conoscenze dettagliate sui predatori della Lepre italiana, ma i potenziali predatori per le Lepri nel suo areale sono: la Volpe, i cani, e con minor frequenza il Lupo e il Cinghiale, che può predare i piccoli (Trocchi e Riga, 2005). Tra le cause di mortalità riconducibili all'uomo, l'impatto venatorio può risultare molto importante a causa della difficoltà pratica di riconoscere la forma cacciabile, la Lepre europea, rispetto a quella protetta, la Lepre italiana (Trocchi e Riga, 2005).

1.7. Distribuzione

Sebbene l'areale della Lepre italiana è in via di definizione su scala nazionale, ne è stata accertata la presenza in Toscana, nel Lazio, in Abruzzo, in Molise, in Puglia, in Campania, in Basilicata, in Calabria ed in Sicilia (Trocchi e Riga, 2005).

L'areale della specie mostra come limite superiore settentrionale, sul versante tirrenico, il Monte Amiata in provincia di Grosseto, mentre, sul versante adriatico, una ristretta area nei pressi del Parco Nazionale d'Abruzzo. A sud, fino alla provincia di Reggio Calabria, la specie è presente in tutte le regioni, con popolazioni "relict", spesso isolate in aree protette o di difficile accesso (Angelici, 1998; Riga *et al.*, 2001). In Sicilia la distribuzione della specie è continua (Trocchi e Riga, 2001).(Fig.2)



Figura 2 - Distribuzione di *L. corsicanus* in base alle segnalazioni dell'ultimo decennio (Trocchi e Riga, 2005)

La Lepre italica non è ancora inserita negli strumenti giuridici di conservazione internazionali, in quanto gli stessi non sono ancora stati aggiornati dopo l'attribuzione del livello specifico al *taxon*. In particolare sono interessate la Convenzione di Berna e la Direttiva Habitat. Si prevede che l'inserimento del *taxon* in questi strumenti potrà avvenire fin dal loro prossimo aggiornamento. A livello italiano il DPCM 7/5/2003 (Gazz. Uff. 3 luglio 2003, n. 152), ha introdotto questa specie tra quelle cacciabili ("limitatamente alla popolazione di Sicilia" e per il periodo "15 ottobre – 30 novembre"), di cui all'art. 18, comma 1, lettera e) della Legge 157/1992.

2. Area di studio

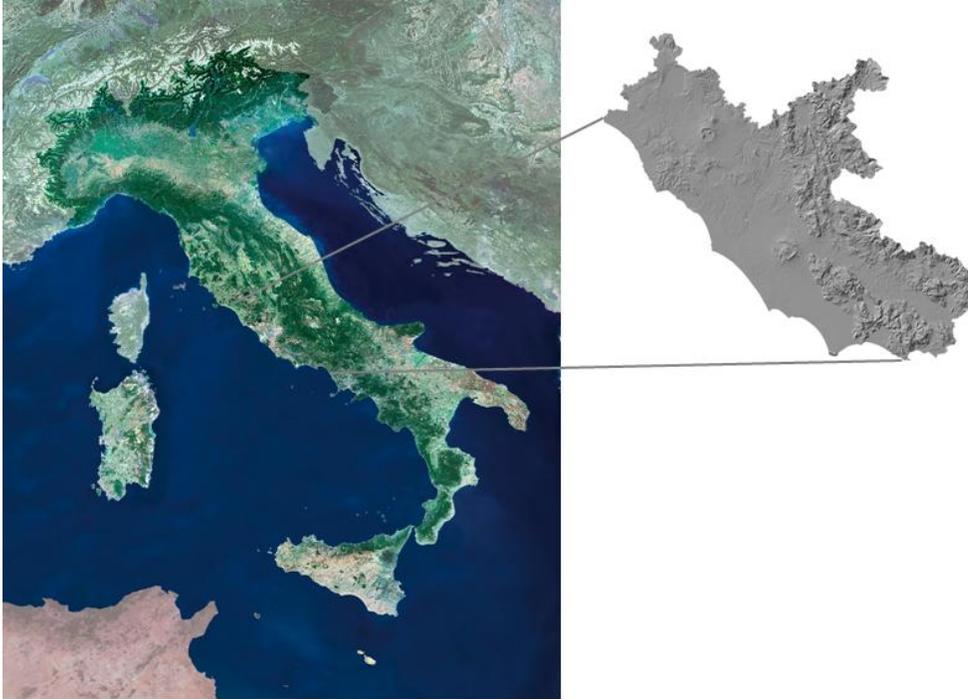


Figura 3 –Area di studio, coincide con i limiti amministrativi della regione Lazio.

L'area di studio coincide con i limiti amministrativi della Regione Lazio (Figura 3).

Per quanto riguarda la scelta delle aree da indagare, sono stati creati in ambiente GIS, e sulla base di conoscenze pregresse, modelli di distribuzione potenziale per la specie su scala regionale (Lo Valvo *et al.*, 1997, Macchia *et al.*, 2006). Nel presente studio, si è scelto di non assumere criteri restrittivi per non escludere dalle indagini coperture vegetazionali e località non ancora indagate da precedenti ricerche. Lo sforzo di campiona-

mento è concentrato per l'80% all'interno delle Aree Naturali Protette (AA.NN.PP.), che occupano l'11% del territorio regionale.

Il Lazio è una regione di 17.207 kmq, con paesaggi che vanno dal mare e dalle isole tirreniche alle vette appenniniche, ricca di ambienti naturali che la rendono una delle regioni con maggiore biodiversità nell'ambito della penisola (Bulgarini *et al*, 2006).

L'orografia della regione è varia (Ielardi 2006); nel settore nord-orientale prevalgono i rilievi, spesso aspri e accidentati con altitudini dell'ordine dei 2000 m dell'appennino Laziale-Abruzzese. Se si eccettua la Pianura Pontina, sono ben poche le aree pianeggianti del Lazio, quasi sempre limitate ad una stretta fascia costiera o a quelle situate lungo le sponde dei principali corsi d'acqua che la percorrono quali il Tevere, il Sacco e il basso corso del Liri-Garigliano; sono da ricordare inoltre il bacino in tramontano di Rieti e la piccola piana di Fondi.

Il clima del Lazio, se si eccettuano le aree più interne che corrispondono grosso modo anche alle aree geograficamente più elevate, è decisamente di tipo mediterraneo, con inverni miti ed estati siccitose. Il periodo più piovoso va dalla seconda metà di ottobre all'ultima decade di dicembre. Il periodo più freddo è normalmente legato al mese di gennaio, mentre in primavera il rialzo termico è piuttosto notevole e porta ad una stagione estiva caratterizzata da scarsità o assenza totale di precipitazioni e una temperatura non eccessivamente calda, per l'azione della brezza marina (Ielardi 2006).

Le formazioni vegetali tipiche del Lazio sono rappresentate soprattutto dalla macchia mediterranea, mista a lecci e querce nelle aree di collina (Blasi, 1994), caratteristiche ambientali particolarmente vocate alla presenza della lepre, da boschi di castagni nell'alta collina e da faggete alle quote di media montagna. I monti laziali sono estesamente

occupati dal nudo pascolo. Una varietà di ambienti che è ben rappresentata nel Sistema Regionale delle Aree Naturali Protette del Lazio (Ielardi 2006) .

La fauna del Lazio è varia e annovera fra i mammiferi il Lupo appenninico, l'Orso marsicano, la Lepre Italiana, il Cinghiale ,l'Istrice, il Riccio, la Donnola, la Puzzola, la Volpe, lo Scoiattolo, il Daino, la Martora, la Lontra, il Gatto selvatico, il Capriolo italiano.

L'avifauna è a carattere sia stanziale che migratorio. L'aquila nidifica nei dirupi delle aspre montagne calcaree e fra i rapaci diurni troviamo il Nibbio bruno, il Nibbio reale, il Lanario, il Falco Pellegrino. Fra i rapaci notturni il Gufo reale, il Gufo comune, la Civetta, e l'Allocco. Vari Trampolieri e palmipedi sono di passo nelle zone umide laziali e tra questi le Gru, gli Aironi, molte specie di anatre, Beccacce e Svassi. I rettili sono rappresentati dalla Vipera comune, dalla Vipera dell'Orsini, dall' Orbettino e da varie specie di lucertole. Tra gli anfibi urodela la salamandra pezzata e la Salamandrina dagli occhiali. Numerosissime sono le specie appartenenti alla fauna entomologica (Ielardi 2006) .

3. Materiali e metodi

Nell'ambito del progetto di tesi, oltre alla fase di raccolta dati sul campo, sono stati utilizzati dati già archiviati nell'ambito del progetto dell'A.R.P. per la stessa popolazione ed area di studio.

Al fine di rilevare la presenza della Lepre italica possono essere effettuati conteggi diretti, suddivisi tra quelli basati sul conteggio degli animali inattivi (conteggi diurni), e quelli basati sul conteggio degli esemplari attivi (conteggi notturni) (Trocchi e Riga, 2005). Tuttavia, per le sue caratteristiche comportamentali, la lepre appare più rilevabile nelle ore notturne, quando è in piena attività e per questo più facilmente contattabile.

3.1. Avvistamenti notturni con i fari

Al fine di avvistare la specie, nel presente studio la tecnica adottata è quella del conteggio notturno col faro, o *spotlight census* (Frylestam, 1981; Barnes & Tapper, 1985). Questo metodo consiste nel percorrere un certo numero di transetti, percorsi lineari di terreno considerati come "aree campione", da un'ora dopo il tramonto per le successive 4-5 ore, con un automezzo fuoristrada, alla velocità di 8-10 Km/h, da parte di tre operatori, utilizzando 2 fari alogeni, almeno con luminosità pari ad 1 milione di candele, che illuminano entrambi i lati del percorso.

Il metodo del censimento con il faro offre un alto grado di flessibilità nella raccolta ed analisi dei dati, purché vengano rispettati tre assunti fondamentali (Meriggi, 1989).

Il primo è che gli animali eventualmente presenti sul transetto siano sempre contattati, la violazione di questo assunto porta ovviamente ad una sottostima della densità.

Il secondo assunto, importante per le analisi dell'uso e selezione delle categorie vegetazionali, è che gli animali siano contattati nella loro posizione iniziale e che la localizzazione di avvistamento non sia in realtà conseguenza di una reazione di fuga rispetto agli osservatori. Sono nel rispetto di questo caso le frequenze di avvistamento in una determinata categoria vegetazionale possono essere impiegate come indice di uso della stessa.

Il terzo assunto è che la contattabilità delle lepri, da parte degli osservatori, non siano influenzate dalle diverse strutture vegetazionali delle varie categorie. (Vedi parag. 5.2)

3.2. Riconoscimento di *L. corsicanus*

Il riconoscimento delle specie di lepre potenzialmente presenti (Lepre europea e Lepre italiana) è stato effettuato entro i 100 metri dal punto di osservazione, poichè le osservazioni oltre 100 metri risultano poco affidabili; il riconoscimento è stato effettuato con l'aiuto di binocoli (10 x 42 mm), attraverso l'individuazione di almeno due dei caratteri distintivi:

1. Separazione netta tra la colorazione bianca del ventre e la colorazione dei fianchi, nella Lepre italiana, presenza di una fascia di transizione sfumata tra la colorazione bianca del ventre e la colorazione dei fianchi, nella Lepre europea (Figura 4).
2. Colorazione della coscia e del groppone, bruno-rossiccia nella Lepre italiana, bruno-grigiastra, nella Lepre europea (Figura 5).

3. Colorazione della porzione basale del pelo centrodorsale (tra le scapole), grigia negli adulti di Lepre italiana, biancastra negli adulti di Lepre europea.
4. Colorazione della nuca e della parte dorsale del collo, grigio-nerastra nella Lepre italiana, bruno-rossiccia della nuca e della parte dorsale del collo (ad eccezione dei giovani) nella Lepre europea (Figura 6).



Figura 4-Lepre europea (sinistra) e lepre italiana (destra)
(foto: Valter Trocchi, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica)



Figura 5-Particolare della coscia della lepre italiana (sinistra) e della lepre europea (destra)
(foto: Valter Trocchi, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica)



Figura 6- Nuca e della parte dorsale del collo; lepre europea (sinistra) lepre italiana (destra)
(foto Valter Trocchi Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica)

Nella scheda di campo (appendice 1) vengono annotate, all'inizio del transetto, la località del transetto, il punto d'inizio (*waypoint* d'inizio), l'ora, la fase lunare, le caratteristiche ambientali e le condizioni climatiche prevalenti.

Per ogni punto di avvistamento della lepre vengono raccolti una serie di dati fra cui, l'ora di rilevamento, le coordinate UTM fuso 33 (*datum* ED50), la distanza e l'angolo di osservazione, tramite GPS e telemetro laser provvisto di bussola, al fine di georiferire la posizione degli individui rilevati.

A ciascun punto di localizzazione viene attribuito il valore altitudinale estrapolato dal DEM della Regione Lazio (celle 20m x 20m).

Gli avvistamenti di lepre vengono distribuiti in fasce orarie successive all'ora locale (ora solare) del tramonto.

Intorno a ciascuna localizzazione di Lepre italica, e a ciascun transetto percorso, vengono tracciati *buffer*, aree di rispetto intorno a specifici elementi geografici, rispettivamente di raggio 50 m e 100 m, utilizzando il Sistema Informativo Geografico (G.I.S.) (ESRI, *ArcGis 9.2*) e la carta di uso del suolo del Lazio quale base cartografica, al fine di calcolare le superfici delle diverse tipologie vegetazionali ricadente all'interno di questi (Figura 7).

L'uso delle diverse tipologie vegetazionali, da parte della lepre, è stato calcolato tramite la somma dall'estensione delle tipologie vegetazionali ricadenti nel *buffer* di 50 m intorno a ciascun punto di avvistamento, ritenuto lo spostamento delle lepri durante la notte (Marco Scalisi su comunicazione personale, in base ad esperienze di telemetria), questo è stato confrontato con la disponibilità censita delle stesse, calcolata all'interno del *buffer* di 100 m attorno ai transetti, relativi alla distanza esplorata con il faro per ciascun lato dell'auto.

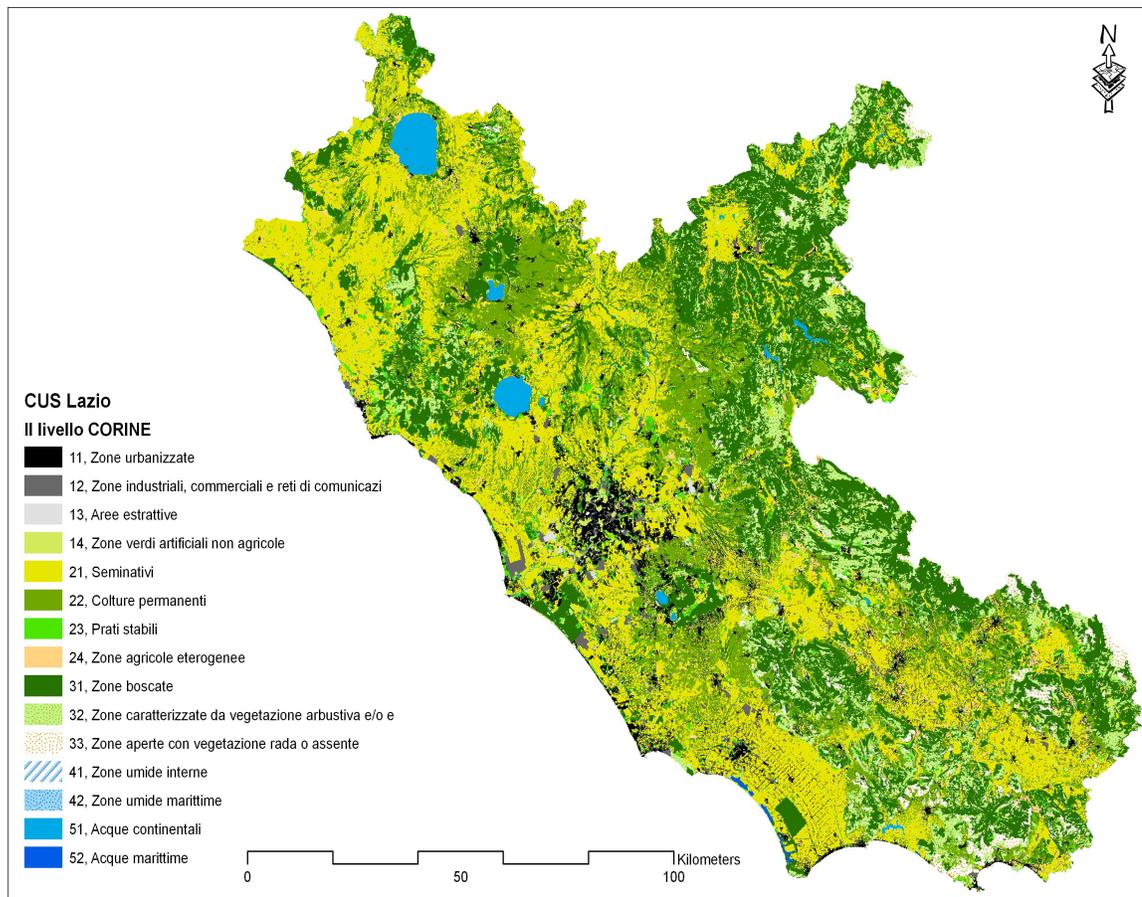


Figura 7- La Carta di Uso del Suolo (CUS) della regione Lazio..

3.3. Metodi di elaborazione dei dati

3.3.1 Indice chilometrico di abbondanza (IKA)

Al fine di calcolare l'abbondanza relativa della Lepre italiana, all'intero e all'esterno delle AA.NN.PP. è stato calcolato l'indice chilometrico di abbondanza (IKA) (Ferry *et al.*, 1970) , ossia il numero di lepri avvistate per chilometro percorso in ciascun transetto

(Trocchi e Riga, 2005), ottenuto mediante valutazioni condotte su una rete di 84 percorsi campione, 36 dei quali all'interno di AA.NN.PP., 48 in territori non protetti, aventi uno sviluppo complessivo totale di 414.10 chilometri (in media $4.9 \text{ km} \pm 0.4$). Questi dati sono stati confrontati con gli IKA relativi alla Lepre Europea al fine di evidenziare eventuali differenze di densità relativa all'interno dei territori protetti; Parchi , riserve naturali, ZRC , Oasi faunistiche, e i territori in cui è consentita la caccia, compresi i siti Natura 2000 (SIC e ZPS).

3.3.2. Indice di preferenza ambientale di Jacobs

Per verificare se esiste selezione dei tipi di vegetazione è stato utilizzato l'indice di Jacobs (1974):

$$I = (n_i/N - s_i/S) / (n_i/N + s_i/S)$$

Dove:

n_i = numero di animali contati all'interno della i -esima tipologia vegetazionale.

N = numero totale di animali contati.

s_i = superficie della tipologia vegetazionale considerata.

S = superficie totale censita.

L' indice può assumere valore compresi tra -1 a +1; assume valori positivi se l'ambiente usato è in proporzione maggiore della disponibilità, negativi se l'uso è inferiore.

3.3.3. Intervalli fiduciali simultanei di Bonferroni

Al fine di un'ulteriore conferma della selezionate di tipologie vegetazionali sono calcolati gli intervalli fiduciali di Bonferroni (Byers *et al.*, 1984).

La proporzione di disponibilità delle diverse tipologie vegetazionali (Pd_i), è stata calcolata mediante il rapporto tra l'area totale della superficie appartenente alla tipologia i -esima e l'area totale censita. La proporzione di uso (Pu_i), è data dal rapporto tra il n. di Lepri italiane presenti nella i -esima categoria e il n. totale di Lepri italiane osservate.

Per valutare la probabilità che l'uso delle tipologie vegetazionali sia proporzionale alla disponibilità (H_0), è stato calcolato il test del chi-quadro tra le frequenze di lepri osservate e le frequenze attese,

Quando la probabilità associata al valore risultante dal test, è risultata significativa ($P < 0.01$) sono stati calcolati gli intervalli fiduciali di Bonferroni (Byers *et al.*, 1984) mediante l'equazione:

$$\bar{p}_i - z_{\alpha/2k} \sqrt{\bar{p}_i(1 - \bar{p}_i)/n} \leq p_i \leq \bar{p}_i + z_{\alpha/2k} \sqrt{\bar{p}_i(1 - \bar{p}_i)/n}$$

Dove \bar{p}_i rappresenta l'uso proporzionale della tipologia vegetazionale i , p_i la proporzione della tipologia vegetazionale i , z il valore della distribuzione normale corrispondente all'area della coda di probabilità $\alpha/2k$ e k il numero delle tipologie vegetazionali considerate contemporaneamente.

Calcolati gli estremi, inferiore e superiore dell'intervallo fiduciale, si può asserire che:

- Se $Pd_i < Pu_i \text{ inf}$ si ha selezione, la tipologia viene utilizzata in modo maggiore rispetto alla disponibilità.

- Se $Pd_i < Pu_i \text{ sup}$ non si ha selezione, la tipologia viene utilizzata in modo minore rispetto alla disponibilità.

- Se $Pu_i \text{ inf} < Pd_i < Pu_i \text{ sup}$ non si ha selezione, la tipologia viene utilizzata in modo direttamente proporzionale alla disponibilità.

4. Risultati

4.1. Presenza ed abbondanza relativa

I risultati degli avvistamenti notturni confermano la presenza della specie all'interno dell'area di studio (Appendice.2). Nell'ambito del progetto di ricerca, della durata di due anni, iniziato nel mese di giugno 2007 e terminato nel mese di giugno 2009, sono stati contattati 242 individui di lepre, di cui 72 di Lepre italiana, 142 di Lepre europea e 24 indeterminati (Fig 8).

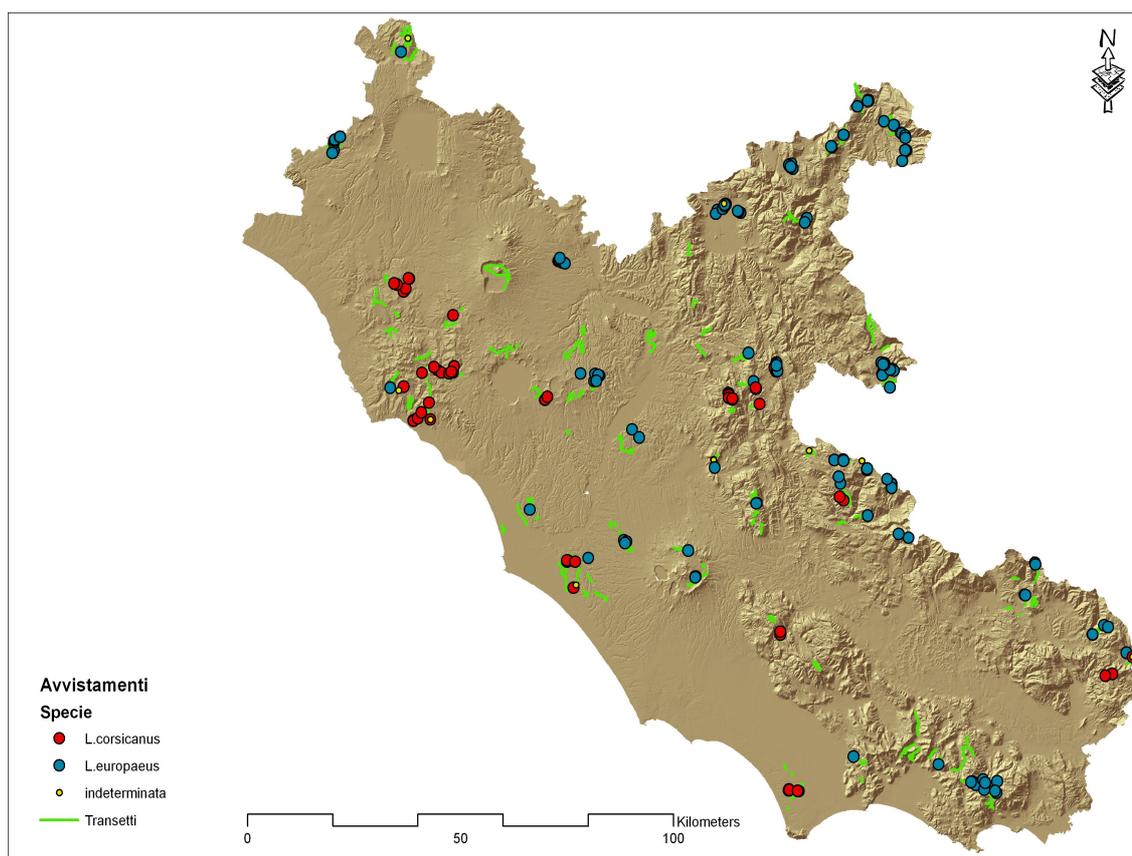


Figura 8- Avvistamenti di *L.corsicanus* e *L.europaeus* tramite *spot-lighting* notturno nei due anni del progetto di ricerca (giugno 2007 – giugno 2009). Sono evidenziati i transetti percorsi.

Dai dati degli avvistamenti notturni è stato possibile ricavare l'indice chilometrico di abbondanza (IKA) della Lepre italica relativi a ciascun transetto effettuato. La media dei risultati ottenuti mostra valori di IKA complessivamente molto bassi con un valore medio (\pm ES) 0.28 ± 0.06 lepri per km.

L'Abbondanza relativa all'interno delle AA.NN.PP. è risultata di circa il 50% superiore rispetto al resto del territorio regionale, con valori di IKA rispettivamente di $0.31 (\pm 0.15)$ e $0.16 (\pm 0.06)$ (Fig.9).

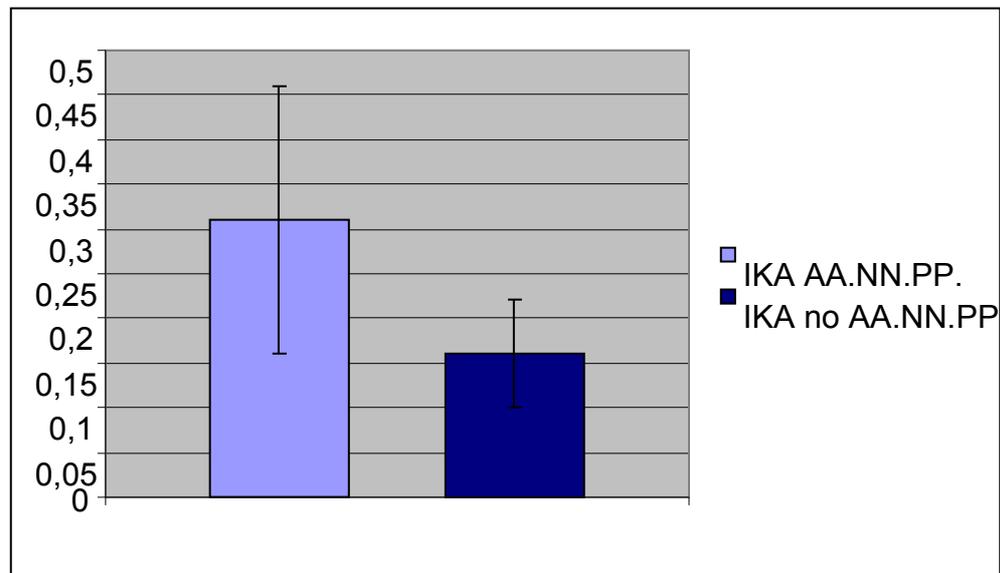


Figura 9- Confronto fra l'abbondanza relativa (IKA) di *Lepus corsicanus* all'interno ed all'esterno delle aree naturali protette del Lazio (Dati ottenuti tramite *spot-lighting*, dal giugno 2007 al giugno 2009).

Al fine di evidenziare eventuali differenze nell'abbondanza relativa tra la Lepre italica e la Lepre europea, all'interno di AA.NN.PP e all'esterno di queste è stato anche calcolato l'IKA relativo alla Lepre europea.

La media dei risultati ottenuti mostra un valore medio IKA (\pm ES) 0.65 ± 0.06 lepri per km, con valori di IKA rispettivamente di $0.57 (\pm 0.18)$ all'interno delle AA.NN.PP. e $0.72 (\pm 0.06)$ nel resto del territorio regionale (Fig.10 e Fig.11).

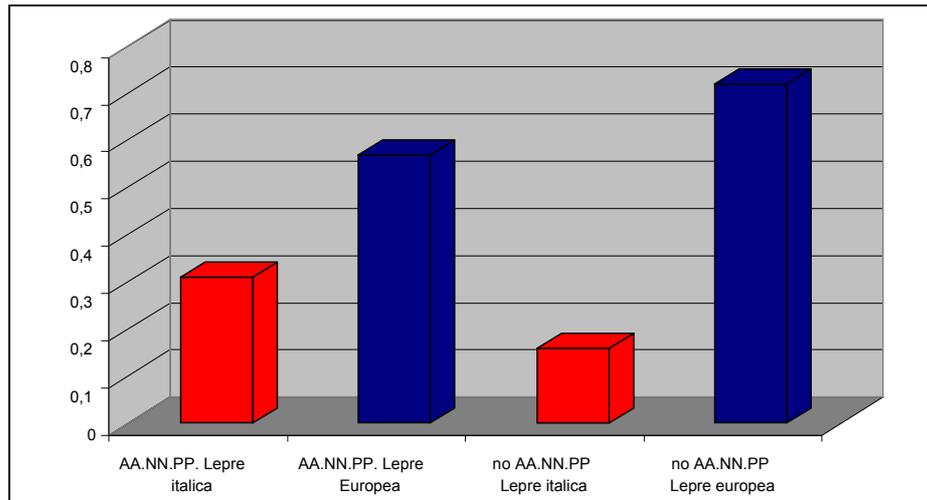


Figura 10- Confronto tra l'abbondanza relativa tra *L. italicus* (in rosso) e *L.europea* (in blu) all'interno e all'esterno di AA.NN.PP.

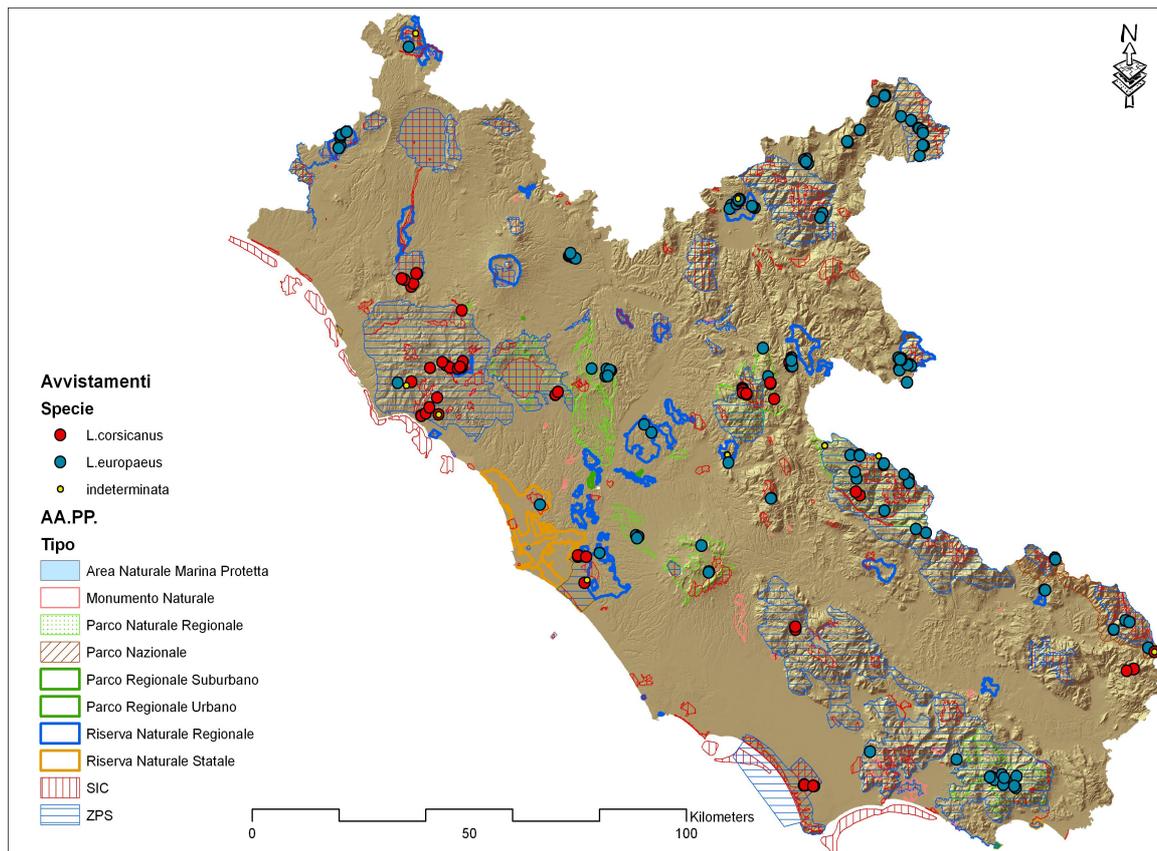


Figura 11- Avvistamenti di *L.corsicanus* e *L.europaeus* tramite *spot-lighting* notturno nei due anni del progetto di ricerca (giugno 2007 – giugno 2009). Sono evidenziate le Aree Naturali Protette.

4.2. Uso e selezione delle tipologie vegetazionali

L'uso del suolo, calcolato mediante l'analisi GIS dei *buffer* attorno ai singoli punti di avvistamento della specie (Figura 12), risponde ad una maggiore percentuale di presenza della Lepre italiana nelle aree coincidenti con spazi naturali (68%; boschi, praterie, cespuglieti), rispetto alle aree agricole (32%; semintativi, vigneti) (Tab.2).

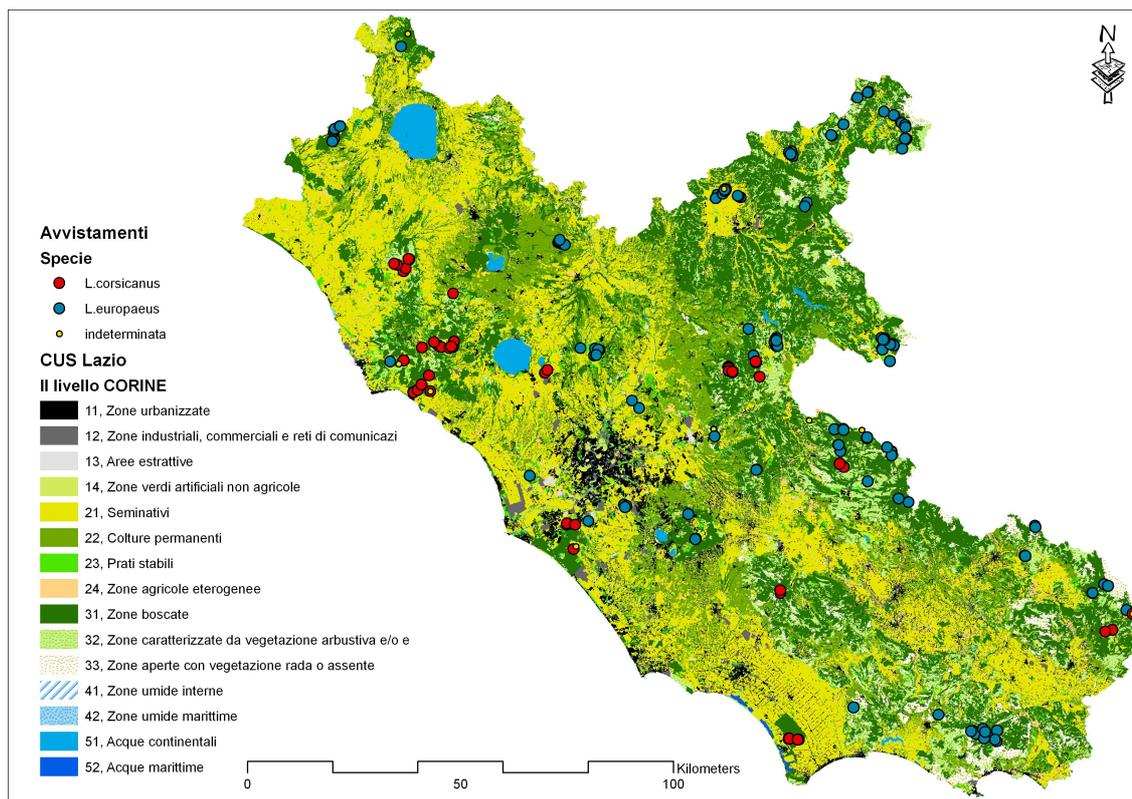


Figura 12-Carta di Uso del Suolo (CUS) della regione Lazio e avvistamenti Lepre italiana e Lepre europea.

Tipologie vegetazionali	% Lepre italiana
Pascolo e praterie d'alta quota	26.2
Boschi di latifoglie	21.25
Seminativi in aree non irrigue	20.6
Cespuglieti e arbusteti	10.9
Prati stabili	6
Boschi misti latifoglie e conifere	5.2
Coltura agraria con spazi naturali importanti	4.97
Boschi di conifere	4.16

Tab 2- Percentuale delle tipologie vegetazionali nei *buffer* attorno ai punti di avvistamento.

In base all'indice di preferenza ambientale di Jacobs (1974) (Tab.3) risultano selezionati positivamente i boschi misti, i boschi di latifoglie, e le aree a pascolo e prateria d'alta

quota, mentre le altre categorie, inclusi i seminativi e le colture, sembrano essere utilizzate in proporzioni inferiori alla loro disponibilità.

Tipologie vegetazionali	Indice di Jacobs
Boschi misti latifoglie e conifere	0,50
Pascolo e praterie d'alta quota	0,42
Boschi di latifoglie	0,34
Cespuglieti e arbusteti	0,06
Seminativi in aree non irrigue	-0,23
Prati stabili	-0,41
Coltura agraria con spazi naturali importanti	-0,54
Boschi di conifere	-0,54

Tab.3- Tipologie vegetazionali che risultano selezionate mediante Indice di preferenza ambientale di Jacobs.

Su 45 categorie di uso del suolo (Appendice 3) potenzialmente disponibili (ovvero all'interno dei *buffer* di 100 m attorno a ciascun transetto; vedi Metodi), 8 sono risultate utilizzate dalla Lepre italica (ovvero all'interno dei *buffer* di 50 m attorno a ciascun punto di avvistamento della specie; vedi Metodi) (Fig. 7).

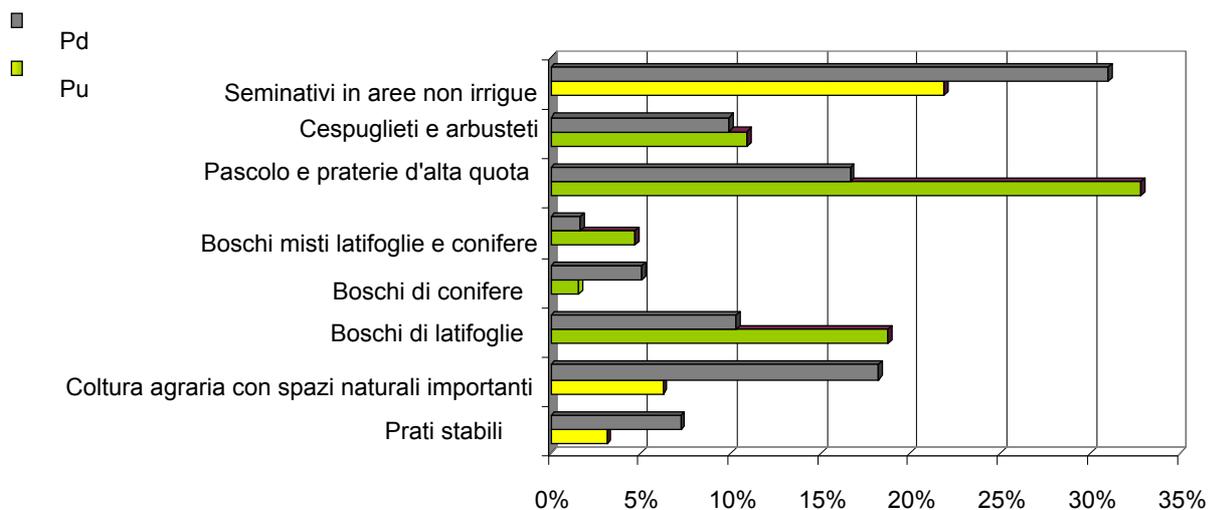


Figura 13- Le barre grigie indicano le Proporzioni di disponibilità (Pd) delle diverse classi di copertura del Suolo; le barre colorate indicano le Proporzioni di uso (Pu); in giallo aree agricole, in verde aree naturali.

In termini generali si può osservare un'occupazione delle tipologie vegetazionali diversa da quanto atteso in base alla loro disponibilità (χ^2 *goodness of fit* = 28.54, 7 gl, $p < 0.01$; Fig 13).

Le tipologie selezionate positivamente sono risultate le aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota, seguite dai boschi di latifoglie, mentre un uso inferiore alla disponibilità si è osservato per i seminativi in aree non irrigue e per le aree occupate da coltura agraria con presenza di spazi naturali importanti (Tab.4).

	Pu sup.	Pu. inf	Pu	Pd	Selezione
Superfici a copertura erbacea densa	0,089	-0,027	0,031	0,072	0
Coltura agraria con spazi naturali importanti	0,146	-0,021	0,063	0,182	0
Boschi di latifoglie	0,342	0,103	0,188	0,102	+
Boschi di conifere	0,056	-0,025	0,016	0,050	0
Boschi misti latifoglie e conifere	0,118	-0,025	0,047	0,016	0
Pascolo e praterie d'alta quota	0,553	0,107	0,328	0,103	+
Cespuglieti e arbusteti	0,222	0,004	0,109	0,099	0
Seminativi in aree non irrigue	0,389	0,048	0,219	0,310	0

Tab 4- Selezione delle tipologie vegetazionali secondo il metodo degli intervalli fiduciali di Bonferroni.

5. Discussione

5.1 Presenza, abbondanza relativa e tipologie vegetazionali selezionate

I risultati degli avvistamenti notturni confermano la presenza della specie all'interno dell'area di studio. Sicuramente già da questa ricerca un dato appare evidente: nonostante l'accertamento della presenza della specie nell'area di studio, in termini di densità relativa, i valori ottenuti (0.28 lepri/km) suggeriscono densità complessivamente piuttosto basse per la Lepre italiana, e sicuramente minori di quelle riscontrate per la Lepre europea nella stessa area di studio (0.65 lepri/km). La bassa densità, la frammentazione e l'isolamento degli esemplari di Lepre italiana è stata rilevata anche in Provincia di Grosseto da Macchia *et al.*, (2005) e concorda con il precario stato di conservazione che caratterizza la specie, soprattutto nelle aree non protette, dell'Italia continentale (*cf.* Trocchi & Riga, 2005).

McLaren *et al.* (1997) hanno calcolato che nelle popolazioni isolate, la densità di 3 lepri/100 ettari rappresenta una soglia critica, al di sotto della quale il rischio di estinzione cresce rapidamente.

Dall'analisi GIS dei *buffer* attorno ai punti di avvistamento, la presenza della Lepre italiana risulta correlata alle aree occupate da spazi naturali, quali boschi, praterie e cespuglietti. Questo risultato concorda con quanto rilevato da Macchia *et al.* (2005) che evidenziano come la Lepre italiana sia stata sempre osservata su aree marginali o intercalari ai boschi di latifoglie, ad una distanza massima di 150 m da essi.

La Lepre italiana sembra subire maggiormente, rispetto alla Lepre europea, l'effetto dovuto alla pressione venatoria, nonostante questa non sia specie cacciabile (Legge n. 157/92). Infatti essa è più abbondante nelle AA.NN.PP rispetto alle aree non protette, probabilmente a causa sia dell'assenza di attività venatoria, sia della mancanza di

ripopolamenti artificiali di Lepre europea. Questi ultimi, ripetuti ogni anno al termine della stagione venatoria, utilizzando capi importati da altri Paesi (Spagnesi e Trocchi, 1992), prevalentemente dall'Europa dell'Est, o soggetti allevati in cattività, sono ritenuti da una parte del mondo venatorio indispensabili per supplire alla diminuita consistenza delle popolazioni selvatiche di lepre.

Tale approccio, aumentando le aspettative da parte dei cacciatori, mantiene elevata la pressione venatoria sulle lepri (Trocchi e Riga, 2005). Considerata la scarsa sopravvivenza delle lepri immesse (Toso e Trocchi, 1999), si ritiene che il prelievo insista in misura proporzionalmente maggiore sulle popolazioni di Lepre italica, riducendo ulteriormente la densità della specie e confinando l'areale di quest'ultima, prevalentemente all'interno delle aree protette, aumentando di conseguenza l'isolamento genetico tra le popolazioni (Trocchi e Riga, 2001). Inoltre, le immissioni di Lepre europea appaiono rischiose anche per diffusione di patologie comuni come *l'European Brown Hare Syndrome* (EBHS) (Trocchi e Riga 2001, 2005).

La selezione dei boschi da parte di *L. corsicanus*, è un'ulteriore conferma della mediterraneità di questa specie (Riga & Trocchi, 2003) che può trovare in questa tipologia vegetazionale una maggiore possibilità di rifugio rispetto alle aree aperte di norma più adatte alla Lepre europea, con una conseguente diminuzione della competizione interspecifica.

Anche il comportamento osservato negli individui contattati riflette l'adattamento ad ambienti boschivi; la Lepre italica infatti, quando viene illuminata dai fari, tende a mantenersi il più possibile nascosta (Trocchi & Riga, 2001), atteggiamento che risulta più efficace in ambienti che offrono numerose zone di riparo.

Le aree agricole non risultano selezionate dalla Lepre italica, la loro presenza all'interno dei *buffer* attorno ai punti di avvistamento è probabilmente correlata alle esigenze

trofiche della specie, ma non ne condiziona in maniera determinante la distribuzione, elemento sostanziale dell'ecologia della specie, che riesce a soddisfare tali esigenze anche facendo uso delle zone ecotonali in contatto con i boschi (cfr Trocchi e Riga, 2005 e Macchia *et al.*, 2006).

La selezione di determinate tipologie vegetazionali, rilevata nell'area di studio da parte della Lepre italica, probabilmente è anche conseguenza di un'interazione competitiva con la Lepre europea che ne può influenzare la distribuzione e limitare l'espansione (Angelici, 1995; Angelici & Luiselli, 2001). La Lepre italica potrebbe così trovarsi ad occupare tipologie vegetazionali meno favorevoli, ma con una conseguente diminuzione della competizione interspecifica (Ricklefs, 1980).

Questa ipotesi è supportata dalla constatazione che l'abbondanza relativa di *L. corsicanus* è maggiore dove la prima non riesce ad adattarsi come ad esempio, riscontrato in Sicilia e nella Riserva Naturale di Castel Porziano (Pierpaoli *et al.*, 1999; Riga & Trocchi, 2001). Questo dato andrà confermato con ulteriori ricerche. In questo studio la differenza di abbondanza relativa, dentro e fuori le AA.NN.PP. non risulta statisticamente significativa per quanto notevolmente diversa.

5.2 Problemi e prospettive di studio

Il metodo del censimento con il faro offre un alto grado di flessibilità nella raccolta ed analisi dei dati, purchè vengano rispettati i tre assunti fondamentali relativi alla tecnica, che massimizzano l'accuratezza della tecnica (Meriggi, 1989).

Il primo assunto è dipendente dal disegno sperimentale, dall'attrezzatura e dall'esperienza degli osservatori; il secondo assunto dipende invece dalla reale risposta

della specie all'avvicinarsi degli osservatori. Il terzo assunto, nel nostro caso non è stato rispettato a causa della ridotta contattabilità della specie, soprattutto in ambiente boscoso. Questo limite potrebbe essere superato con la radiotelemetria, ad oggi non si hanno dati a riguardo, a causa delle notevoli difficoltà riscontrate nella cattura della specie e con il *distance sampling*.

Per verificare la presenza della lepre in determinate tipologie vegetazionali, la tecnica del conteggio notturno è considerata preferibile rispetto ad altre, sia per la semplicità, sia per il favorevole rapporto costi/benefici (Sutherland, 1996). Questa tecnica garantisce buoni risultati in zone aperte e/o in periodi con scarsa copertura vegetale e con specie di abitudini spiccatamente notturne come la lepre (Barnes e Tapper, 1985). Un limite della tecnica è la sua applicabilità limitatamente a situazioni a basso coefficiente di boscosità (non superiore al 50%) ed in presenza di una sufficiente rete viaria (Barnes e Tapper, 1985).

Rappresentabilità e affidabilità dei risultati finali dipendono non solo dal metodo adottato (e dai relativi assunti e limiti applicativi) ma anche, se non soprattutto, dalla strategia di campionamento adottata (Meriggi, 1989).

I dati ottenuti dagli avvistamenti notturni forniscono valori di abbondanza che non possono in nessun modo essere considerati assoluti, in quanto la stima delle popolazioni animali richiede il monitoraggio su transetti distribuiti casualmente sul territorio, in aree, periodi (giornalieri ed annuali) e condizioni confrontabili in termini di contattabilità degli animali (es. Buckland *et al.*, 1993).

Molti di questi requisiti non sono stati soddisfatti nel presente studio. In generale, la necessità, di condurre i monitoraggi notturni a bordo di automezzi, impone la scelta di percorsi non casuali che introducono errori di tipo statistico con particolare riferimento alla stima della consistenza. Inoltre i transetti percorsi non sempre si snodano attraverso aree aperte, quindi la copertura vegetazionale e gli ostacoli di varia natura presenti sul

percorso inevitabilmente diminuiscono la contattabilità degli animali (già limitata per *L. corsicanus* vista la sua bassa densità sul territorio). In questo caso quest'ultimo aspetto risulta particolarmente rilevante in quanto il campionamento si è svolto durante tutto l'arco dell'anno quindi anche in primavera-estate quando la vegetazione è al massimo del suo sviluppo.

Eventuali errori di sottostima della presenza e/o della densità possono derivare dal mancato riconoscimento della specie, e nel nostro studio in 24 casi su 242 non è stato possibile riconoscere la specie in mancanza di una chiara identificazione dei caratteri distintivi, a causa dell'elevata distanza, di una repentina fuga, o di una sua particolare posizione.

Le aree effettivamente illuminabili devono essere mappate durante il conteggio perché la penetrazione del fascio luminoso potrebbe essere molto variabile in relazione alle diverse condizioni atmosferiche; inoltre determinate condizioni meteorologiche possono incidere sulla contattabilità delle lepri: oltre al grado di umidità dell'aria, incidono negativamente la pioggia, la neve, il vento forte e le temperature rigide (inferiori a 0°C). Si ritiene anche che le notti molto luminose con luna piena possano incidere negativamente (Barnes e Tapper, 1985). Per minimizzare i possibili errori, nel presente studio i conteggi notturni sono stati effettuati in condizioni meteorologiche favorevoli.

Per ottenere risultati più accurati, ovvero un maggior grado di corrispondenza del dato teorico, desumibile da una serie di valori misurati, con il dato reale o di riferimento, è necessario avere un numero di osservazioni sufficienti perché la variabilità della stima sia contenuta (Burnham *et al.* 1980). Le osservazioni lungo lo stesso transetto andrebbero ripetute almeno per tre notti sullo stesso percorso e nelle stesse condizioni meteorologiche. In questo studio, non è stato possibile ripetere gli stessi transetti a causa di limiti temporali.

Per eliminare errori di sovrastima, dovuti al conteggio ripetuto della stessa lepre, la direzione di percorrenza del transetto è mantenuta costante, mediante l'ausilio delle bussole.

Le differenze nel conteggio delle osservazioni, sullo stesso transetto, possono essere causate dall'utilizzo di differenti osservatori. Alcuni operatori, possono avere migliore abilità nel distinguere le specie, per eliminare questo tipo di variazione sarebbe opportuno utilizzare, quando possibile, gli stessi operatori durante ogni conteggio (Barnes R.F.W., Tapper, 1985).

In questo studio, per ridurre eventuali sorgenti di *bias* legate agli operatori nel riconoscimento specifico della specie o altri errori di lettura e/o compilazione delle schede di rilevamento, si è ricorso alla formazione specifica di tutti gli operatori coinvolti nelle operazioni di conta e riconoscimento, seguite da prove di concordanza ed affidabilità degli operatori per il riconoscimento di ciascuna specie.

Non è stato possibile eseguire stime accurate della densità della lepre nelle diverse tipologie vegetazionali, in quanto, data la bassa densità della specie e l'estensione dell'area di studio è stato impossibile calcolare la *detectability* (b), probabilità di osservazione di ciascun individuo della popolazione, essendo quasi sempre minore di 1, e la conoscenza di tale parametro risulta indispensabile per evitare sottostime della reale dimensione della popolazione (Lancia *et al.*, 1996, Williams *et al.* 2002).

6. Conclusioni

Nella presente ricerca è stata confermata la presenza *L. corsicanus* nell'area di studio ed è stato possibile procedere all'estrapolazione di una serie di tipologie vegetazionali selezionate.

I dati preliminari acquisiti nel presente studio, possono contribuire alla pianificazione di misure dirette per la gestione finalizzate alla conservazione e all'incremento delle popolazioni di *Lepus corsicanus*.

Tra gli interventi gestionali per la conservazione di questa specie, assume un ruolo fondamentale la salvaguardia dell'habitat (Aa.Vv., 1998; Macchia, 1998). Tenendo conto delle conoscenze acquisite circa le tipologie vegetazionali selezionate dalla specie, spazi naturali quali boschi, praterie e cespuglietti, risulta prioritaria l'elaborazione di progetti di interventi di recupero e tutela di tali ambienti. Tali interventi potrebbero essere mirati ad apportare modificazioni atte ad aumentare l'idoneità dell'habitat, ad elaborare strategie che implicino il mantenimento o il ripristino di una continuità fisico-territoriale fra gli ambienti naturali idonei alla specie, alla creazione e al rafforzamento di tale sistema di collegamento ed interscambio tra aree naturali, contrastando la frammentazione degli habitat, soprattutto nei siti in cui è stata accertata la presenza della specie.

Nel complesso occorre quindi, per quanto possibile, evitare tutti quegli interventi che possono portare ad una eccessiva perdita di eterogeneità e complessità ambientale, essenziale perché questa specie possa trovare adeguati siti di rifugio, riproduzione, alimentazione e corridoi ecologici idonei che mantengano in contatto le varie popolazioni.

Sarebbe opportuno iniziare un serio programma di ricerca atto a monitorare la distribuzione e la consistenza delle popolazioni residue su scala nazionale. Ruolo importantissimo rivestono i Parchi Nazionali e tutte le aree protette in genere.

Anche la riproduzione in cattività, scientificamente controllata, potrebbe essere incentivata, al fine di poter effettuare, in futuro, ripopolamenti e/o reintroduzioni con soggetti selezionati. Gli interventi di reintroduzione della Lepre italiana in aree idonee potrebbero facilitare la colonizzazione di nuove aree e più in generale un miglioramento dello stato di conservazione della specie, a condizione che siano basati su accurate analisi di fattibilità e che vengano impiegati individui fondatori idonei (Trocchi & Riga, 2005).

Risulta inoltre raccomandabile per una efficace attuazione delle strategie di conservazione della specie prevenire ulteriori immissioni per fini venatori della Lepre europea nelle zone in cui è stata accertata la presenza della Lepre italiana.

Appare evidente la necessità di proseguire il costante monitoraggio dell'habitat e della presenza della Lepre italiana (così come della Lepre europea) per incrementare le conoscenze circa lo *status* e la distribuzione degli individui presenti nella regione Lazio. Al fine di migliorare il protocollo di monitoraggio esistente, sarebbe auspicabile standardizzare i tempi, le attrezzature e gli operatori.

Risulta indispensabile limitare i conteggi notturni all'autunno e tra la fine dell'inverno e l'inizio della primavera, sia per evitare il massimo sviluppo vegetazionale sia le condizioni meteorologiche sfavorevoli, che riducono la contattabilità della specie.

Per evitare sottostime della popolazione risulta indispensabile la ripetizione degli stessi transetti in diversi anni o mesi.

Per aumentare l'efficienza nell'individuazione degli individui e valutare l'errore relativo alla contattabilità della specie, sarebbe opportuno l'utilizzo di una termocamera ad infrarossi, su percorso lineare (*line transect*) e l'applicazione del *distance sampling*. Al fine di calcolare la *detectability*, sarebbe opportuno scegliere dei transetti significativi, con accertata presenza della specie.

L'applicazione contemporanea, al conteggio notturno, di più tecniche, come il *pellet count*, consentirebbe una migliore affidabilità nel calcolo della stima della densità.



SCHEDA LEPRE



SCHEDA N°	AREA CAMPIONE	LOCALITA'	TRANS. NUMERO	KM PERCORSI A-R	DATA	NUM.GPS	WP	INIZIO	FINE
1	CRIST. PERRANO	VPOLE REGGINA	1	165	31-03-09	567	002	0024	
ORA INIZIO	30.30	ORA FINE	23.32	TEMPERATURA	11.6	UMIDITA'	69%	PRESS	1023
TEMPERATURA		UMIDITA'		TEMPERATURA	11.00	UMIDITA'	91%	PRESS	1024

CONDIZIONI METEOROLOGICHE

CIELO	PIOGGIA	0:0-1/4: 1/4-1/2: 1/2-3/4: 1	VENTO	0:0-1/4: 1/4-1/2: 1/2-3/4: 1	LUNA	SUOLO	PASCOLO	Asseffo: umido; bagnato
		Assente, debole, medio, forte		Assente, debole, medio, forte				Asseffo: umido; bagnato
								Bovino, equino, ovino, suino

OSSERVAZIONI DIRETTE DI LEPRE

ID	ORA	KM	SPECIE	NUM	WP	DIST	ANG	AMB	ATT	TEMP	UMID	PRESS	NOTE
	20.36	2,4	Le Lc	1	006	27	109	PP	Ferma	11.06	69	1023	
	20.39	2,6	Le Lc	1	007	51	111	MM	AHua	11.06	69	1023	
	21.00	4,5	Le Lc	1	008	101	258	MM	AHua	11.06	69	1023	
	22.10	15,1	Le Lc	1	009	105	268	MM	AHua	11.00	81	1014	
	23.45	15,6	Le Lc	1	010	113	252	PP	Ferma	11.00	81	1024	
			Le Lc										
			Le Lc										
			Le Lc										
			Le Lc										

OSSERVAZIONI ALTRE SPECIE

ID	ORA	SPECIE	NUM	WP	AMBIENTE	ID	ORA	SPECIE	NUM	WP	AMBIENTE
	23.15	ONGHIALE	3	010	PP						

LEGENDA TIPO DI AMBIENTE

PRATERIA (P)	FRUTTETO (F)	MACCHIA MEDITERRANEA (MM)	BOSCO MESOFILO (BM)	VIGNETO (V)	SEMINATIVO (S)	ALTRO(A)
PASCOLO (PP)	OLIVETO (O)	RADURA IN BOSCO (RB)	BOSCO CONIFERE (BC)	INCOLTO (I)	CESPUGLIETO (C)	NON DETERMINATO

7. Appendice

Appendice 1

Note per la compilazione della scheda:

Scheda n.: n. progressivo della scheda compilata nel giorno dell'uscita

Area Campione: Macroarea in cui si effettua l'uscita

Località: Località in cui si effettua il conteggio

Trans.n.: n. del transetto che si sta per percorrere

Km A-R : Km percorsi durante il transetto

Data: Data dell'uscita

N. GPS: n. del GPS utilizzato durante l'uscita

WP inizio: Punto di inizio del transetto preso sul GPS

WP fine: Punto di fine del transetto preso sul GPS

Ora inizio: Ora di inizio del transetto

Ora fine: Ora di fine del transetto

Osservazione dirette di lepri

Ora: Ora in cui è osservata la lepre

Km: Km percorsi dall'inizio del transetto fino al punto di avvistamento della lepre

Specie: Riconoscimento della specie presente L.c. (*Lepus corsicanus*) L.e. (*Lepus europaeus*)

Num.: n. di individui di lepre osservati

WP GPS: Punto di avvistamento della lepre preso tramite GPS

Dis.: Distanza della lepre dal punto di osservazione

Ang: Angolo tra la direzione di percorrenza del transetto e la lepre

Amb: Tipologia ambientale

Att: Tipo di attività della lepre

Note: Osservazioni

Osservazione altre specie

Ora: Ora di avvistamento

Specie: Specie avvistata

Num.: N. di individui della specie avvistata

WP GPS: Punto di avvistamento preso tramite GPS

Amb.: Tipologia ambientale

Appendice 2

Macroarearea	Distanza LE-PRE	Angolo LE-PRE	Attività	Umidità	Temp.	LUNA	ORA	Km percorsi
Monterano	49	318	In movimento	74	12	No	21,45	
	31	91	Ferma	74	12	No	21,55	
	78	97	Ferma	87	12	No	22,15	
	74	29	Ferma	84	11	No	22,35	
	24	82	Ferma	84	11	No	23,00	
	101	258	Ferma	84	11	No	23,4	11,4
Pineta Casa del Pastore	31	91	Ferma	36	9	No	22,3	
	0	0	In corsa	47	9	Sì	22,45	
	12	202	In movimento	42	9	Sì	22,5	
	28	10	In movimento	49	9	Sì	23,00	
	15	103	In movimento	49	8	Sì	23,3	
	105	268	Corsa	49	8	No	23,45	3,88
Capanne Canalicchio	27	208	Ferma	26	13	Sì	22,15	5,33
Orvigno_Spinita	27	208	Ferma	43	13	Sì	21,35	
	0	0	Corsa	43	11	Sì	21,45	
	113	252	Ferma	48	11	No	22,15	1,22
Pantalone	28	106	In movimento	27	11	No	22,00	
	0	0	In movimento	27	11	No	22,15	
	33	373	In alimentazione	28	11	No	23,15	
	75	352	Ferma	29	10	No	23,3	4,52
Freddara	86	39	Ferma	45	8	Sì	21,3	3,45
Monte castagno	86	39	In movimento	73	13	Sì	21,45	
	33	373	In alimentazione	74	13	No	22,12	
	71	26	Ferma	74	12	No	22,22	8,92
Cocuzzo	63	4	In movimento	81	9	No	21,48	
	21	237	Ferma	81	9	No	21,56	

	53	68	In movimento	84	9	No	22,3	
	0	0	Alimentazione	84	8	No	22,35	
	121	115	Ferma	84	8	No	22,58	12,96
Monte castagno	53	68	Ferma	26	12	No	23,15	3,81
Monte faito	90	73	In movimento	45	12	No	21,5	
Prati di mezzo	122	39	In movimento	70	12	No	22,15	2,94
Vallerotonda Loc. Campiglio- ne	128	59	In movimento	29	12	No	21,39	
	17	308	Ferma	30	11	No	22,16	2,21
Vallerotonda Loc. Le Serre	88	153	Ferma	26	11	Sì	22,16	
	20	62	Ferma	47	12	Sì	22,45	2,95
Vallerotonda Loc. Cerro gros- so	26	190	Ferma	42	1	No	21,12	
	35	133	In movimento	49	2	No	22,53	3,07
Coltivati	0	0	Ferma	68	4	Sì	21,58	
	92	130	Ferma	74	7	Sì	22,35	
	92	130	Ferma	74	7	Sì	22,45	
	30	189	In movimento	87	4	Sì	23,15	14,48
Valle Renana	25	54	In corsa	84	4	Sì	21,16	
	27	109	In corsa	84	0	No	22,16	2,98
Muro cinta C. Colombo	51	114	Ferma	36	0	No	22,3	3,81
Campi di Mon- telanico	50	61	In corsa	70	8	Sì	21,35	
	30	90	In corsa	74	8	Sì	23,16	
	0	0	In movimento	70	7	No	23,36	2,56
Montisola	36	20	In movimento	88	22	No	22,3	
	16	314	In movimento	61	20	No	22,4	
	34	28	Ferma	63	20	No	23,56	19,96
Frassigno	34	28	Ferma	63	10	No	22,13	
	28	70	Ferma	63	10	No	22,45	
	49	78	Attiva	55	6	Sì	23,56	8,52
Poligono Monte- romano	49	78	Attiva	55	4	Sì	21,35	
	36	86	Attiva	59	4	Sì	22,16	
	45	138	Attiva	61	3	Sì	22,31	
	61	178	Attiva	64	3	Sì	23,45	
	76	6	Attiva	64	3	si	23,56	6,48
Poligono S.Vin- cenzo	76	6	Attiva	46	4	si	21,00	
	40	35	Attiva	54	4	Sì	21,56	
	40	35	Attiva	54	3	Sì	22,45	
	58	12	Attiva	55	2	Sì	22,48	
	46	38	Attiva	59	2	Sì	23,1	
	46	38	Attiva	59	2	Sì	23,56	11,3
Poligono	76	306	In movimento	59	4	No	22,31	
	80	355	In movimento	61	4	No	23,15	
	178	62	In movimento	64	4	No	23,35	

	48	200	Relazioni	64	3	No	23,56	6,09
Casale Morani	82	256	Relazioni	43	9	No	22,13	
	55	320	In movimento	43	9	No	22,56	
	15	172	In movimento	43	8	No	23,28	4,99

Transetti con avvistamenti di *L. corsicanus*, sono registrate la distanza e l'angolo del punto di avvistamento, l'attività, l'umidità, la temperatura, la presenza di luna, l'ora di avvistamento e i km percorsi nel transetto.

Appendice 3

Categorie di uso del suolo

Legenda del CORINE Land Cover 2000

1. SUPERFICI ARTIFICIALI

- 1.1. Zone urbanizzate di tipo residenziale
 - 1.1.1. Zone residenziali a tessuto continuo
 - 1.1.2. Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado
- 1.2. Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali
 - 1.2.1. Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati
 - 1.2.2. Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche
 - 1.2.3. Aree portuali
 - 1.2.4. Aeroporti
- 1.3. Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati
 - 1.3.1. Aree estrattive
 - 1.3.2. Discariche
 - 1.3.3. Cantieri
- 1.4. Zone verdi artificiali non agricole
 - 1.4.1. Aree verdi urbane
 - 1.4.2. Aree ricreative e sportive

2. SUPERFICI AGRICOLE UTILIZZATE

- 2.1. Seminativi
 - 2.1.1. Seminativi in aree non irrigue
 - 2.1.2. Seminativi in aree irrigue
 - 2.1.3. Risaie
- 2.2. Colture permanenti
 - 2.2.1. Vigneti
 - 2.2.2. Frutteti e frutti minori
 - 2.2.3. Oliveti
- 2.3. Prati stabili (foraggiere permanenti)
 - 2.3.1. Prati stabili (foraggiere permanenti)
- 2.4. Zone agricole eterogenee
 - 2.4.1. Colture temporanee associate a colture permanenti
 - 2.4.2. Sistemi colturali e particellari complessi

-
- 2.4.3. Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti
 - 2.4.4. Aree agroforestali
 - 3. TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMI-NATURALI
 - 3.1. Zone boscate
 - 3.1.1. Boschi di latifoglie
 - 3.1.2. Boschi di conifere
 - 3.1.3. Boschi misti di conifere e latifoglie
 - 3.2. Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea
 - 3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie
 - 3.2.2. Brughiere e cespuglieti
 - 3.2.3. Aree a vegetazione sclerofilla
 - 3.2.4. Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione
 - 3.3. Zone aperte con vegetazione rada o assente
 - 3.3.1. Spiagge, dune e sabbie
 - 3.3.2. Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti
 - 3.3.3. Aree con vegetazione rada
 - 3.3.4. Aree percorse da incendi
 - 3.3.5. Ghiacciai e nevi perenni
 - 4. ZONE UMIDE
 - 4.1. Zone umide interne
 - 4.1.1. Paludi interne
 - 4.1.2. Torbiere
 - 4.2. Zone umide marittime
 - 4.2.1. Paludi salmastre
 - 4.2.2. Saline
 - 4.2.3. Zone intertidali
 - 5. CORPI IDRICI
 - 5.1. Acque continentali
 - 5.1.1. Corsi d'acqua, canali e idrovie
 - 5.1.2. Bacini d'acqua
 - 5.2. Acque marittime
 - 5.2.1. Lagune
 - 5.2.2. Estuari
 - 5.2.3. Mari e oceani

(APAT Agenzia per la protezione dell'ambiente e i servizi tecnici)

8. Bibliografia

- AMORI G., ANGELICI F. M., PRIGIONI C., e TAGLIANTI A. V., 1996 - The mammal fauna of Italy a review. *Hystrix*, 8, 1-2: 3-7.
- AMORI G., F.M. ANGELICI e L. BOITANI, 1999 - Mammals of Italy: A revised list of species and subspecies. *Senckenbergiana Biologica*, 79: 271-286.
- ANDERSEN J., 1957 - Studies in Danish Hare-populations: I-Population fluctuations. *Danish Rev. Game Biol.*, 3, 2: 89-131.
- ANGELICI F. M., 1998 - Lepri: Lepre europea (autoctona), *Lepus europaeus meridiei*, Lepre appenninica *Lepus corsicanus*, Lepre sarda *Lepus capensis mediterraneus*. In: Bulgarini F., E. Calvario, F. Fraticelli, F. Petretti, e S. Sarrocco (Eds.), *Libro rosso degli animali d'Italia, Vertebrati*. WWF Italia: 116-117.
- ANGELICI FM e LUISELLI 2001. Distribution and status of the Apennine hare *lepus corsicanus* in continental Italy and Sicily. *Oryx* 35 (3): 245-249
- ANGELICI FM e LUISELLI , L. 2007: Body size and altitude partitioning of the hares *Lepus europaeus* and *L. corsica nus* living in sympatry and allopatry in Italy. - *Wildl. Biol.* 13: 251-257.
- BARNES, R.F.W. & TAPPER, S. 1985: A method for counting hares by spotlight. - *Journal of Zoology*, London, 206: 273-276
- BUCKLAND, S. T., D. R. ANDERSON, K. P.BURNHAN, J. L. LAAKE, 1993 – *Distance sampling: Estimating Abundance of Biological Population*. Chapman and Hall, NY, 446 pp.g
- BULGARINI F.,PETRELLA S.,TEOFILI C. (a cura di), 2006. *Biodiversity Vision dell'Ecoregione Mediterraneo Centrale*. WWF Italia-MIUR, Roma

-
- DE BATTISTI R., S. MIGLIORE, L. MASUTTI e V. TROCCHI, 2004 - The diet of the Italian hare *Lepus corsicanus* on Etna Mountain, Sicily. Abstract Book, 2nd World Lagomorph Conference, 26-31 luglio, Vairao (Portogallo), 157.

 - FAHRIG L., 1996 - Relative effects of habitat loss and fragmentation on population extinction. *Journal of Wildlife Management*, 1997, 61 (3), 603-610.

 - HILTON-TAYLOR, C. (Compiler) (2000). IUCN Red List of Threatened Species. IUCN Species Survival Commission, IUCN, Gland

 - IELARDI G. (a cura di), 2006. Parchi di Roma e del Lazio. Guida completa natura cultura turismo. Giunti.

 - JACOBS, J. (1974). Quantitative measurement of food selection: a modification of the forage ratio and ivlev's electivity index. *Oecologia*, 14:413-417.

 - MACCHIA M., 1998\1999- *Lepus corsicanus* De Winton, 1898 (Mammalia: Leporidae): attuali conoscenze su sistematica e distribuzione. Proposte di studio su status, conservazione e gestione. Master in Conservazione e Gestione della fauna, Università degli Studi di Firenze (tesi).

 - MACCHIA M., RIGA F., TROCCHI V. 2005. Distribuzione e caratteristiche ecologiche della Lepre italica (*Lepus Corsicanus* De Witon 1898) e della lepre comune (*Lepus europaeus* Pallas, 1778) in Provincia di Grosseto. In: Prigioni *et al* (eds) (2005). V congresso italiano di teriologia. *Hystrix*, it. J. Of Mamm.,(N.S.),suppl. 2005:30

 - MACCHIA M., RIGA F., TROCCHI V., 2006. Distribuzione ed ecologia della Lepre italica in Provincia di Grosseto . Relazione conclusiva - Giugno 2006. Ist. Naz. Fauna Selvatica – Amministrazione Provinciale di Grosseto.

 - MERIGGI A. (1989) Analisi dei metodi di censimento della fauna selvatica (Aves, Mammalia). *Aspetti teorici e applicativi. Ricerche di biologia della selvaggina* 83: 1-59

-
- PIERPAOLI M., RIGA F., TROCCHI V. e RANDI E., 1999. Species distinction and evolutionary relationship of the Italian hare (*Lepus corsicanus* De Winton, 1898) as described by mitochondrial DNA sequencing. *Mol. Ecol.* 8: 1805-1817

 - PIERPAOLI M., RIGA F., TROCCHI V. e RANDI E., 2003 – Hare populations in Europe: intra and interspecific analysis of mtDNA variation. *Compt Rendue, Biologie*, 326: S80-S84

 - RIGA F., TROCCHI V. e TOSO S., 2001. Morphometric differentiation between the Italian hare (*Lepus corsicanus* De Winton, 1898) and European brown hare (*Lepus europaeus* Pallas, 1778). *Journal of Zoology*, 253: 241-252

 - RICKLEFS, R.E. 1980: *Ecology*, 2nd Edition.- Nelson, Sunbury-on. Thames (Middlesex), 966 pp.

 - SPAGNESI M., DE MARTINIS A.M. (a cura di), *Mammiferi d'Italia- Quad. Cons. Natura n. 14* , Ministero dell'Ambiente - Istituto Nazionale Fauna Selvatica, 2002.

 - SPAGNESI M. e V. TROCCHI, 1992 - *La Lepre. Biologia, allevamento, patologia, gestione*. Edagricole, Bologna, 275 pp.

 - SPAGNESI M. e V. TROCCHI, 1993 - *La Lepre comune*. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Documenti Tecnici, 13: 1-69.

 - TOSCHI A., 1965 - *Fauna d'Italia. Mammalia: Lagomorpha, Rodentia, Carnivora, Ungulata, Cetacea*. Calderini, Bologna, VII: 1-47.

 - TOSO S. e V. TROCCHI, 1999 - *Esame critico delle esperienze di ripopolamento della lepre e proposte di gestione a medio termine*. In: *Atti del Seminario nazionale Gestione del territorio ai fini ambientali, faunistici, venatori*, Villanova di Castenaso, 11-12.9.1998. UNAVI-INFS.

-
- TROCCHI V e RIGA F. (a cura di), 2005. I Lagomorfi in Italia. Linee guida per la conservazione e la gestione. Min. Politiche Agricole e Forestali – Ist. Naz. Fauna Selvatica, Documenti tecnici, 25;1-28.

 - TROCCHI V & RIGA F., 2001. Piano d'azione nazionale per la lepre italiana (*Lepus corsicanus*). Quaderni di Conservazione della Natura, 9). INFS e Ministero dell' Ambiente.

 - TROCCHI F., RIGA, S. TOSO, M. SPAGNESI (1998). *La Lepre italiana (Lepus corsicanus De Winton, 1898) si conferma una buona specie*. Atti II Congresso Italiano di Teriologia. i Mammiferi in Italia: *status*, tendenze e implicazioni gestionali. Varese, 1998. Riassunti

 - VIGNE J. D. 1992. Zooarchaeology and the biogeographical history of the mammals of Corsica and Sardinia since the last ice age. *Mammal Review* 2: 87-89.
