



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

Workshop nazionale sulla conservazione della Lepre italica.

Azioni locali per la strategia nazionale

Barbarano Romano, 4 giugno 2010

ATTI
SINTESI E CONTRIBUTI





ISPRA

Istituto superiore per la protezione
e la ricerca ambientale



Atti
Workshop

**WORKSHOP NAZIONALE SULLA
CONSERVAZIONE DELLA LEPRE
ITALICA**

AZIONI LOCALI PER LA STRATEGIA NAZIONALE

**BARBARANO ROMANO (VT),
4 GIUGNO 2010**

Informazioni legali

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e le persone che agiscono per conto dell'Istituto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questa pubblicazione.

La Legge 133/2008 di conversione, con modificazioni, del Decreto Legge 25 giugno 2008, n. 112, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 195 del 21 agosto 2008, ha istituito l'ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. L'ISPRA svolge le funzioni che erano proprie dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (ex APAT), dell'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (ex INFS) e dell'Istituto Centrale per la Ricerca scientifica e tecnologica Applicata al Mare (ex ICRAM).

ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma
www.isprambiente.it

Curatori

Francesco Riga
ISPRA, CRA 16, ex INFS

Marco Scalisi
ARP - Agenzia Regionale Parchi, Regione Lazio

ISPRA, ATTI 2012
ISBN 978-88-448-0563-0

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Citazione consigliata: *Riga F. e Scalisi M. [a cura di], 2012. Atti del Workshop nazionale sulla conservazione della Lepre italica: azioni locali per la strategia nazionale. Edizioni ISPRA, Roma. 138 pp.*

Elaborazione grafica

ISPRA
Grafica di copertina: Franco Iozzoli
Foto di copertina: Paola Di Luzio, Valentina Barone

Impaginazione

ARP, Marco Scalisi
ISPRA, Francesco Riga

Coordinamento editoriale

Daria Mazzella
ISPRA - Settore Editoria

Luglio 2012

Autori

Serena Guglielmi, Chiara Mengoni, Nadia Mucci, Silvia Properzi, Ettore Randi, Francesco Riga, Alberto Sorace, Valter Trocchi ISPRA CRA16; Marco Scalisi, Agenzia Regionale Parchi - Regione Lazio; Domenico Fulgione, Valeria Maselli, Giuliana Russo e Daniela Rippa, Università degli Studi Federico II, Napoli; Gabriele de Filippo, Sabatino Rosario Troisi, Istituto di Gestione della Fauna, Napoli; Laura De Riso, Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano; Tiziana Boccanera, Università degli Studi di Siena; Mario Lo Valvo, Francesco Lillo, Università degli Studi di Palermo; Salvatore Ticali, Carmelo Briante, Pietro Tomasello, Domenico Cannizzaro, Giovanni Galante, Regione Siciliana; Rosetta Bruno, Università degli Studi di Messina; Karin Scarfi, Tiziana Florio, Francesca Cefali, Claudia Cefali, Associazione GEA; Stefano Celletti, Parco Regionale Marturanum; Pierangelo Freschi, Simonetta Fascetti, Cristina Rugge, Università degli Studi della Basilicata; Egidio Mallia, Parco regionale di Gallipoli Cognato Piccole Dolomiti Lucane; Paola Di Luzio, libera professionista; Valentina Barone, libera professionista.

INDICE

Presentazione	6
Recenti risultati sulla genetica del genere <i>Lepus</i>	7
<i>Habitat suitability</i> come strumento nei programmi di gestione della Lepre italica	21
Il progetto sullo stato di conservazione e distribuzione della Lepre italica nel Lazio: considerazione sulla gestione e sul monitoraggio della specie	27
Conservazione della Lepre italica <i>Lepus corsicanus</i> nel Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano	36
Campionamenti del genere <i>Lepus</i> nel Lazio: metodologie di lavoro e modelli d'idoneità ambientale	43
Risultati di un programma di monitoraggio della Lepre italica (<i>Lepus corsicanus</i> de winton, 1898) in provincia di Messina	62
Conteggi di Lepre italica e ruolo delle aree protette nella provincia di Palermo	76
Studio della dieta della Lepre italica nel Parco Regionale di Gallipoli Cognato	88
Risultati preliminari sul comportamento spaziale della Lepre italica (<i>Lepus corsicanus</i>) nella R.N.R. Monterano (RM)	98
L'area faunistica della Lepre italica (<i>Lepus corsicanus</i>) nel Parco Regionale Marturanum	118
Nuovi dati sull'allevamento della Lepre italica in Sicilia	126

PRESENTAZIONE

Le conoscenze sulla Lepre italiana, a quindici anni dalla sua riscoperta, sono ancora ampiamente deficitarie e non permettono di proporre una gestione che sia supportata da dati e conoscenze consolidate.

Se da un lato le aree protette sono state utilizzate come laboratori per approcciare le prime conoscenze sulla specie, dall'altro non vi è certezza sulle interazioni di questa lepre con altre specie e con gli interessi e le modalità di gestione dell'attività venatoria. Anche la mancata inclusione della Lepre italiana tra le specie di interesse comunitario non contribuisce alla definizione, anche sperimentale, di linee guida per la sua gestione in tutti i tipi di territorio.

Il grande sforzo portato avanti dall'allora INFS, sia nella definizione di un piano d'azione nazionale per la specie che nella collezione di tutte le informazioni disponibili sui Lagomorfi d'Italia, non sempre è stato tradotto nelle azioni locali di pianificazione e gestione.

Di contro alcune azioni locali intraprese e che in questo workshop sono state riunite, hanno permesso di contribuire fattivamente alla strategia nazionale: da qui la necessità e la voglia di un confronto a tutto campo e a livello nazionale.

Ringraziamo quindi tutte le persone che hanno partecipato a questo workshop e che contribuiscono nella conservazione e nella conoscenza di questo importante endemita italiano.

Ettore Randi
Coordinatore CRA 16 – ex INFS

RECENTI RISULTATI SULLA GENETICA DEL GENERE *LEPUS*

di Chiara Mengoni, Nadia Mucci, Ettore Randi.

Introduzione

Il susseguirsi delle oscillazioni climatiche durante il corso del Pleistocene ha determinato importanti cambiamenti nella distribuzione delle specie ed ha contribuito alla formazione di aree di elevata biodiversità, in particolar modo nelle regioni dell'Europa meridionale (Penisola iberica, italiana e balcanica), considerate come le principali aree di rifugio durante i periodi di massima estensione dei ghiacci. I ripetuti cicli glaciali ed interglaciali hanno favorito la diversificazione genetica di popolazioni isolate, con conseguenti eventi di speciazione o subspeciazione (Hewitt 2000). Le attività umane hanno ulteriormente prodotto un'alterazione degli ambienti naturali: gli impatti antropici indiretti (trasformazioni degli ambienti naturali) e diretti (eradicazione, prelievo, traslocazioni) hanno eroso la diversità e modificato la struttura genetica di specie e popolazioni. Il sempre maggior interesse per alcune specie cacciabili di mammiferi e uccelli ha portato, fin dai primi anni del secolo scorso, all'immissione in natura di selvaggina allevata in cattività, ed ha avuto spesso conseguenze negative, come la scomparsa di interi pool genici e il diffondersi di malattie nelle popolazioni selvatiche (Randi, 2005; Lavazza e Guberti 2007). Così come è accaduto per altri mammiferi, anche per le specie di lepri (genere *Lepus*) presenti in Europa, e in particolar modo in Italia, la distribuzione e lo status attuale delle popolazioni sono il risultato dell'azione congiunta di eventi naturali e antropogenici.

In Italia sono presenti quattro specie di lepri. La Lepre europea, o Lepre comune (*Lepus europaeus*), è una specie di grande interesse venatorio che è distribuita quasi ovunque nella penisola ed è presente con popolazioni in gran parte non naturali. La specie è stata soggetta negli ultimi decenni a massicci ripopolamenti che hanno portato al rilascio di animali importati dall'estero, oppure, in piccola parte, allevati in Italia. Le popolazioni della sottospecie *L. europaeus meridiei*, originariamente distribuita in tutta l'Italia centro-settentrionale, sono state sostituite da lepri alloctone introdotte e probabilmente appartenenti a sottospecie diverse. Questi rilasci risultano documentati fin dal 1920, ma hanno trovato larga applicazione dopo la seconda guerra mondiale, interessando, purtroppo, anche le regioni dell'Italia centro-meridionale, ben oltre il limite dell'areale naturale della sottospecie (Toschi 1965). La Lepre alpina, o variabile (*Lepus timidus*), è distribuita nelle Alpi con popolazioni vitali e ben conservate. Eventi di ibridazione storica

ed introgressione genetica con *L. europaeus*, recentemente documentati in Scandinavia, penisola iberica e Russia (Thulin *et al.* 1997, Melo-Ferreira *et al.* 2005, Waltari and Cook 2005, Thulin *et al.* 2006, Melo-Ferreira *et al.* 2007), hanno contribuito a rendere più complicata l'identificazione della struttura genetica delle popolazioni. La Lepre sarda, *Lepus capensis mediterraneus*, che è stata introdotta in Sardegna nel 16° secolo (Vigne 1992), origina molto probabilmente dalle popolazioni nord africane o medio orientali di *L. capensis*, che presentano una tassonomia ancora incerta (Suchentrunk *et al.* 1998). Da alcuni autori il *taxon* viene considerato una sottospecie di *L. capensis* (*L. capensis mediterraneus*, Amori *et al.* 1996), mentre da altri viene ritenuto una specie distinta (*L. mediterraneus*, Palacios 1998). La Lepre italiana, o Lepre appenninica (*Lepus corsicanus*), fu descritta nel 1898 dal naturalista inglese W. E. de Winton come specie distinta da *Lepus europaeus* sulla base di alcuni caratteri morfologici osservati su esemplari appartenenti a collezioni museali. La Lepre italiana, che probabilmente era ampiamente distribuita in passato in Italia centro-meridionale e Sicilia, e che venne introdotta in Corsica prima del 16° secolo (Vigne 1992), fu successivamente declassato a sottospecie di *L. europaeus*. A metà del secolo scorso, a causa della pressione venatoria e dei ripopolamenti di Lepre europea, immessa massicciamente anche in Italia centro-meridionale, la sottospecie *corsicanus* venne considerata estinta (Toschi 1965). La descrizione di caratteri morfologici diagnostici (Palacios 1996), ed i risultati di recenti indagini genetiche (Pierpaoli *et al.* 1999), hanno riconfermato lo status di specie e hanno comprovato la presenza di popolazioni residue di Lepre italiana in diverse aree dell'Italia centro meridionale ed in Sicilia. Nella penisola iberica, sono presenti due specie endemiche, la Lepre iberica (*Lepus granatensis*) e la Lepre cantabrica (*Lepus castroviejo*). L'areale di distribuzione della prima comprende il Portogallo, la Spagna, la Francia meridionale e la Corsica (dove è stata introdotta), mentre la seconda è presente solo in un'area limitata della Spagna settentrionale circoscritta ai Monti Cantabrigi (Alves *et al.* 2008).

L'analisi del DNA permette di sviluppare progetti finalizzati allo studio di specie o popolazioni di particolare interesse conservazionistico. L'analisi filogenetica (Murphy *et al.* 2001; Koepfli *et al.* 2008) ha permesso l'identificazione di *taxa* controversi, o che fino ad ora erano sfuggiti alla zoologia tradizionale (ad es., *Lepus corsicanus*, Pierpaoli *et al.* 1999). I metodi di studio della filogeografia (Avice 2000) hanno permesso di ricostruire i processi storici che sono alla base della distribuzione attuale di molte specie e, per alcune sottospecie o popolazioni, hanno evidenziato l'esistenza di caratteristiche genetiche e tassonomiche uniche (ad es., le popolazioni di camoscio appenninico *Rupicapra pyrenaica ornata*, Rodriguez *et al.* 2010). L'analisi molecolare dell'ibridazione ha permesso l'identificazione di ibridi in popolazioni naturali o allevate, anche quando l'analisi morfologica non è informativa (ad es., ibridazione in galliformi allevati a scopo di ripopolamento; ibridazione fra animali selvatici e domestici ferali, come nei casi del lupo e

del gatto selvatico; Verardi *et al.* 2006; Randi 2008; Oliveira *et al.* 2008). I risultati di recenti studi di filogenesi del genere *Lepus* (Pierpaoli *et al.* 1999) hanno consentito di ipotizzare che *L. corsicanus* e *L. timidus* siano specie relitte (che hanno raggiunto l'Europa durante una prima fase di colonizzazione avvenuta a metà del Pleistocene) originatesi prima della dispersione di *L. europaeus* nell'Europa occidentale (avvenuta all'inizio dell'Olocene durante una seconda fase di colonizzazione dell' Europa centro-occidentale europea da parte dei Leporidi), che si sono poi adattate ad ambienti molto diversi (rispettivamente, habitat mediterranei e alpini).

In questo studio abbiamo analizzato circa 700 campioni biologici prelevati da sei specie di lepre, raccolti dal 1992 fino ad oggi, utilizzando un set di marcatori molecolari ad eredità esclusivamente materna, il DNA mitocondriale (mtDNA), oppure biparentale, loci microsatellite e sostituzioni nucleotidiche (*Single Nucleotide Polimorphisms*, SNP). I risultati delle analisi genetiche sono stati elaborati allo scopo di: 1) ricostruire le relazioni filogenetiche tra la Lepre italiana e le altre specie di lepre presenti in Europa; 2) identificare possibili eventi di ibridazione tra Lepre italiana e Lepre europea nelle aree di simpatria presenti in Italia centro-meridionale; 3) descrivere la variabilità genetica delle popolazioni di *Lepus corsicanus* presenti in Italia; e 4) valutare l'utilizzo di nuovi marcatori genetici (SNP) che permettano di identificare con esattezza la specie di appartenenza di campioni individuali (per es., nei casi di genotipizzazione di campioni fecali raccolti nell'ambito di programmi di genetica non-invasiva), e di popolazioni geografiche. Le informazioni derivanti da questo studio sono utilizzabili per lo sviluppo di adeguati programmi di tutela e conservazione della Lepre italiana.

Materiali e metodi

I campioni biologici (tessuti e feci) sono stati raccolti e conservati in etanolo 90%. La conservazione in etanolo impedisce la degradazione del DNA dal momento della raccolta del campione e può essere utilizzata direttamente sul campo. Il DNA è stato estratto, previa digestione dei tessuti, tramite precipitazione alcolica od eluizione. Il DNA, diluito in una soluzione di tampone sterile, rimane stabile per molti anni se congelato a -20°C. Il marcatore molecolare più adatto alla determinazione della specie è il mtDNA, una molecola aploide presente nei mitocondri, che perciò viene ereditata esclusivamente per via materna e che è molto abbondante nelle cellule. I geni mitocondriali evolvono più velocemente di quelli nucleari e trovano un largo utilizzo nelle analisi filogenetiche, nelle analisi per determinazione di specie o sottospecie e nella risoluzione di ambiguità tassonomiche. A causa dell'eredità uniparentale non possono dare un'informazione affidabile nell'identificazione di individui ibridi. I marcatori molecolari utilizzati per l'individuazione di eventi di ibridazione sono i loci microsatellite e gli SNPs. I microsatelliti

sono costituiti da ripetizioni di sequenze di 2-8 nucleotidi; sono presenti nel genoma di tutti gli organismi fin'ora analizzati e sono distribuiti in tutti i cromosomi. Le sequenze fiancheggianti i microsatelliti sono sequenze di DNA a copia singola, solitamente conservate, che permettono di disegnare primers specifici utilizzabili per il processo della reazione a catena della polimerasi (PCR). Gli SNPs sono polimorfismi (sostituzioni) dei singoli nucleotidi, cioè variazioni di una singola base nella sequenza nucleotidica. Solitamente presentano solo due possibili varianti alleliche.

Le analisi genetiche hanno interessato circa 700 campioni appartenenti a sei diverse specie del genere *Lepus* (Tab. 1) provenienti da numerose località in Europa (Italia, Corsica, Spagna, Austria, Grecia, Finlandia, Irlanda, Scozia, Svezia, Ungheria, Romania, Serbia), e Uruguay. Le lepri raccolte in Italia sono state identificate fenotipicamente sulla base delle dimensioni esterne del corpo, colore del mantello, caratteri del cranio e dei denti, come descritto da Palacios (1996) e da Riga *et al.* (1998). E' stata amplificata e sequenziata la prima parte della regione di controllo del mtDNA; le sequenze sono state corrette con il software Seqscape (Applied Biosystems). Il programma Mega 4.0 (Tamura *et al.* 2007) è stato utilizzato per la ricostruzione degli alberi filogenetici. I genotipi individuali sono stati ottenuti tipizzando 13 diversi loci microsatellite sparsi nel genoma (Sat12, Ocelamb, Sol30, Sol33, D7utri, Ocls1b, Lsa1, Lsa2, Lsa3, Lsa4, Lsa5, Lsa6 e Lsa8, precedentemente descritti nel coniglio selvatico *Dryctolagus cuniculus*, Mougél *et al.* 1997; SurrIDGE *et al.* 1997; Hamill *et al.* 2006; Kryger *et al.* 2002), e 9 SNPs presenti all'interno di quattro geni codificanti (Sptbn, Ucp2, Hpx e Ca2; Melo-Ferreira *et al.* 2009). La variabilità genetica entro- e tra-specie è stata analizzata e visualizzata mediante metodi di analisi multivariata (Analisi Fattoriale delle Corrispondenze, AFC) utilizzando il software Genetix 4.05 (Belkir *et al.* 2004). L'analisi bayesiana implementata nel software Structure 2.3 (Pritchard *et al.* 2000; 2003) ha permesso di verificare la presenza di ibridi fra specie attraverso l'utilizzo di test di assegnazione.

Tabella 1 - Origine e numero di campioni analizzati per specie.

Specie	Origine	N° campioni
<i>L. corsicanus</i>	Italia, Corsica	154
<i>L. cap. mediterraneus</i>	Sardegna	92
<i>L. castroviejo</i>	Spagna	4
<i>L. europeus</i>	Italia, Ungheria, Romania, Austria, Bulgaria, Grecia, Uruguay	343
<i>L. granatensis</i>	Spagna	30
<i>L. timidus</i>	Italia, Finlandia, Svezia, Irlanda, Scozia	75

Risultati

Filogenesi del genere Lepus

Dall'allineamento di circa 400 nucleotidi del mtDNA, sono stati ottenuti 248 differenti aplotipi definiti da 204 siti polimorfici e caratterizzati da un'elevata diversità ($Hd = 0.9774 \pm 0.020$). L'albero filogenetico nella Figura 1 mostra l'esistenza di due gruppi principali di aplotipi ben distinti fra loro:

- Clade A: che include *Lepus europaeus* e *Lepus capensis mediterraneus*,
- Clade B: che include *Lepus timidus*, *Lepus granatensis*, *Lepus castroviejo* e *Lepus corsicanus*.

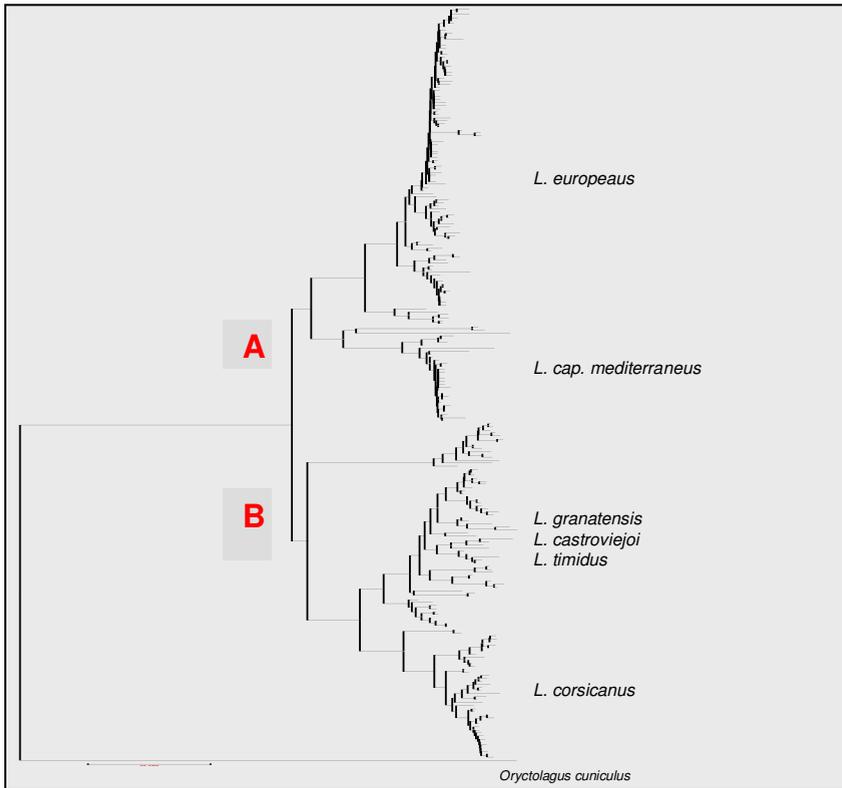


Figura 1 - Albero filogenetico degli aplotipi mitocondriali identificati nelle sei specie del genere *Lepus*. Il clade A include tutti gli aplotipi identificati in *Lepus europaeus* e *Lepus capensis mediterraneus*; il Clade B quelli individuati in *Lepus timidus*, *Lepus granatensis*, *Lepus castroviejoii* e *Lepus corsicanus*.

La struttura dell'albero conferma una chiara distinzione genetica tra *L. corsicanus* e *L. europaeus*, e quindi l'appartenenza di questi due *taxa* a due linee evolutive distinte. Nelle specie iberiche (*L. granatensis* e *L. castroviejoii*) è stata riscontrata un'elevata frequenza di aplotipi mitocondriali di *Lepus timidus*, specie ora estinta in quelle regioni. L'analisi delle sequenze della regione di controllo conferma anche la stretta relazione tra *L. corsicanus* e *L. castroviejoii*: due aplotipi appartenenti ad individui di *L. castroviejoii* risultano infatti associati al clade della Lepre italiana. Anche l'analisi dei genotipi nucleari ottenuti dalla tipizzazione dei tredici loci microsatellite ha evidenziato nei medesimi individui di Lepre cantabrica un pattern di alleli tipico degli individui di Lepre italiana (Fig. 3). L'albero filogenetico presentato in Figura 2 evidenzia l'esistenza di una diversità genetica tra gli aplotipi mitocondriali dei campioni siciliani di *L. corsicanus* rispetto a quelli presenti in Italia centro-meridionale.

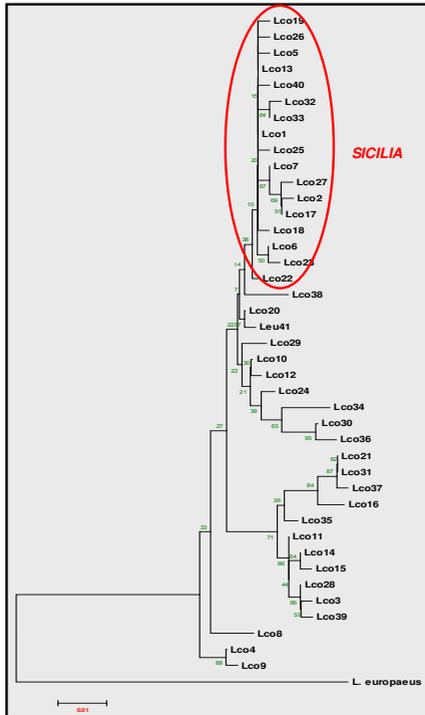


Figura 2 - Albero filogenetico degli aplotipi mitocondriali identificati nelle popolazioni di *Lepus corsicanus* provenienti dall'Italia centro-meridionale e dalla Sicilia.

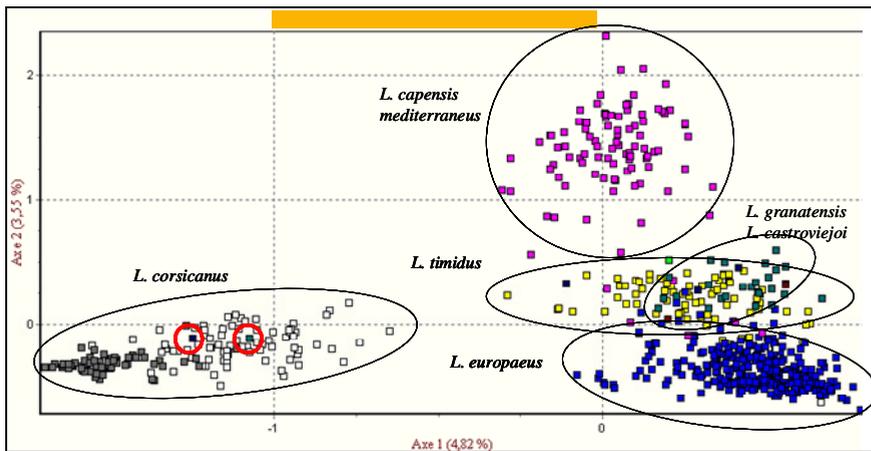


Figura 3 - Analisi multivariata dei genotipi individuali di sei specie del genere *Lepus* ottenuti dalla tipizzazione di 13 loci microsatellite. I due campioni di *L. castroviejoii* (nei cerchi rossi) presentano lo stesso pattern allelico riscontrato nella *Lepus* italiana.

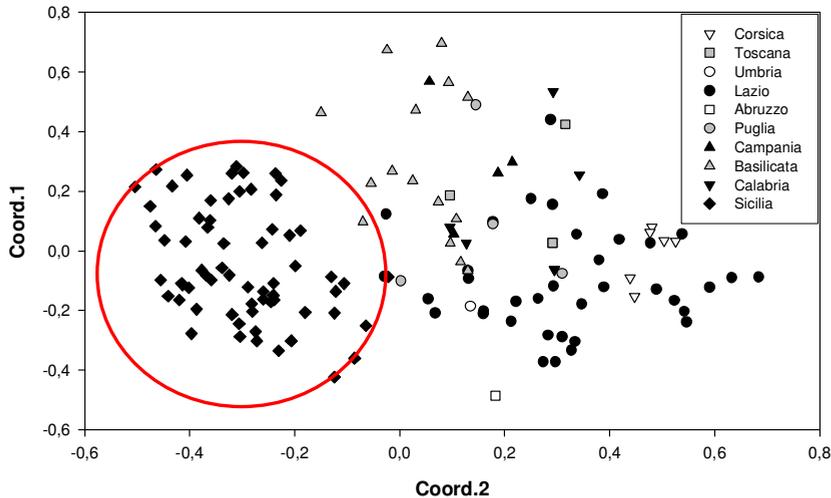


Figura 5 - Analisi multivariata dei genotipi individuali dei campioni appartenenti a *L. corsicanus*, provenienti da diverse aree geografiche ottenuti dalla tipizzazione di 13 loci microsatellite. All'interno del cerchio rosso sono raggruppati gli individui campionati in Sicilia.



Figura 6 - Test di assegnazione effettuato sui campioni di *L. corsicanus*, *L. europaeus*, *L. timidus* raccolti in Italia. I genotipi presentano elevati valori di attribuzione; nessun individuo risulta associato a più di un raggruppamento.

Discussione e conclusioni

I risultati ottenuti dall'analisi del mtDNA e dei loci nucleari (microsatelliti e SNPs) confermano che *L. corsicanus* e *L. europaeus* sono specie ben distinte e divergenti geneticamente da tutte le altre specie studiate. Entrambi i marcatori mostrano inoltre una stretta relazione genetica tra *L. corsicanus* e *L. castroviejo*, suggerendo l'ipotesi che i due *taxa* siano derivati molto recentemente da antenati comuni. Si può ipotizzare che questi due *taxa* siano attualmente coinvolti in un processo di speciazione conseguente alla frammentazione del loro areale (Alves *et al.* 2008). La presenza di mtDNA di *L. timidus* in popolazioni di altre specie di lepri (come nel caso delle lepri iberiche), indica

antichi e diffusi episodi di ibridazione ed introgressione genetica. L'ipotesi più accreditata è quella di una massiccia introgressione di DNA mitocondriale a seguito di eventi di ibridazione avvenuta tra queste specie durante la sostituzione competitiva delle specie artiche con le specie temperate alla fine dell'ultima glaciazione (Melo-Ferreira *et al.* 2009).

La Lepre italiana e la Lepre europea, che vivono in aree di simpatria lungo la penisola italiana, spesso create artificialmente in conseguenza dei ripopolamenti, non condividono alcun genotipo mitocondriale o nucleare, suggerendo l'assenza di ibridazione fra le due specie. I risultati delle analisi filogenetiche indicano che *L. corsicanus* e *L. europaeus* hanno una lunga storia di evoluzione indipendente, e sono riproduttivamente isolate in natura. L'adattamento della Lepre italiana ad ecosistemi di tipo mediterraneo può spiegare l'assenza di flusso genico tra le due specie. L'assenza di introgressione anche per i geni nucleari conferma l'isolamento riproduttivo fra le due specie, e la semplice analisi del DNA mitocondriale può essere quindi considerata sufficiente per una corretta identificazione della specie. Sia il DNA mitocondriale che i loci microsatellite e gli SNPs sono amplificabili e tipizzabili utilizzando procedure di genetica non-invasiva; queste ultime consentono di identificare le specie ed i singoli individui presenti nelle aree di studio tramite estrazione di DNA da campioni fecali. Questa possibilità rende attuabile la realizzazione di piani di monitoraggio per descrivere la distribuzione delle due specie soprattutto nelle aree di simpatria in Italia centro-meridionale.

I risultati ottenuti da entrambi i marcatori (DNA mitocondriale e nucleare) mostrano una divergenza genetica tra gli individui di Lepre italiana campionati in Sicilia rispetto a quelli campionati in Italia centro meridionale, divergenza originatasi a causa della separazione della Sicilia dalla fine dell'ultima glaciazione. Per questo motivo le popolazioni siciliane dovrebbero essere oggetto di speciale tutela; in particolar modo tutte le traslocazioni da e per l'isola dovrebbero essere assolutamente vietate.

L'attuazione del Piano d'Azione per *Lepus corsicanus* ha lo scopo di raccogliere le conoscenze sullo status e sulla biologia della specie per promuovere al meglio la sua conservazione. La genetica ha fornito e può continuare a fornire importanti informazioni per la conservazione della specie. L'analisi genetica di campioni non invasivi raccolti nell'Italia centro-meridionale è un valido strumento per l'identificazione delle aree di presenza della specie. L'individuazione di tali ambiti, attraverso l'associazione dei dati genetici ed ambientali, potrebbe consentire l'identificazione su piccola scala di habitat esclusivi o preferenziali per la Lepre italiana. Ciò permetterebbe la tutela della specie attraverso la riduzione della pressione venatoria in questi territori, il ripristino di corridoi fra areali frammentati fra loro disgiunti, ed il miglioramento quantitativo e qualitativo degli habitat. Lo studio della dinamica di popolazione attraverso la tipizzazione di campioni non invasivi offrirebbe inoltre l'opportunità di valutare lo status delle singole comunità locali e

di valutare in maniera concreta la necessità di interventi mirati a prevenire il rischio di estinzione delle singole popolazioni di Lepre italiana.

Bibliografia

- Alves P.C., Melo-Ferreira J., Branco M., Suchentrunk F., Ferrand N., Harris D.J., 2008. Evidence for genetic similarity of two allopatric European hares (*Lepus corsicanus* and *L. castroviejo*) inferred from nuclear DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 46: 1191–1197.
- Amori G., Angelici F.M., Prigioni C., Vigna Taglianti A. 1996. The mammal fauna of Italy: A review. *Hystrix* 8: 3-7.
- Avise J.C. 2000. Phylogeography: the history and formation of species. Harvard University Press, Cambridge, MA. Pp. 447.
- Belkhir K., Borsa P., Chikhi L., Raufaste N., Bonhomme F. 2004. Genetix 4.05, Logiciel sous Windows pour la Genetique des Populations. Laboratoire Genome, Populations, Interactions, CNRS UMR. 5171, Université de Montpellier II, Montpellier, France.
- De Winton W.E. 1898. On the hares of Western Europe and North Africa. *Annual Magazine of Natural History*, London 1: 149-158.
- Hamill R.M., Doyle D., Dike E.J. 2006. Spatial patterns of genetic diversity across European subspecies of the mountain hare, *Lepus timidus* L. *Heredity* 97: 355-365.
- Hewitt G. 2000. The genetic legacy of the Quaternary ice ages. *Nature* 405: 907-913.
- Koepfli K.P., Deere K., Slater G., Begg C., Begg K., Grassman L., Lucherini M, Veron G., Wayne R.K. 2008. Multigene phylogeny of the Mustelidae: Resolving relationships, tempo and biogeographic history of a mammalian adaptive radiation. *BMC Biology* 6: 10.
- Kryger U., Robinson T.J., Bloomer P. 2002. Isolation and characterization of six polymorphic microsatellite loci in South African hares (*Lepus saxatilis* F. Cuvier, 1823 and *Lepus capensis* Linnaeus, 1758). *Molecular Ecology Notes* 2: 422-424.
- Lavazza A., Guberti V. 2007. Malattie in *Lepus corsicanus* e programmi di monitoraggio e di gestione sanitaria. Atti del Convegno "Conservazione di *Lepus corsicanus* De Winter, 1898 e stato delle conoscenze, de Filippo *et al.* (a cura di), 2007, IGF publ.
- Lo Valvo M., Barera A., Seminara S. 1997. Biometria e status della Lepre appenninica (*Lepus corsicanus*, de Winton 1898) in Sicilia. *Naturalista Siciliano* 21: 67-74.
- Melo-Ferreira J., Boursot P., Suchentrunk F., Ferrand N., Alves P.C. 2005. Invasion from the cold past: extensive introgression of mountain hare (*Lepus timidus*) mitochondrial DNA into three other hare species in Northern Iberia. *Molecular Ecology* 14: 2459-2464.
- Melo-Ferreira J., Boursot P., Randi E., Kryukov A., Suchentrunk F., Ferrand N., Alves P.C. 2007. The rise and fall of the mountain hare (*Lepus timidus*) during Pleistocene glaciations: expansion and retreat with hybridization in the Iberian Peninsula *Molecular Ecology* 16: 605-618.
- Melo-Ferreira J., Alves P.C., Freitas H., Ferrand N., Boursot P. 2009. The genomic legacy from the extinct *Lepus timidus* to the three hare species of Iberia: contrast between mtDNA, sex chromosomes and autosomes. *Molecular Ecology* 18: 2643-2658.
- Mougel F., Mounolou J.C., Monnerot M. 1997. Nine polymorphic microsatellite loci in the rabbit, *Oryctolagus cuniculus*. *Animal Genetics* 28: 58-71.
- Mucci N., Randi E., Gentile L., Mari F., Locati M. 2008. Mitochondrial cytochrome B sequence divergence among Spanish, Alpine and Abruzzo Chamois (Genus *Rupicapra*), *Hystrix* 10 (2): 29-36.

- Oliveira R., Godinho R., Randi E., Ferrand N., Alves P. 2008. Molecular analysis of hybridisation between wild and domestic cats (*Felis silvestris*) in Portugal: implications for conservation. *Conservation Genetics* 9: 1-11.
- Murphy W.J., Eizirik E., Johnson W.E., Zhang Y.P., Ryder O.A., O'Brien S.J. 2001. Molecular phylogenetics and the origins of placental mammals. *Nature* 409: 614-618.
- Palacios F. 1996. Systematics of the indigenous hares of Italy traditionally identified as *Lepus europaeus* Pallas, 1778 (Mammalia: Leporidae). *Bonner zoologische Beitrage* 56: 59-91.
- Palacios F. 1998. Diversity of hares in Europe. Euro-American Mammal Congress, Abstracts, (Reig S. ed.), Universidad de Santiago de Compostela, Spagna, July 19-24, 1998, p. 85.
- Pierpaoli M., Riga F., Trocchi V., Randi E. 1999. Species distinction and evolutionary relationships of the Italian hare [*Lepus corsicanus*] as described by mitochondrial DNA sequencing. *Molecular Ecology* 8: 1805-1817.
- Pritchard J.K., Stephens M., Peter D. 2000. Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics* 155: 945-959.
- Pritchard J.K., Wen W. 2003. Documentation for Structure software version 2. [Website http://pritch.bsd.uchicago.edu](http://pritch.bsd.uchicago.edu)
- Randi E. 2005. Management of wild ungulate populations in Italy: Captive-breeding, hybridisation and genetic consequences of translocations. *Veterinary Research Communications* 29 (Suppl. 2): 71-75
- Randi E. 2008. Detecting hybridization between wild species and their domesticated relatives. *Molecular Ecology* 17: 285-293.
- Riga F., Trocchi V., Randi E., Toso S. 1998. What, if anything, is the Italian hare? Euro-American Mammal Congress, Abstracts, (Reig S. ed.), Universidad de Santiago de Compostela, Spagna, July 19-24, 1998, p. 97.
- Rodríguez F., Pérez P., Hammer S.E., Albornoz J, Domínguez A. 2010. Integrating phylogeographic patterns of microsatellite and mtDNA divergence to infer the evolutionary history of chamois (genus *Rupicapra*). *BMC Evolutionary Biology* 10: 222.
- Suchentrunk F., Nadlinger K., Alkon P.U., Haiden A. 1998. Allozyme and mtDNA RFLP data pertinent to the evolution of the brown and Cape hares (*Lepus europaeus* and *L. capensis*). Euro-American Mammal Congress, Abstracts, (Reig S. ed.), Universidad de Santiago de Compostela, Spagna, July 19-24, 1998, p. 98.
- SurrIDGE A.K., Bell D.J., Rico C., Hewitt G.M. 1997. Polymorphic microsatellite loci in the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) are also amplified in other lagomorph species. *Animal Genetics* 28: 302-305.
- Tamura K., Dudley J., Nei M., Kuma S. 2007. Mega 4: Molecular Evolutionary Genetics Analysis (MEGA) software version 4.0. *Molecular Biology and Evolution* 24: 1596.
- Thulin C.G., Fang M., Averianov A. O. 2006. Introgression from *Lepus europaeus* to *L. timidus* in Russia revealed by mitochondrial single nucleotide polymorphism and nuclear microsatellites. *Hereditas* 143: 68-76.
- Thulin C.G., Jaarola M., Tegelström H. 1997. The occurrence of mountain hare mitochondrial DNA in wild brown hares. *Molecular Ecology* 6: 463-467.
- Toschi A. 1965. Fauna d'Italia. VII. Mammalia (Lagomorpha-Rodentia-Carnivora-Artiodactyla-Cetacea). Calderini, Bologna.
- Verardi A., Lucchini V., Randi E. 2006. Detecting introgressive hybridization between free-ranging domestic dogs and wild wolves (*Canis lupus*) by admixture linkage disequilibrium analysis. *Molecular Ecology* 15: 2845-2855.
- 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.

Waltari E., Cook J.A. 2005. Hares on ice: phylogeography and historical demographics of *Lepus arcticus*, *L. othus*, and *L. timidus* (Mammalia: Lagomorpha). *Molecular Ecology* 14: 3005-3016.

HABITAT SUITABILITY COME STRUMENTO NEI PROGRAMMI DI GESTIONE DELLA LEPRE ITALICA

di Domenico Fulgione, Valeria Maselli, Giuliana Russo e Daniela Rippa

Introduzione

La comprensione del legame tra la distribuzione degli organismi animali e la scelta dell'habitat, gioca un ruolo chiave nella definizione dei piani di gestione per le specie minacciate (Litvaitis e Villafuerte, 1996; Dingerkus e Montgomery, 2002; Lees e Bell, 2008). La distribuzione di una popolazione scaturisce da fattori che possono essere storici (filogeografia) o ecologici (pressioni di selezione locale). In entrambi i casi si assume, con buona approssimazione, che la specie sia distribuita entro l'areale di massima idoneità, ovvero laddove sono presenti le principali risorse vitali per questa specie. Questa assunzione, sebbene non sempre vera, si pensi alle trappole ecologiche (Battin, 2004), consente di utilizzare l'areale, reale e potenziale, della specie come un'informazione pratica riguardo la caratterizzazione del paesaggio. Permette, in sostanza, la definizione dell'*ecofield* della specie e un suo impiego nelle strategie di pianificazione del territorio. Così caratterizzato, il paesaggio, esprimerà elementi spaziali idonei alla specie, con isole e corridoi, assumendo peculiarità strutturali e funzionali in termini di connettività (Taylor *et al.*, 1993; Clergeau e Burel, 1997; With *et al.*, 1997; Collinge, 1998; Ricotta *et al.*, 2000; Raison *et al.*, 2001; Crist *et al.*, 2005; Moilanen *et al.* 2005; Crooks e Sanjayan, 2006; Saura e Pascual, 2007).

Definire la distribuzione dell'idoneità per una data popolazione rappresenta un passo significativo verso l'impiego dell'analisi paesaggistica nella gestione per la conservazione delle specie. Esistono diversi modelli per inferenze sulla distribuzione degli habitat a massima idoneità, tra questi citiamo il Generalized Linear Models (GLM) proposto da McCullagh e Nelder (1983), il Discriminant Functional Analysis (DFA) proposto da Verbyla e Litvaitis (1989) e altri modelli che implementano network neurali, elaborazioni Bayesiane, classificazione e ordinamento multivariato (per una rassegna si veda Guisan e Zimmerman, 2000). La scelta del modello appropriato è complessa, ma facendo riferimento alla peculiarità dei dati censuali e alla necessità di rendere applicativa la modellizzazione creata (utile per indicazioni gestionali), la scelta è ristretta a pochi modelli di Habitat Suitability (HS) tra cui il più diffuso risulta essere quello proposto da Hirzel (2002). Il modello di HS, si basa sulla elaborazione della nicchia ecologica secondo analisi fattoriale (Ecological Niche Factor Analysis, ENFA), risente direttamente della quantità di dati utilizzati, della strategia di elaborazione (de Filippo *et al.*, 2007) e della capacità di

descrivere il territorio attraverso le cosiddette Variabili Ecogeografiche (Hirzel *et al.*, 2002). Successivamente alla scelta e alla applicazione del modello, diviene, indispensabile la validazione che si può ottenere con differenti metodi sia statistici sia di correlazione con aspetti della dispersione, come il flusso genico o la migrazione.

Validazione dei Modelli

Il valore predittivo di una mappa di HS può essere valutato mediante un processo di *cross-validation* (Fielding *et al.*, 1997; Hastie, 2001). Tale metodo statistico suddivide in maniera casuale i punti di presenza della specie in k sottoinsiemi dei quali $k-1$ saranno utilizzati per costruire il modello (*training sets*) di HS e 1 sarà invece utilizzato per confrontare e convalidare il modello stesso (*validation sets*). Ciò viene ripetuto k volte, ogni volta lasciando fuori un sottoinsieme diverso. Il processo produce k differenti mappe di HS che sono poi confrontate tra loro. Basandosi su tale processo, l' *Absolute Validation Index* (AVI), il *Contrast Validation Index* (CVI) ed il *Continuous Boyce Index* (Hirzel e Arlettaz, 2003; Hirzell *et al.*, 2006) permettono di quantificare la validità di un modello di HS. L'AVI è definito come la proporzione dei punti di presenza compresi nel set di validazione che cadono sopra un valore di HS maggiore di 50: esso può variare tra 0 (modello *random*) e 1 (ottimo modello). Il CVI, da indicazioni su quanto il modello di HS discrimina tra habitat con bassa ed alta idoneità. Esso è espresso come la differenza tra il valore ottenuto dall'AVI meno il valore che quest'ultimo avrebbe se la specie fosse distribuita ovunque. Il suo valore varia tra 0 (modello *random*) e 0.5 (buon modello). In fine il *Boyce index* (Boyce *et al.*, 2002) successivamente modificato da Hirzel (Hirzel *et al.*, 2006, Continuous Boyce Index) suddivide l'HSM in i classi aventi differente valore di idoneità e stessa estensione in funzione all'area di studio. Per ciascuna di queste classi è misurato il rapporto F_i tra la frequenza osservata P_i del numero di punti di validazione che ricadono in esse e quella attesa E_i , se la distribuzione dei punti di presenza fosse casuale. Se il valore F è pari a 1 per ciascuna classe i allora il modello sviluppato sarà completamente *random*. Se invece si ottengono bassi valori di F per basse classi di idoneità dell'habitat (inferiore a 1) e valori via via più alti (superiore a 1) per classi con valori di idoneità maggiore il modello può considerarsi predittivo. Il software Biomapper (Hirzel *et al.*, 2002) computa ciascuno degli indici sopra definiti e utilizza la regola di Huberty per definire il numero ottimale di *cross-validation* per il set di dati a disposizione.

Una validazione di tipo sperimentale può scaturire, come accennato, dall'analisi di proprietà popolazionistiche che risentono direttamente della distribuzione di HS (Verbeylen *et al.* 2003). L'analisi di correlazione tra l'HSM e la struttura genetica della popolazione, ad esempio, si basa sull'assunto che la distribuzione del HS possa spiegare il flusso genico e la distanza tra i diversi individui secondo corridoi ad alta idoneità.

Possiamo considerare i corridoi ad alta idoneità come corridoi ecologici, che connettono due individui o due subpopolazioni secondo percorsi di massima "permeabilità". Infatti, se intendiamo il paesaggio come un insieme di *patches* più o meno *permeabili* alla dispersione della popolazione in ragione della loro livello di HS, sarà possibile calcolare la distanza e lo sforzo che un individuo può compiere nel disperdersi in questo paesaggio. Questo tipo di approccio fu introdotto da Nicolas Ray nel 2005 che compilò un software (PathMatrix) capace di calcolare le distanze tra le popolazioni secondo corridoi di alta idoneità (Ray, 2005; Vannuccini e Geri, 2006).

Una via alternativa all'individuazione di corridoi entro una HSM è basata sull'analisi del ruolo dei singoli *patch* entro l'insieme del mosaico di frammentazione. Questo approccio fu proposto da Pascual-Hortal e Saura (2006) ed è implementato nel software Conefor Sensinode 2.2. In particolare, esso calcola, sulla base di una mappa di idoneità ambientale (HSM), il numero di *patch* del paesaggio interconnesse in modo funzionale (*Number of Component*, NC) tra quelle di presenza della specie e la probabilità di connessione tra di esse (*Probability of Connectivity*, PC).

La popolazione di Lepre italiana, *Lepus corsicanus* nel Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano sembrerebbe strutturata in ragione della distanza genetica data la correlazione tra questa e i corridoi entro la HSM (Fulgione *et al.*, 2009). Tale caratteristica suggerisce una stretta relazione tra le popolazioni e il paesaggio su cui insistono, diversamente da quanto evidenziato dalle simpatriche e congeneriche popolazioni di Lepre europea (*Lepus europaeus*). Queste ultime potrebbero essere organizzate sul territorio in ragione di fattori che esulano dalla naturale dispersione, ma spiegate dalle immissioni a scopo venatorio operate prima dell'istituzione del Parco, successivamente in forma illecita o nelle aree contigue all'area protetta (Fulgione, dati non pubblicati).

Applicazione del modello, gestione

Alla validazione segue la fase della applicazione del modello. Infatti, la caratterizzazione paesaggistica secondo la HS della specie focale deve essere propedeutica ad una serie di indicazioni gestionali capaci di affrontare concretamente la conservazione. Tali indicazioni possono derivare direttamente dalle evidenze dell'elaborazione mediante ENFA. In particolare, l'analisi della correlazione tra i fattori principali e le variabili ecogeografiche originarie (EGV) può evidenziare il modo con cui è stata modellizzata la nicchia della specie e quanto quest'ultime contribuiscano alla definizione delle aree a minima, media e massima idoneità.

Nelle analisi sviluppate a proposito della Lepre italiana nel Cilento abbiamo notato un contributo significativo da parte di EGV come: altitudine, esposizione dei versanti, aree

agricole collinari e di alta quota, aree marginali cespugliate, frutteti e *patches* ad essenze foraggiere. È evidente che le gli interventi gestionali tesi alla ottimizzazione di corridoi di connessione possono basarsi sulle EGV positivamente correlate ai fattori principali di tipo vegetazionale, e quindi prevedere interventi tesi alla espansione di su aree agricole collinari e di alta quota, di aree marginali cespugliate, di frutteti e *patches* ad essenze foraggiere. L'individuazione dei corridoi che contengono parzialmente o interamente queste EGV possono rappresentare i target in cui sviluppare azioni di gestione intese come mantenimento o trasformazione del paesaggio.

Probabilmente i fattori di rischio che insistono sulla Lepre italiana nel Cilento sono molteplici e riferibili all'azione antropica diretta (bracconaggio) o la competizione ecologica con la congenerica, ma non possiamo tralasciare il ruolo della connettività per le popolazioni naturali. La perdita di quest'ultima è conseguenza della riduzione e della frammentazione degli habitat, e rappresenta una delle minacce più severe alla sopravvivenza di molte specie della fauna selvatica (Burkey 1989; Klein 1989; Soulé *et al.*, 1992; Diffenderfer *et al.*, 1995; Didham, 1997; Gilbert *et al.* 1998; Weber e Rabinowitz, 1996; Woodroffe, 2000; Frankham *et al.*, 2006; Nawaz, 2007). Essa comporta cambiamenti nella configurazione delle patches di habitat (Burel e Baudry, 1999; Fahrig, 2003). Agendo sulla connettività sarà possibile irrobustire la specie da un punto di vista della variabilità genetica e della potenzialità di espansione delle popolazioni (Maruyama e Kimura 1980; Fahrig e Merriam, 1985; Tajima 1989; Woodroffe e Ginsberg 1998; Fahrig 2003; Song *et al.*, 2006).

Bibliografia

- Battin J. (2004) When good animals love bad habitats: Ecological traps and the conservation of animal populations. *Cons. Biol.* 18 (6): 1482-1491.
- Boyce M.S., Vernier P.R., Nielsen, S.E., Schmiegelow, F.K.A. (2002) Evaluating resource selection functions. *Ecol. Model.* 157; 281-300.
- Burel F., Baudry J. (1999) *Écologie du paysage. Concepts méthodes et applications.* TEC and DOC, Paris (France).
- Burkey T.V. (1989) Extinction in nature reserves: the effect of fragmentation and the importance of migration between fragments. *Oikos* 55:75-81.
- Clergeau P., Burel F. (1997) The role of spatio-temporal patch connectivity at the landscape level: an example in a bird distribution. *Landscape Urban Plan* 38 (1-2): 37-43.
- Collinge S.K. (1998) Spatial arrangement of habitat patches and corridors: clues from ecological field experiments. *Landscape Urban Plan* 42 (2-4): 157-168.
- Crist M.R., Wilmer B., Aplet G.H. (2005) Assessing the value of roadless areas in a conservation reserve strategy: biodiversity and landscape connectivity in the northern Rockies. *J. Appl. Ecol.* 42 (1): 181-191.
- Crooks K.R., Sanjayan M. (2006) *Connectivity Conservation.* Cambridge University Press, Cambridge, UK.

- de Filippo G., Fulgione D., Fusco L., Troisi S.R. (2007) Italian hares (*Lepus corsicanus*) in Cilento and Vallo di Diano National Park: status and conservation. V European Mammals Congress, Siena, Italia.
- Didham R.K. (1997) An overview of invertebrate responses to forest fragmentation. In: Watt A.D., N.E. Stork & Hunter M.D. (eds) *Forests and insects*: 303-320. Chapman and Hall. London, United Kingdom.
- Diffenderfer J.E., Gaines M.S., Holt R.D. (1995) Habitat fragmentation and the movements of three small mammals (*Sigmodon hispidus*, *Microtus ochrogaster*, and *Peromyscus maniculatus*). *Ecology* 76:837-839.
- Dingerkus S.K., Montgomery W.I. (2002) A review of the status and decline in abundance of the Irish hare (*Lepus timidus hibernicus*) in Northern Ireland. *Mammal Review* 32: 1-11.
- Fahrig L. (2003) Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology and Systematics* 34: 487-515.
- Fahrig L., Merriam G. (1988) Habitat patch connectivity and population survival. *Ecology* 69: 468-475.
- Fielding A.H., Bell J.F. (1997) A review of methods for the assessment of prediction errors in conservation presence/absence models. *Environ. Conserv.* 24, 38-49.
- Frankham R., Ballou J.D., Briscoe D.A. (2006) *Fondamenti di genetica della conservazione*. Zanichelli, Bologna (Italy).
- Fulgione D., Maselli V., Pavarese G., Rippa D., Rastogi R.K. (2009) Landscape fragmentation and habitat suitability in endangered Italian hare (*Lepus corsicanus*) and European hare (*L. europaeus*) populations. *European Journal of Wildlife Research*, 55:385-396.
- Gilbert F., Gonzales A., Evans-freke I. (1998) Corridors maintain species richness in the fragmented landscapes of a microecosystem. *Proceedings of the Royal Society of London B* 265: 577-582.
- Guisan A., Zimmerman N.E. (2000) Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling* 135: 147-186.
- Harrison S., Bruna E. (1999) Habitat fragmentation and large-scale conservation: what do we know for sure? *Ecography* 22: 225-232.
- Hastie T., Tibshirani R., Friedman J.H. (2001) *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*. Springer-Verlag, New York.
- Hirzel A.H., Arlettaz R. (2003) Modelling habitat suitability for complex species distributions by the environmental-distance geometric mean. *Environ. Manage.* 32: 614-623.
- Hirzel A.H., Hausser J., Chessel D., Perrin N. (2002) Ecological-niche factor analysis: How to compute habitat- suitability maps without absence data? *Ecology*, 83, 2027-2036.
- Hirzel A.H., Le Lay, G., Helfer V., Randin C., Guisan A. (2006) Evaluating the ability of habitat suitability models to predict species presences. *199:142-152*.
- Klein B.C. (1989) Effects of forest fragmentation on dung *Ecological Modelling* and carrion beetle communities in central Amazonia. *Ecology* 70: 1715-1725.
- Lecis R., Norris, K. (2003) Habitat correlates of distribution and local population decline of the endemic Sardinian new Euproctus platycephalus. *Biol. Conserv.* 115: 303-317.
- Less A.C., Bell D. J., (2008) A conservation paradox for the 21st century: the European wild rabbit *Dryctolagus cuniculus*, an invasive alien and an endangered native species. *Mammal Review* 38: 304-320.
- Litvaitis J.A., Villafuerte R. (1996) Factors affecting the persistence of New England cottontail metapopulations: the role of habitat management. *Wildlife Society bulletin* 24: 686-693.
- Maruyama T., Kimura M. (1980) Genetic variability and effective population size when local extinction and recolonization of subpopulations are frequent. *Proc. Natl. Acad. Sci. U S A* 77: 6710-6714.

- McCullagh P., Nelder J.A. (1989) Generalized Linear Models. Chapman and Hall: London.
- Moilanen A., Franco A.M.A., Early R., Fox R., Wintle B., Thomas C.D. (2005) Prioritising multiple use landscapes for conservation: methods for large multi species planning problems. *Proc. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.* 272: 1885-1891.
- Nawaz M. (2007) Ali Status of the brown bear in Pakistan. *Ursus* 18(1): 89–100.
- Osborne P. E., Olonso J. C., Bryant R. G. (2001) Modelling landscape-scale habitat use using GIS and remote sensing: A case study with Great Bustard. *J. Appl. Ecol.* 38: 458–471.
- Pascual-Hortal L., Saura, S. (2006) Comparison and development of new graph-based landscape connectivity indices: towards the prioritization of habitat patches and corridors for conservation: *Landscape Ecology* 21(7): 959-967.
- Raison R.J., Brown A.G., Flinn D.W. (2001) Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management. CAB Publishers, Great Britain.
- Ray N. (2005) Pathmatrix: a geographical information system tool to compute effective distances among samples. *Mol. Ecol. Notes* 5: 177-180.
- Ricotta C., Stanisci A., Avena C.G., Blasi C. (2000) Quantifying the network connectivity of landscape mosaics: a graph-theoretical approach. *Community Ecology* 1:89-94.
- Saura S., Pascual-Hortal L. (2007) A new habitat availability index to integrate connectivity in landscape conservation planning: Comparison with existing indices and application to case study. *Landscape Urban Plan* 83: 91-103.
- Song S., Dey D.K., Holsinger K.E. (2006) Differentiation among populations with migration, mutation, and drift: Implications for genetic inference. *Evolution* 60:1–12.
- Soulé M.E., Alberts A.C., Bolger D.T. (1992) The effects of habitat fragmentation on chaparral plants and vertebrates. *Oikos* 63:39–47.
- Tajima F. (1989) The effect of change in population size on DNA polymorphism. *Genetics* 123: 597–601.
- Taylor P., Fahrig L., Henein K., Merriam G. (1993) Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos* 68 (3), 571–573.
- Vannuccini M., Geri F. (2006) Valutazione di connettività ambientale attraverso analisi di cost distance su specie target. XVI Congresso della Società Italiana di Ecologia - Viterbo/Civitavecchia.
- Verbyla D.L., Litvaitis J.A. (1989) Resampling methods for evaluating classification accuracy of wildlife habitat models. *Environmental Management* 13:783-787.
- Verbeylen G., De Bruyn L., Adriaensen F., Matthysen E. (2003) Does matrix resistance influence red squirrel (*Sciurus vulgaris* L 1758) distribution in an urban landscape? *Landscape Ecology* 18: 791– 805.
- Weber W., Rabinowitz A. (1996) A global perspective on large carnivore conservation. *Conservation Biology* 10(4): 1046-1054.
- With K.A., Gardner R.H., Turner M.G. (1997) Landscape connectivity and population distributions in heterogeneous environments. *Oikos* 78 (1): 151–169.
- Woodroffe R. (2000) Predators and people: using human densities to interpret declines of large carnivores. *Animal Conservation* 3: 165-173.
- Woodroffe R., Ginsberg J.R. (1998) Edge effects and the extinction of populations inside protected areas. *Science of the Total Environment* 280: 2126-2128.

IL PROGETTO SULLO STATO DI CONSERVAZIONE E DISTRIBUZIONE DELLA LEPRE ITALICA NEL LAZIO: CONSIDERAZIONE SULLA GESTIONE E SUL MONITORAGGIO DELLA SPECIE

di Marco Scalisi.

Introduzione

Nel 2006 l'Agenzia Regionale Parchi, ha avviato una serie di progetti (12 progetti all'interno dell'intervento "Studi e censimenti nel Lazio") tesi a colmare le lacune conoscitive o ad aggiornare i dati esistenti sulla fauna del Lazio, grazie al finanziamento di proprie proposte progettuali, tramite l'Accordo di Programma Quadro "Aree sensibili: parchi e riserve" (APQ7). Tra questi progetti era inserito anche quello sullo "Stato di conservazione e distribuzione della Lepre italiana nel Lazio", finalizzato ad apportare ulteriori conoscenze su questa specie, ancora poco indagata, e a redigere un piano d'azione regionale per la sua conservazione.

Gli obiettivi specifici del progetto erano di :

- accertare la distribuzione della Lepre italiana nella Regione;
- verificare l'abbondanza in alcune aree campione rappresentative;
- correlare i dati di distribuzione e di consistenza con i tipi di habitat;
- verificare le eventuali interazioni fra il prelievo venatorio delle lepri e i dati di distribuzione e consistenza;
- realizzare indagini sulla biologia riproduttiva della Lepre italiana;
- studiare la possibile competizione ecologica tra Lepre italiana e Lepre europea;
- monitorare lo stato sanitario delle popolazioni laziali di Lepre italiana ed identificare i possibili rischi connessi ai ripopolamenti a fini venatori di Lepre comune;
- realizzare un'analisi della vitalità delle popolazioni (PVA) di Lepre italiana nel Lazio

Il progetto è stato caratterizzato da quattro anni di lavoro, di cui due coperti dall'assiduo lavoro di tre titolari di assegno di ricerca presso l'ISPRA (impegnati anche nel parallelo progetto sulla Coturnice nel Lazio) e con l'ausilio di tesisti, tirocinanti, stagisti e professionisti. I primi prodotti pubblicati di questo progetto o ad esso collegati sono riportati in Tabella 1

Tabella 1 - Prime pubblicazioni prodotte durante lo svolgimento del progetto.

Tipo di pubblicazione	Autori	Anno	Titolo
Libro	Guglielmi S., Properzi S., Sorace A., Scalisi M., Trocchi V., Riga F.	in stampa (2011 <i>n.d.c.</i>)	La Lepre italiana nel Lazio: <i>status</i> e piano d'azione
Tesi di dottorato	Properzi S.	2010	La Lepre italiana e la Lepre europea nel Lazio: modelli di idoneità ambientale a confronto.
Tesi di laurea specialistica	Boccanera T.	2010	Influenza del cambiamento climatico sull'idoneità ambientale per il genere <i>Lepus</i> nel Lazio
Tesi di laurea	Spinelli I.	2009	Stima della densità relativa e selezione delle tipologie vegetazionali nella Lepre italiana (<i>Lepus corsicanus</i> De Winton, 1898) nel Lazio.
Riassunto Congresso ATIt	Scalisi M., Boccanera T., Guglielmi S., Properzi S., Riga F., Sorace A., Trocchi V.	2010	Confronto tra i modelli di idoneità ambientale per <i>Lepus corsicanus</i> e <i>L. europaeus</i> (Mammalia, Lagomorpha) nel Lazio
Riassunto Congresso ATIt	Di Luzio P. e Barone V.	2010	Risultati preliminari sul comportamento spaziale della Lepre italiana (<i>Lepus corsicanus</i>)
Riassunto Congresso ATIt	Trocchi V., Mallia E., Celletti S., Riga F., Scalisi M., Lo Valvo M., Raia G., Gallo F.	2010	Primi risultati nella conservazione ex-situ della Lepre italiana <i>Lepus corsicanus</i> , Mammalia, Lagomorpha
Riassunto 3 rd World Lagomorph Conference	Guglielmi S., Properzi S., Riga F., Sorace A., Trocchi V. e Scalisi M.	2008	Preliminary data of habitat preferences in <i>Lepus corsicanus</i> and <i>L. europaeus</i> in Latium Region (Central Italy)
Riassunto Congresso ATIt	Guglielmi S., Properzi S., Riga F., Sorace A., Trocchi V., Scalisi M.	2008	Primi dati sull'uso dell'habitat di <i>Lepus corsicanus</i> e <i>L. europaeus</i> (Mammalia, Lagomorpha) nel Lazio

Se da una parte il progetto è stato avviato con la proposta di programma preliminare ancor prima del finanziamento, dall'altro è stato essenziale il lavoro di previsione progettuale, avviato congiuntamente all'ISPRA (allora INFS). Prima dell'avvio operativo del progetto, con il disegno di campionamento prima e con le attività di campo e le necessarie elaborazioni poi, sono state predisposte tutti gli atti amministrativi e soprattutto tecnici, affinché si potesse svolgere il progetto congiuntamente tra l'ARP e l'ISPRA.

La sfida più qualificante, per questo progetto, è stata quella di condurre una ricerca a livello regionale che potesse raccogliere dati scientificamente robusti. Questa scelta ha comportato un dispendio importante di energie e risorse umane, che non sarebbe stato possibile senza l'ausilio del personale del Ruolo Unico delle Aree Protette della Regione Lazio e più in generale degli enti di gestione delle aree naturali protette e del personale delle altre amministrazioni coinvolte nel progetto.

Per comprendere l'impatto lavorativo del progetto, è necessario anche parlare dei "numeri" della regione: la Regione Lazio ha un territorio di circa 17.200 Km² e più del 28% di territorio terrestre è coperto da aree protette (*sensu* L. 394/91, L.R. 29/97, Dir. 92/43/CEE e Dir. 2009/147/CE). Questo territorio è stato visitato, su base campionaria, in tutta la sua interezza anche se gli sforzi maggiori sono stati concentrati all'interno del territorio protetto per congruità con le fonti di finanziamento e gli obiettivi istituzionali dell'ARP.

Tabella 2 - Estensione delle varie tipologie di aree protette nel territorio regionale.

Tipologia	Estensione in Km ²
SIC	1.431,08
SIC terrestri	1.227,29
ZPS	4.210,97
ZPS terrestri	3.805,61
Rete Natura 2000	4.416,31
Rete Natura 2000 terrestre	3.979,30
Parchi e riserve	2.334,69
Parchi e riserve terrestri	2.287,69
Aree protette (parchi, riserve, RN2000)	5.309,84

Tabella 3 - Percentuali di copertura delle varie tipologie di aree protette.

Percentuali di copertura delle diverse tipologie di aree protette terrestri	
Rete Natura 2000	23,1%
Parchi e riserve	13,3%
Aree protette (parchi, riserve, RN2000)	28,2%

La composizione geomorfologica del Lazio e le sue caratteristiche fisiografiche svolgono un importante ruolo per la presenza della Lepre italiana, in una zona quasi al limite

setentrionale del suo areale. Di seguito sono proposte le statistiche relative sia alla morfologia che all'uso del suolo.

Tabella 4 - Caratteristiche morfologiche del Lazio.

Caratteristica	Media	Mediana	Minimo	Massimo
Altitudine (metri)	1.200	271	0	2.455
Pendenza (gradi)	39,5	5,3	0	79

Tabella 5 - Estensione delle aree nelle varie fasce altimetriche.

Fascia	Estensione in Km ²	% su Regione
0-100	4.347	25,3%
101-300	4.910	28,6%
301-600	4.029	23,4%
601-1000	2.318	13,5%
1001-1500	1.220	7,1%
1501-2000	346	2,0%
2001-2500	19	0,1%

Tabella 6 - Statistiche relative alla CUS regionale (Regione Lazio, 2003), utilizzata per tutte le analisi. Sono riportate integralmente le classi anche quelle non utilizzate dalla Lepre italiana.

Codice	Descrizione	Area min (ha)	Area max (ha)	Area media (ha)	Area totale (km ²)	Dev. st.
2111	Seminativi semplici in aree non irrigue	0,1	66.352,6	62,1	3970,3	993,5
2112	Vivai in aree non irrigue	1,2	15,3	5,4	1,0	3,9
2113	Culture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica in aree non irrigue	0,9	224,7	6,5	65,4	13,7
2121	Seminativi semplici in aree irrigue	0,1	32.041,6	144,3	1528,4	1.114,5
2122	Vivai in aree irrigue	1,0	74,3	12,3	3,6	17,7
2123	Culture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica in aree irrigue	0,9	353,3	5,9	79,7	14,1
221	Vigneti	0,2	1.495,2	6,8	269,1	32,4
222	Frutteti e frutti minori	0,9	14.444,3	13,6	418,0	264,1
223	Oliveti	0,9	19.256,3	16,8	1300,8	232,6
22411	Pioppeti, saliceti, altre latifoglie	0,2	108,6	7,6	12,1	11,7
22412	Conifere a rapido accrescimento	4,3	60,1	30,4	1,5	21,9
2242	Castagneti da frutto	1,0	1.349,8	55,7	98,5	156,4
2243	Altre colture permanenti	1,2	14,9	6,5	0,4	5,6

231	Superfici a copertura erbacea densa	0,2	656,4	8,0	514,6	18,2
241	Culture temporanee associate a colture permanenti	0,9	115,2	6,0	55,1	9,1
242	Sistemi colturali e particellari complessi	0,0	263,6	6,2	152,6	11,6
243	Aree prevalentemente occupate da coltura agraria con presenza di spazi naturali importanti	0,9	472,7	9,8	169,6	19,7
311	Boschi di latifoglie	0,0	83.380,9	56,6	4739,1	1.207,1
312	Boschi di conifere	0,9	464,4	26,1	109,1	49,9
313	Boschi misti di conifere e latifoglie	1,2	3.767,3	86,7	79,7	397,9
321	Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	0,3	1.311,3	19,6	544,3	76,9
322	Cespuglieti ed arbusteti	0,1	3.005,4	13,6	950,7	56,1
323	Aree a vegetazione sclerofilla	0,9	474,5	24,4	17,6	59,2
3241	Aree a ricolonizzazione naturale	0,9	603,2	10,8	160,1	30,1
3242	Aree a ricolonizzazione artificiale	1,0	92,9	8,7	12,9	12,2
331	Spiagge, dune e sabbie	0,1	261,8	11,3	14,2	29,0
332	Rocce nude, falesie, affioramenti	0,2	349,8	14,6	25,3	38,2
333	Aree con vegetazione rada	0,2	2.238,0	51,0	315,8	199,5
3341	Boschi percorsi da incendi	2,5	46,1	15,4	1,1	14,7
3342	Altre aree della classe 3 percorse da incendi	5,4	73,5	22,7	1,1	28,6
3343	Aree degradate per altri eventi	1,2	3,9	2,0	0,1	1,0
411	Paludi interne	3,0	49,5	12,1	1,5	13,8
421	Paludi salmastre	1,3	53,1	16,0	1,8	16,4
422	Saline	101,7	101,7	101,7	1,0	0,0
423	Zone intertidali marine	9,0	9,0	9,0	0,1	0,0
521	Lagune, laghi e stagni costieri	1,1	392,9	88,7	12,4	149,4
523	Aree al di là del limite delle maree più basse	0,2	22,8	3,3	0,9	4,8
5111	Fiumi, torrenti e fossi	0,8	466,5	41,7	33,4	77,3
5112	Canali e idrovie	1,1	54,2	10,6	3,1	13,0
5121	Bacini senza manifeste utilizzazioni produttive	1,0	11.440,5	194,2	217,5	1.209,9
5122	Bacini con prevalente utilizzazione per scopi irrigui	1,2	81,3	10,2	2,1	18,8
5123	Bacini con prevalente altra destinazione produttiva	1,1	16,0	4,5	0,6	5,1
5124	Acquaculture	1,1	9,6	3,5	0,3	2,9

Essendo il Lazio una regione principalmente collinare ed il 91% del suo territorio al di sotto dei 1000 metri s.l.m., con spazi naturali importanti ed elevata eterogeneità ambientale (basti pensare al solo comprensorio tolfaiano), potrebbe offrire importanti porzioni di habitat per la specie che, invece, risulterebbe abbastanza sotto pressione con popolazioni frammentate. Ulteriori approfondimenti sulla specie, sarebbero necessari

per capire se questo grado di frammentazione sia legato ad una eccessiva frammentazione degli habitat o ad altre cause come la competizione interspecifica e problemi sanitari legati ai rilasci di esemplari di Lepre europea per fini venatori.

I dati raccolti con questo progetto, esposti in maniera estesa da Guglielmi *et alii* (2011), hanno permesso altresì la raccolta di ulteriori ed importanti dati su altre specie come auspicato dal Piano d'azione nazionale per la Lepre italica (Trocchi e Riga, 2001). Sono state utilizzate due differenti tecniche: quella dello *spotlight census* e quella del controllo genetico non invasivo.

L'analisi genetica è stata effettuata su campioni fecali raccolti durante l'esplorazione diurna del territorio, secondo un preciso protocollo di campionamento; questa tecnica ha permesso di raccogliere dati in maniera stocastica, e quindi robusta ai fini della modellizzazione della distribuzione della specie, ed inoltre potrà permettere l'avvio di uno studio di analisi della dieta, essendo ancora disponibili tutti i campioni raccolti in campo e a cui è stata attribuita la specie di lepre a cui appartengono.

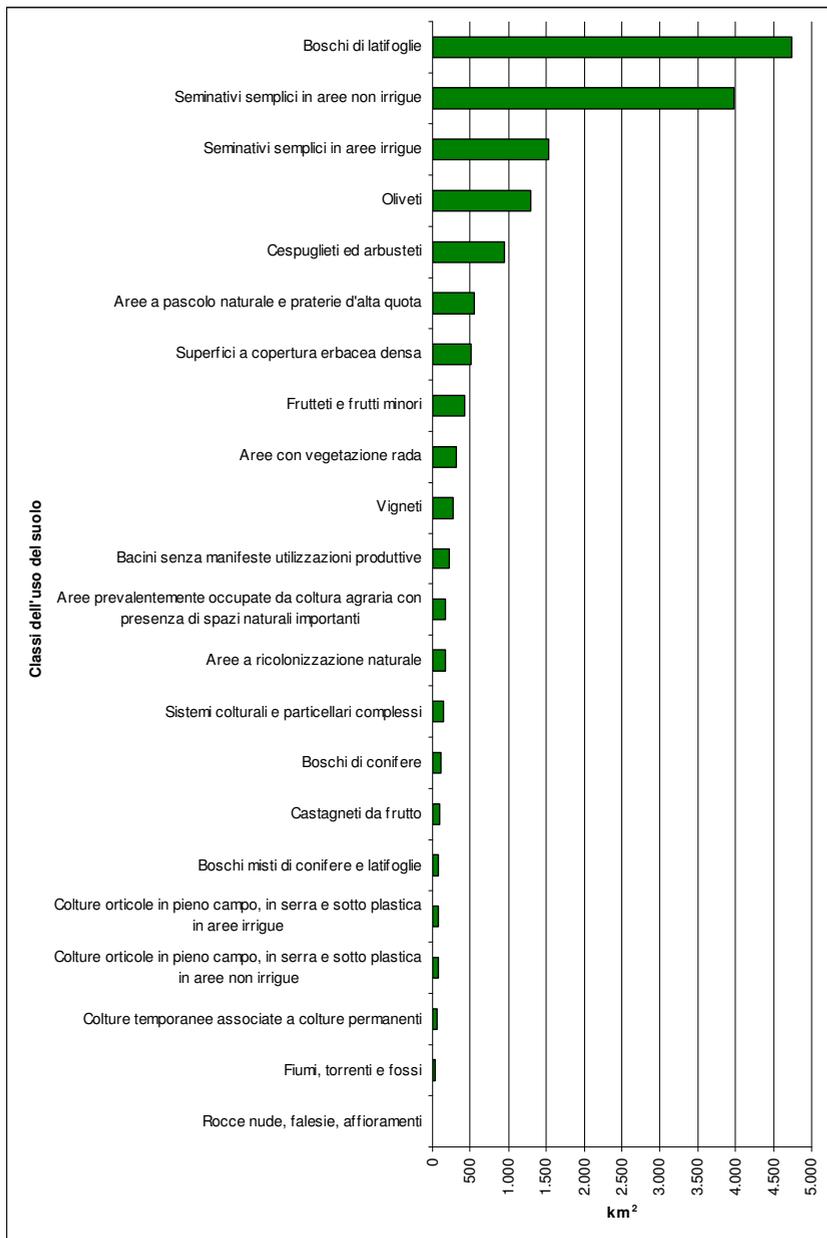


Figura 7 - Aree occupate da ogni classe dell'uso del suolo, con estensione superiore ai 25 km².

L'ARP ha inoltre avviato, nell'ambito del progetto, due specifiche convenzioni con la Riserva Regionale Monterano e il Parco Regionale Marturanum, che hanno permesso sia di approfondire, in via preliminare, alcuni aspetti sull'ecologia della specie tramite la radiotelemetria (Di Luzzio e Barone, 2011) sia di implementare, grazie ad un progetto già avviato dal P.R. Marturanum, la riproduzione *ex-situ* della Lepre italiana per finalità di conservazione (Cellesti, *ibidem*).

Il progetto ha rappresentato anche l'occasione per provare, in via del tutto preliminare, la Rete Regionale di Monitoraggio della Biodiversità (*sensu* D.G.R. 497/2007): è stata infatti l'occasione per verificare il "sistema" delle aree naturali protette nella Regione Lazio per il monitoraggio di una specie. Dopo due corsi di formazione specifici, che hanno coinvolto quasi tutte le aree protette regionali e nazionali ricadenti nel Lazio, interessate dalla presenza potenziale della specie, si sono poste le basi per il coinvolgimento del personale alle attività di campo di questo progetto e, soprattutto, sono stati resi disponibili gli strumenti conoscitivi per il monitoraggio a medio e lungo termine della specie, laddove l'attività sarà proseguita dai singoli enti di gestione. Come suggerito dalla sopra citata D.G.R. 497/2007, il monitoraggio della biodiversità, e quindi anche delle singole specie, dovrebbe divenire una delle attività ordinarie per le aree naturali protette, al fine di intervenire in maniera mirata alla conservazione della biodiversità.

I dati raccolti con questo progetto, per quanto gli sforzi di campionamento siano stati maggiormente incentrati all'interno del territorio protetto (parchi, riserve e siti della Rete Natura 2000) e i prodotti finali, primo fra tutti il piano d'azione, dovrebbero intervenire a pieno titolo nella pianificazione venatoria regionale: sono molte le criticità di conservazione della Lepre italiana legate alla gestione faunistica e quindi venatoria soprattutto nelle aree naturalisticamente rilevanti ed in cui è consentita tale attività (ad esempio in SIC e ZPS): la competizione con gli individui di Lepre europea introdotte per la caccia, l'introduzione di zoonosi con questi individui immessi, le difficoltà intrinseche legate alla vigilanza venatoria per arginare gli atti di bracconaggio sulla specie, sono solo alcuni semplici esempi.

Bibliografia

- Angelici F. M. 1998. Lepri: Lepre europea (autoctona), *Lepus europaeus meridiei*, Lepre appenninica *Lepus corsicanus*, Lepre sarda *Lepus capensis mediterraneus*. pp. 116-117, in: Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F. e Sarocco S. (a cura di), Libro rosso degli animali d'Italia. Vertebrati. WWF Italia.
- Guglielmi S., Boccanera T., Properzi S., Sorace A., Scalisi M., Riga F., Trocchi V., 2012. Campionamenti del genere *Lepus* nel Lazio: metodologie di lavoro e modello d'idoneità ambientale. In Riga F. e Scalisi M. (a cura di) 2012, Atti del Workshop nazionale sulla conservazione della Lepre italiana, ISPRA serie Atti 2012: 43-61.

- Di Luzio P. e Barone V., 2012. Risultati preliminari sul comportamento spaziale della Lepre italica [*Lepus corsicanus*] nella R.N.R. Monterano (Roma). In Riga F. e Scalisi M. (a cura di) 2012, Atti del Workshop nazionale sulla conservazione della Lepre italica, ISPRA serie Atti 2012: 98-117.
- Regione Lazio, 2003. Carta dell'uso del suolo scala 1:25000. Assessorato Urbanistica e Casa - Area Pianificazione Paesistica e Territoriale.
- Trocchi V. e F. Riga (a cura di), 2001 - Piano d'azione nazionale per la Lepre italica [*Lepus corsicanus*]. Quad. Cons. Natura, 9, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.

CONSERVAZIONE DELLA LEPRE ITALICA *LEPUS CORSICANUS* NEL PARCO NAZIONALE DEL CILENTO E VALLO DI DIANO

di Gabriele de Filippo, Sabatino Rosario Troisi, Laura De Riso.

Introduzione

Facendo seguito ai primi studi effettuati dai ricercatori dell'INFS nel 1998, che rilevarono la presenza di popolazioni nel territorio del Parco, l'Ente gestore ha predisposto un piano per la conservazione della Lepre italiana (Milone e de Filippo 2000, De Vita *et al.* 2007), coerente con quanto previsto dal Piano Nazionale di Azione predisposto dal Ministero dell'Ambiente (Trocchi e Riga, 2001).

In particolare, la strategia di conservazione individuata dall'Ente Parco è articolata nei seguenti punti:

1. incentivazione degli studi per l'acquisizione di nuove conoscenze;
2. conservazione ed incremento delle popolazioni presenti sul territorio;
3. riduzione dei fattori di rischio;
4. divulgazione, educazione e informazione.

Aumento delle conoscenze

Questo punto del Piano di Conservazione è stato oggetto di studi realizzati in tre campagne di indagine, in particolare una nel periodo 1998-2000, una seconda nel 2007 e una terza iniziata nel 2010 e che terminerà nel 2011.

Questi studi hanno riguardato i seguenti aspetti.

Distribuzione

Il quadro conoscitivo della distribuzione della Lepre italiana nel territorio del Parco è stato definito una prima volta nel 2000, quindi migliorato nel 2007 (fig. 1, De Vita *et al.* 2007).

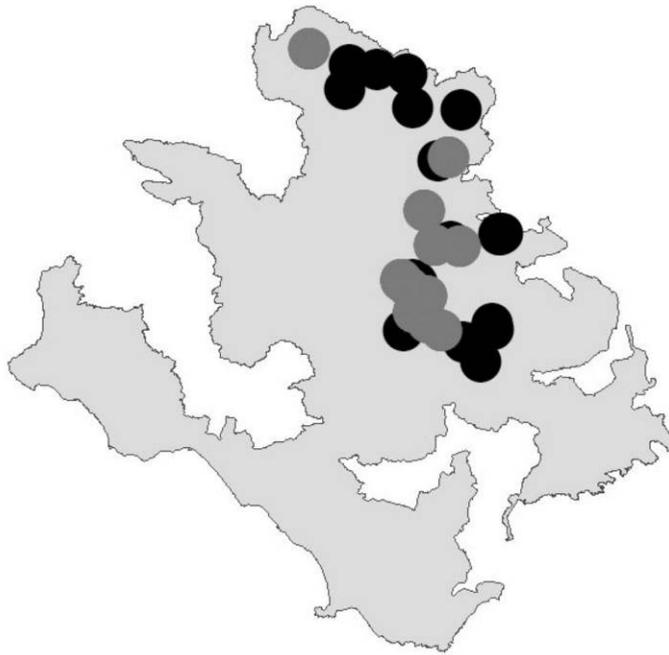


Figura 1 - Distribuzione di *L. corsicanus* nel PNCVD accertata nel 2000 (in grigio) e secondo gli studi del 2007 (in nero).

Gli stessi studi evidenziavano la presenza di popolazioni simpatriche di *Lepus europaeus*, distribuite sul territorio in maniera più estesa rispetto alla specie autoctona (Fusco *et al.* 2007).

Attualmente sono in corso indagini per definire meglio l'areale di distribuzione, al fine di definire migliori interventi di conservazione. Risultano infatti dei vuoti di conoscenza sia all'interno del territorio attualmente occupato, sia nelle aree meridionali e orientali dell'areale di distribuzione accertato. I nuovi rilievi sono effettuati sulla base dell'individuazione dei territori idonei dal punto di vista ambientale (de Filippo *et al.* 2007a) e prevedono la raccolta di campioni fecali determinati a livello specifico mediante analisi di frammenti del gene mitocondriale Citocromo b (Pierpaoli *et al.* 1999, Pierpaoli *et al.* 2007) amplificati mediante PCR.

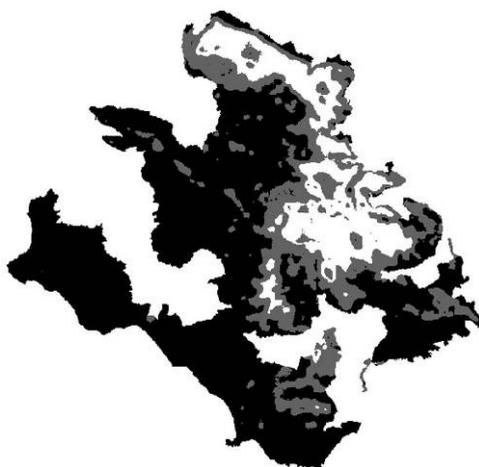


Figura 2 - Carta di idoneità ambientali ricavata con il modello ENFA. In bianco le aree a maggiore idoneità [de Filippo *et al.* 2007a].

Habitat e alimentazione

Gli studi effettuati tra il 1998 e il 2007 hanno permesso di definire la struttura dell'habitat dei territori occupati, costituito da terreni a quote tra ai 1000 m e i 1800 m, con pendenze moderate, bene esposti e ricoperti da vegetazione strutturata a mosaico, con prevalenza di superfici boscate e arbustive [de Filippo *et al.* 2007b]. Gli stessi studi hanno evidenziato un certo grado di segregazione ambientale rispetto alle popolazioni simpatriche di *L. europaeus*, queste ultime caratterizzate da una maggiore presenza in aree a vegetazione rada e aperta [Fusco *et al.* 2007].

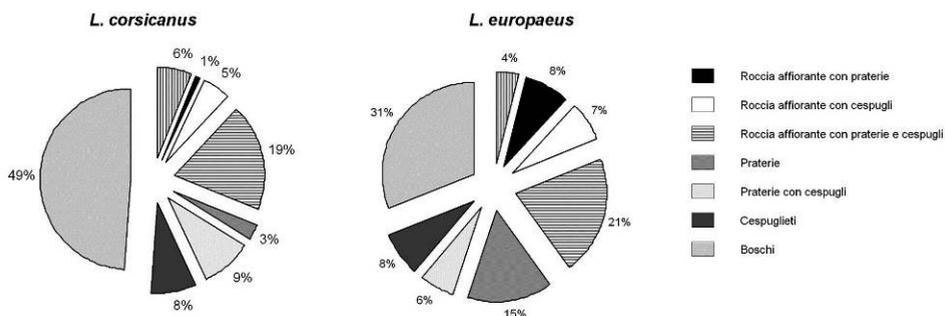


Figura 3 - Distribuzione degli habitat nei territori di *L. corsicanus* e *L. europaeus*.

Rilievi fitosociologici nei territori occupati hanno anche permesso di definire meglio la composizione floristica nei siti di alimentazione (Strumia *et al.* 2007), mentre sono in corso studi sulla dieta basati sull'analisi dei frammenti rinvenuti nel materiale fecale (Katona e Albacker 2002).

Genetica delle popolazioni

Gli studi sinora svolti sono stati finalizzati all'interpretazione del modello distributivo dei nuclei presenti nelle diverse aree del Parco, in funzione della struttura del paesaggio ecologico (Fulgione *et al.* 2007). Le stesse ricerche hanno anche messo in evidenza la necessità di verificare l'esistenza di flusso genico tra *L. corsicanus* e *L. europaeus*. Tali informazioni sono state già usate per le prime analisi della vitalità delle popolazioni mediante l'impiego di simulazioni con modelli matematici (Maselli *et al.* 2007)

Al momento, la possibilità di approfondire tali aspetti è subordinata alla messa a punto di sistemi di cattura che consentano di ottenere un numero adeguato di campioni biologici da esaminare.

Parassitologia

Sono in corso studi sulla presenza di parassiti intestinali, finalizzati a individuare forme di interferenza tra le popolazioni di *L. corsicanus* e quelle di animali di allevamento al pascolo, (bovini, equini, caprini e ovini). Dai primi risultati emerge la presenza di parassiti intestinali nel 56% dei campioni, di cui il 19% di Coccidi (compresa *Eimeria magna*) e il 7% di Strongili, questi ultimi presenti anche tra la fauna di allevamento.

Conservazione ed incremento delle popolazioni

La strategia di conservazione comprende tra le sue priorità attività per favorire l'espansione delle popolazioni, sia all'interno dell'areale di distribuzione, sia al suo esterno. Tali attività comprendono sia iniziative rivolte all'habitat, sia altre dirette alle popolazioni presenti (De Vita *et al.* 2007).

La tutela e il miglioramento dell'habitat viene conseguito con interventi di controllo del territorio, nell'esercizio delle funzioni di concessione di nulla-osta a interventi pubblici e privati, ma anche indirizzando interventi diretti di miglioramento ambientale e ricostruzione degli habitat. A tal fine si presta particolare attenzione agli interventi finanziati all'agricoltura montana nell'ambito del Programma di Sviluppo Rurale della Regione Campania.

Inoltre, un ruolo decisivo lo svolge l'attività di sostegno alle economie zootecniche basate sul pascolo brado, in forme compatibili, che conservano una struttura dell'habitat idonea

alle esigenze ecologiche delle lepri. A tal fine, oltre all'utilizzo dei citati fondi PSR Campania, sono in via di definizione interventi realizzati nell'ambito delle attività di conservazione in corso.

Contemporaneamente, ampio spazio si sta dando al reperimento di individui fondatori da immettere in territori in cui la popolazione ha difficoltà di espansione naturale. Tale attività, prevista anche dal Piano d'Azione Nazionale, è conseguente all'analisi delle condizioni ambientali, con specifico riferimento alla rimozione delle cause che hanno determinato la scomparsa delle lepri autoctone.

Per il reperimento di fondatori si sta procedendo sia alla realizzazione di catture all'interno del territorio del Parco, sia alla stipula di accordi di programma con altre aree protette.

Inoltre, sono state individuate soluzioni per realizzare un'area faunistica, con il compito di riprodurre animali in stato di semilibertà e realizzare studi su alcuni aspetti comportamentali attualmente poco conosciuti.

Riduzione dei fattori di rischio

Il principale controllo finalizzato a ridurre il rischio per le popolazioni presenti è relativo alla prevenzione degli interventi di modifica dell'habitat. A tale scopo, come si è già avuto modo di dire, l'Ente Parco esercita la sua funzione di controllo nell'ambito della concessione di nulla osta alla realizzazione di infrastrutture sul territorio o a interventi di modifica degli usi del suolo.

La recente approvazione del Piano del Parco da parte della Regione Campania, consente oggi di disporre di un ulteriore strumento di controllo, in considerazione del fatto che tale Piano, realizzato nel periodo 2000-2002, comprende tra i suoi obiettivi anche la conservazione della Lepre italiana. Infatti, la zonizzazione del Parco prevede l'inserimento dei territori in cui è presente la Lepre italiana in zona A o in Zona B. In particolare, per la zona B le Norme di Attuazione prevedono la conservazione dei mosaici praterie-boschi e degli habitat mantenuti dall'azione di pascolo brado di bovini ed ovini. Per tali habitat il Piano del Parco prevede specifici programmi di gestione e la predisposizione di un Piano di Gestione Naturalistico che coordina le azioni riguardanti la protezione e la gestione delle risorse naturali. Quest'ultimo guida la predisposizione di progetti mirati, strettamente legati alle attività di studio e ricerca, nonché alle attività di monitoraggio faunistico. A tale scopo verranno favoriti gli interventi previsti dal Piano di Sviluppo Rurale 2007-2013 della Regione Campania inerenti il mantenimento delle attività di allevamento allo stato brado e la ricomposizione della rete ecologica specie-specifica.

Un ulteriore intervento di controllo è svolto dalle forze del CTA verso la repressione di fenomeni di bracconaggio, dedicando a tale fenomeno anche azioni nell'ambito degli interventi di educazione e di informazione (De Vita *et al.* 2007).

Divulgazione, informazione ed educazione

Ampio spazio viene anche riservato alle iniziative di informazione ed educazione. Tra queste è stato realizzato un sito WEB (www.lepreitalica.org) che ospita informazioni sulle attività in corso e che fungerà anche da luogo di coordinamento dei ricercatori del Gruppo Lepre italica a livello nazionale.

Non meno importanti alcune iniziative editoriali, rivolte al pubblico non specialistico e alle scuole, in corso di realizzazione.

Infine, si evidenzia la strategia di coinvolgere i cittadini residenti e gli operatori economici, durante le attività sia di ricerca, sia di conservazione (De Vita *et al.* 2007).

Bibliografia

- Alves P.C., Melo-Ferreira J., Branco M., Suchentrunk F., Ferrand N., Harris D.J., 2008. Evidence for genetic similarity of two allopatric European hares (*Lepus corsicanus* and *L. castroviejo*) inferred from nuclear DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 46: 1191–1197.
- de Filippo G., Fulgione D., Fusco L. e Troisi S.R. 2007a. Confronto tra modelli di idoneità ambientale per *Lepus corsicanus* secondo il modello ENFA. In: de Filippo G., De Riso L., Riga F., Trocchi V., Troisi S.R. (Eds.). Conservazione di *Lepus corsicanus* De Winton, 1898 e stato delle conoscenze. IGF Publ., pp. 123-136.
- de Filippo G., Caliendo M.F., Fulgione D., Fusco L., Troisi S.R. 2007b. Status delle popolazioni di *Lepus corsicanus* nel Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano. In: de Filippo G., De Riso L., Riga F., Trocchi V., Troisi S.R. (Eds.). Conservazione di *Lepus corsicanus* De Winton, 1898 e stato delle conoscenze. IGF Publ., pp. 97-102.
- De Vita G., De Riso L., de Filippo G., Troisi S.R. 2007. Il piano di conservazione di *Lepus corsicanus* nel Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano. In: de Filippo G., De Riso L., Riga F., Trocchi V., Troisi S.R. (Eds.). Conservazione di *Lepus corsicanus* De Winton, 1898 e stato delle conoscenze. IGF Publ., pp. 17-22.
- Fulgione D., Maselli V., Pavarese G., de Filippo G. 2007. Landscape genetics in *Lepus corsicanus* nel Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano. In: de Filippo G., De Riso L., Riga F., Trocchi V., Troisi S.R. (Eds.). Conservazione di *Lepus corsicanus* De Winton, 1898 e stato delle conoscenze. IGF Publ., pp. 159-164.
- Fusco L., Vaccaro L., Troisi S.R., Accardo Y., Caliendo M.F., de Filippo G. 2007. Segregazione ambientale tra popolazioni simpatiche di *Lepus corsicanus* e *L. europaeus* nel Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano. In: de Filippo G., De Riso L., Riga F., Trocchi V., Troisi S.R. (Eds.). Conservazione di *Lepus corsicanus* De Winton, 1898 e stato delle conoscenze. IGF Publ., pp. 119-122.
- Katona K., Altbacker V. 2002. Diet estimation by faeces analysis: sampling optimisation for the European hare. *Folia Zool.* 51(1): 11-15.

- Maselli V., Pavarese G., de Filippo G., Fulgione D. 2007. Population Viability Analysis su *Lepus corsicanus* nel Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano. In: de Filippo G., De Riso L., Riga F., Trocchi V, Troisi S.R. (Eds.). Conservazione di *Lepus corsicanus* De Winton, 1898 e stato delle conoscenze. IGF Publ., pp. 159-164.
- Milone M., de Filippo G. 2000. Progetto per la conservazione della lepre appenninica *Lepus corsicanus*, Relazione finale e strategie per la conservazione. PNCVD, documenti tecnici.
- Pierpaoli M., Riga F., Trocchi V., Randi E. 1999. Species distinction and evolutionary relationships of the Italian hare (*Lepus corsicanus*) as described by mitochondrial DNA sequencing. *Mol. Ecol.* 8:1805-1817.
- Pierpaoli M., Trocchi V., Riga F. 2007. Il campionamento non-invasivo come routine nella gestione della fauna selvatica: il caso di *Lepus corsicanus*. In: de Filippo G., De Riso L., Riga F., Trocchi V, Troisi S.R. (Eds.). Conservazione di *Lepus corsicanus* De Winton, 1898 e stato delle conoscenze. IGF Publ., pp. 63-68.
- Strumia S., Catalanotti A.E., Santangelo A., de Filippo G. 2007. Caratterizzazione floristico-vegetazionale dei siti alimentari di *Lepus corsicanus* nel Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano. In: de Filippo G., De Riso L., Riga F., Trocchi V, Troisi S.R. (Eds.). Conservazione di *Lepus corsicanus* De Winton, 1898 e stato delle conoscenze. IGF Publ., pp. 149-157.
- Trocchi V e Riga F., 2001. Piano d'azione nazionale per la lepre italiana (*Lepus corsicanus*). Quaderni di Conservazione della Natura, 9 INFS e Ministero dell'Ambiente.

CAMPIONAMENTI DEL GENERE *LEPUS* NEL LAZIO: METODOLOGIE DI LAVORO E MODELLI D'IDONEITÀ AMBIENTALE

*di Serena Guglielmi, Tiziana Boccanera, Silvia Properzi, Alberto Sorace,
Marco Scalisi, Francesco Riga, Valter Trocchi.*

Introduzione

La Lepre italiana è una specie endemica italiana, minacciata, con caratteristiche genetiche geograficamente differenziate (Pierpaoli *et al.*, 1999); informazioni preliminari indicherebbero nelle popolazioni del Lazio il nucleo relativamente più consistente dell'aplotipo diffuso nell'Italia centrale. Le ridotte conoscenze della specie e l'insufficiente livello di tutela, hanno indotto l'Agenzia Regionale per i Parchi della Regione Lazio (ARP) a promuovere un progetto specifico per investigare lo stato di conservazione e la distribuzione della specie nel territorio regionale. La ricerca è stata condotta in stretta collaborazione con l'ex Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (INFS), attualmente Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). L'obiettivo ultimo del progetto è stata la stesura del "Piano d'azione per la conservazione della Lepre italiana nel Lazio". L'attuazione di interventi specifici richiede una conoscenza adeguata dello *status* della specie nella Regione, della distribuzione e dell'abbondanza dei nuclei esistenti ed una ricerca delle cause che portano all'attuale condizione.

Area di studio e metodi

La prima fase della ricerca è stata incentrata sulla progettazione del lavoro da svolgere in campo: individuazione di metodologie adatte e di aree campionarie; l'estensione dell'area di studio non avrebbe, infatti, reso possibile un campionamento esaustivo nei due anni della ricerca. Per lo svolgimento del lavoro da campo è stato fondamentale l'aiuto del personale del Ruolo Unico delle Aree Protette della Regione Lazio (guardiaparco, tecnici ed operai) e del personale delle Aree Naturali Protette nazionali (*sensu* L. 394/91 e L.R. 29/97), in collaborazione con il personale dell'ISPRA ed in alcuni casi in completa autonomia. I *software* utilizzati per le diverse attività della ricerca sono stati: MS *ACCESS* per la creazione della banca dati e l'archiviazione dei dati raccolti, ESRI *ArcGIS 9.2*, per tutte le procedure GIS, *Biomapper 4.0* (Hirzel *et al.*, 2001; 2002; <http://www.unil.ch/biomapper>), per la creazione dei modelli d'idoneità ambientale. La georeferenziazione dei dati di campo è stata condotta mediante GPS palmari.

La distribuzione della Lepre italiana, così come della Lepre europea (*L. europaeus*), sul territorio regionale è stata indagata, su base campionaria, sia su transetti stradali tramite *spot light*, sia in base a segni di presenza.

Sono stati effettuati campionamenti notturni dal luglio 2007 al maggio 2009, col faro o tecnica dello *spotlight census* (Salzmann-Wandeler e Salzmann, 1973; Frylestam, 1982; Barnes & Tapper, 1985; Meriggi, 1989; Verdone *et al.*, 1989; Poli *et al.*, 1990; Rosa *et al.*, 1991a).

Il conteggio notturno è stato condotto percorrendo tragitti stradali con un mezzo fuoristrada dotato di tettuccio apribile nella parte posteriore, da cui due operatori muniti di fari alogeni da 2.000.000 di candele esploravano il terreno ai lati dell'automezzo. Per consentire una attenta osservazione da parte degli operatori, la velocità dell'auto è stata mantenuta sugli 8-10 Km/h, con soste all'avvistamento di un animale e/o per chiarire casi dubbi. Ciascun avvistamento di lepre è stato georiferenziato mediante un GPS palmare; distanza ed angolo dall'osservatore sono stati misurati mediante telemetro e bussola; inoltre, sono stati raccolti dati riguardanti le condizioni ambientali e l'attività dell'animale.

Per la programmazione dell'attività di campionamento notturno si è cercato di rispettare il principio della casualità, pur essendo obbligati ad operare solo in prossimità di strade (seppur bianche e secondarie). Si è operato in ambiente GIS, mediante la creazione di una carta di base per individuare le aree dove tracciare i percorsi. Date le scarse conoscenze sulla biologia della Lepre italiana, si è tenuto conto di due fattori:

1. la distinzione delle aree di rifugio da quelle di alimentazione ove la contattabilità è maggiore;
2. dati bibliografici che individuano in una fascia compresa tra 150 m (Macchia *et al.*, 2005) - 325 m (Ricci *et al.*, 2007) dal margine dei boschi di latifoglie (presumibili aree di rifugio) il 60% degli avvistamenti.

E' stata, quindi, condotta una riclassificazione della Carta dell'Uso del Suolo (CUS) della Regione Lazio in tre categorie (Categoria "rifugio", categoria "alimentazione" e categoria "mista") tenendo conto della complessità ambientale (Tab. 1).

Successivamente sono state ricercate le aree di sovrapposizione tra le categorie riclassificate (aree che ricadevano nella categoria di alimentazione distanti non più di 300 m dalle aree "RIFUGIO"), nelle quali tracciare i percorsi campione sulla base della viabilità potenzialmente utile.

Il campionamento genetico applicato rientra fra le tecniche molecolari non-invasive, strumenti utili ed importanti per studiare, a fini conservazionistici e gestionali, specie minacciate, specie elusive e/o le cui conoscenze siano ridotte. La tecnica,

precedentemente messa a punto [Pierpaoli *et al.*, 1999; 2007], si basa sull'identificazione della specie mediante l'isolamento e l'individuazione di marcatori mitocondriali del DNA purificato dalle feci. La tecnica ha mostrato un'efficienza del 100% dei campioni attribuiti correttamente rispetto al riconoscimento morfologico [Pierpaoli *et al.*, 2007].

Tabella 1 - Categorie della CUS della Regione Lazio riclassificate per tipologia di uso da parte della Lepre italiana.

	cod. CLC	Descrizione	
cat. RIFUGIO	311	boschi di latifoglie	
	312	boschi di conifere	
	313	boschi misti di latifoglie e conifere	
cat. ALIMENTAZIONE	211	seminativi in aree non irrigue	
	212	seminativi in aree irrigue	
	221	vigneti	
	222	frutteti e frutti minori	
	223	oliveti	
	231	prati stabili	
	241	colture temporanee associate a colture permanenti	
	242	sistemi colturali e particellari complessi	
	321	aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	
	333	aree a vegetazione rada	
	cat. MISTA	243	aree prevalentemente occupate da colture agrarie con spazi naturali importanti
		322	cespuglieti ed arbusteti
323		aree a vegetazione sclerofilla	
324		aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	
331		spiagge e dune	
334		aree percorse da incendio	
	1424	aree archeologiche	

La freschezza degli escrementi rappresenta un punto chiave per il mantenimento del DNA. I campioni sono stati classificati in base al grado di freschezza, sia visivamente che e al tatto; per tale motivo la raccolta è stata condotta solo dopo almeno 3 giorni di

assenza di pioggia, al fine di evitare confusione fra campioni freschi e campioni inumiditi. L'attività di campo è stata condotta seguendo un preciso protocollo sperimentale; la raccolta di escrementi è stata effettuata lungo transetti che partivano da punti casualmente prestabiliti in ambiente GIS (raggiunti con un'approssimazione di 10 metri) e che prevedevano sette successivi punti di prelievo distanziati di 50 m per ridurre la possibilità di campionamenti ripetuti degli stessi individui. A tale stratificazione del campionamento è stata associata una raccolta opportunistica, in siti particolarmente interessanti e/o di dubbia presenza della Lepre italiana. In figura 1 vengono riportati i punti estratti per l'inizio dei transetti e i punti opportunistici di raccolta dei campioni fecali.

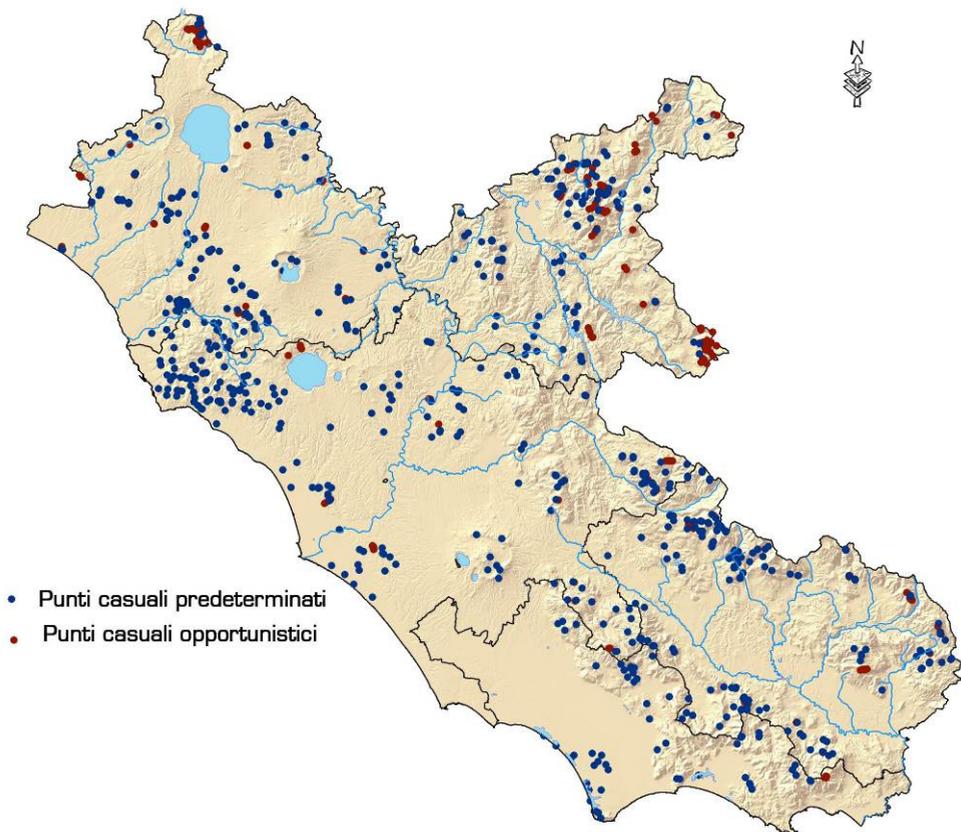


Figura 1 - Rappresentazione dei punti estratti e di quelli opportunisticamente visitati per la raccolta degli escrementi.

La progettazione del campionamento è stata effettuata rispettando la casualità delle aree da indagare, soprattutto in considerazione delle scarse conoscenze disponibili sulle

preferenze ambientali della specie. E' stata quindi creata una base cartografica comprendente tutte le aree della Regione in cui l'attività venatoria risulta preclusa. Sono state integrate le cartografie delle AANNPP della Regione Lazio del 2007 e delle aree precluse alla caccia nella proposta di Piano Faunistico-Venatorio regionale 2007-2012, includendo in tal modo le aree protette *sensu* L. 394/91, L.R. 29/97, 157/92, L.R. 17/95. E' stata in fine esclusa una fascia di 300 m dalle strade maggiori. Su tale cartografia sono stati estratti 1000 punti del tutto casuali distanti fra loro non meno di 700 m, considerati punti d'inizio dei transetti di campionamento.

Per l'individuazione delle preferenze ambientali e dei fattori critici per la specie è stato elaborato un modello d'idoneità ambientale che individua, sulla base dei dati di presenza della specie, le condizioni ambientali più favorevoli alla sua sopravvivenza.

La procedura scelta è l'Ecological Niche Factor Analysis (ENFA, Hirzel et al., 2002; Hirzel e Arlettaz, 2003), modello basato sul concetto di nicchia multidimensionale di Hutchinson (1957). L'ENFA confronta, in uno spazio multidimensionale descritto dalle variabili ecogeografiche (EGV) scelte, la distribuzione delle celle in cui la presenza della specie è stata accertata con l'intero insieme di celle che costituiscono l'area di studio; poi estrae pochi fattori che sintetizzano e semplificano le informazioni delle EGV e che descrivono la nicchia multidimensionale della specie focale. Questi fattori hanno un significato ecologico: il primo esprimendo la marginalità e i successivi definendo la specializzazione della nicchia della specie; per maggiori dettagli si veda anche Hirzel et al., 2002.

La procedura è calibrata sulle condizioni ecologiche riscontrate nell'area di studio (Lazio); per questo motivo, i risultati ottenuti sono riferibili solo all'area indagata e alla scala scelta.

L'ENFA si mostra particolarmente adatta ad un'area di studio particolarmente estesa, in cui la mancata rilevazione della specie in un sito non corrisponde necessariamente all'assenza reale.

Il modello d'idoneità ambientale per la Lepre italica è elaborato con tutti i dati di presenza raccolti, sia tramite campionamento notturno sia tramite campionamento genetico; a tali dati sono state aggiunte altre segnalazioni provenienti da catture effettuate in ambito regionale e da osservazioni occasionali.

Le variabili ecologiche utilizzate sono state l'altitudine, l'esposizione, la distanza delle singole categorie individuate dalla Carta dell'Uso del Suolo (CUS) della Regione Lazio e l'IFI (*Infrasctructural Index*, Romano e Paolinelli, 2007). L'altitudine è stata ricavata dal DTM (*Digital Terrain Model*) a 20 m riclassificate a celle di 100 m di lato.

Gli strati informativi in formato vettoriale, sono stati convertiti in formato *raster*, per essere processati per l'ENFA. L'operazione di conversione ha richiesto una trasformazione di tutti i dati qualitativi e descrittivi in dati quantitativi. Le *grid* sono state generate con celle di 100 m di lato.

La validazione del modello è stata effettuata mediante l'Indice di Boyce (Hirzel *et al.*, 2006).

Risultati

Nei due anni di ricerca sono stati percorsi 202 transetti stradali notturni, in 93 dei quali è stato effettuato almeno un avvistamento di individui del genere *Lepus*, sono stati esplorati in totale 701,9 Km, di cui 130 transetti in Aree Naturali Protette (per un totale di 431,6 Km) e 72 in aree aperte all'esercizio venatorio (per un totale di 270,3 Km). In figura 2 è riportato il complesso dei transetti effettuati sul territorio regionale. La tabella 2 riporta i contatti con individui del genere *Lepus*.

Tabella 2 - Osservazioni di individui del genere Lepus effettuati mediante conteggi notturni.

	<i>Lepus corsicanus</i>		<i>Lepus europaeus</i>		<i>Lepus spp.</i>
	N	%	N	%	N
AA.NN.PP.	67	59	103	62	170
Aree con attività venatoria	46	41	62	38	108
Totali	113		165		278

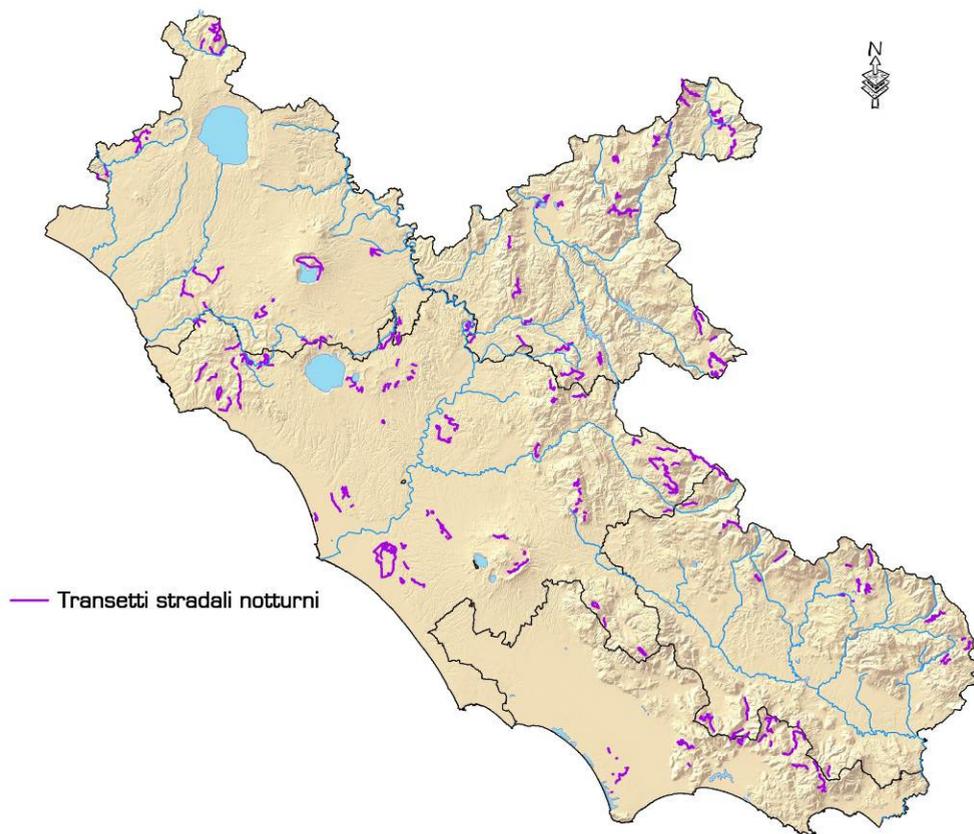


Figura 2 - Rappresentazione dei transetti percorsi per i conteggi notturni.

Per quanto riguarda la raccolta di escrementi per il censimento genetico, sono stati percorsi 510 transetti a piedi, per un totale di 213 km. Sul totale dei transetti, 106 (21%) hanno dato esito positivo, ovvero con raccolta di campioni fecali freschi; 173 (34%) sono ricaduti in AANNPP e 337 transetti (66%) sono stati effettuati nel restante territorio regionale considerato, inclusi i siti della Rete Natura 2000. Durante questa fase sono stati raccolti 450 escrementi di *Lepus*, la maggior parte dei quali, ove possibile, con relativa replica; accanto ai campioni raccolti lungo i transetti ne sono stati prelevati altri 202 in maniera opportunistica. Nel complesso sono stati raccolti 666 campioni per le analisi genetiche; tra quelli ad oggi analizzati, 466 hanno dato risposta positiva all'estrazione del DNA (per un'efficienza del 79,7%). I risultati evidenziano 98 campioni attribuiti a *Lepus corsicanus* e 368 a *Lepus europaeus*.

Nella figura 3 sono riportati su mappa tutti i contatti con individui del genere *Lepus*, comprensivi di entrambi i metodi di ricerca e delle osservazioni casuali. In tabella 3 è riportato il dettaglio dei dati relativi a tali contatti.

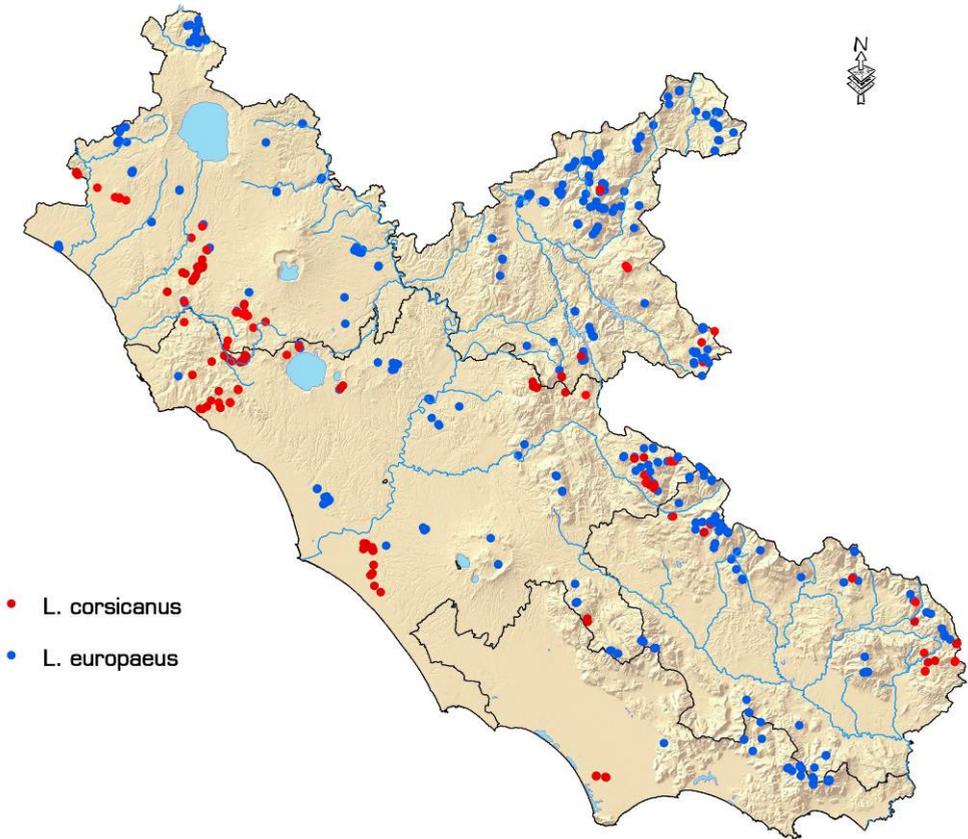


Figura 3 - Localizzazione dei contatti di lepre accertati durante il progetto di ricerca [entrambe le tecniche adoperate].

Tabella 3 - Ripartizione dei contatti di Lepus accertati durante il progetto di ricerca [entrambe le tecniche adoperate].

	<i>Lepus corsicanus</i>	<i>Lepus europaeus</i>
Conteggi notturni	113	165
Campionamento genetico	98	368
Contatti casuali	5	16
Totale	216	549

Un'analisi della distribuzione altitudinale delle segnalazioni di lepri ha dimostrato differenze significative ($\chi^2_{20} = 315.9$ $P < 0.000001$). La Lepre italiana è stata ritrovata fino a 1800 m s.l.m., ma risulta più localizzata quote meno elevate, con un valore mediano intorno ai 260 m s.l.m.; la Lepre europea è stata contattata anche ad una quota di 2000 m s.l.m., con un valore mediano che cade sui 970 m s.l.m. (Tab. 4; Fig. 4).

Tabella 4 - Statistiche descrittive della distribuzione altitudinale dei contatti di Lepus.

Altitudine	Min	Max	Mediana	Media	SE	DS
<i>L. corsicanus</i>	26	1825	263	498	32	487
<i>L. europaeus</i>	6	2038	973	941	26	569

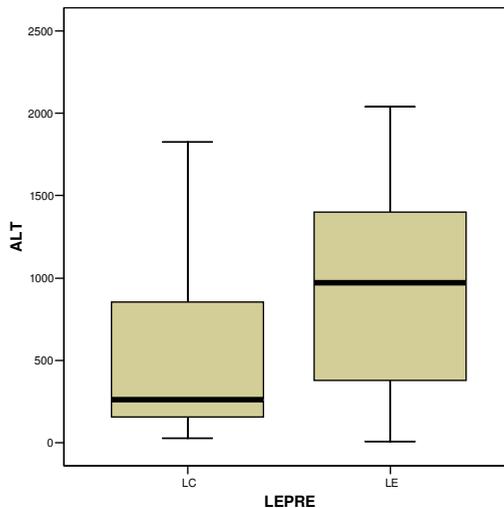


Figura 4 - Distribuzione delle localizzazioni di Lepus rispetto all'altitudine (LC = *L. corsicanus*, LE = *L. europaeus*).

Un'analisi della distanza delle segnalazioni dei due *taxa* dalle superficie boscate dimostra come la Lepre italiana sia stata osservata al massimo a 1000 m dal bosco, con una mediana di circa 80 m, mentre la Lepre europea è stata osservata a distanze che sono giunte fino ad 8 km da formazioni boschive, con un valore mediano intorno a 132 m (Tab. 5; Fig. 5).

Tabella 5 - Statistiche descrittive della distribuzione delle lepri rispetto ai margini dei boschi.

Distanza dal bosco	Max	Mediana	Media	DS
<i>L. corsicanus</i>	1047	82,3	152	208
<i>L. europaeus</i>	8186	132,1	306	717

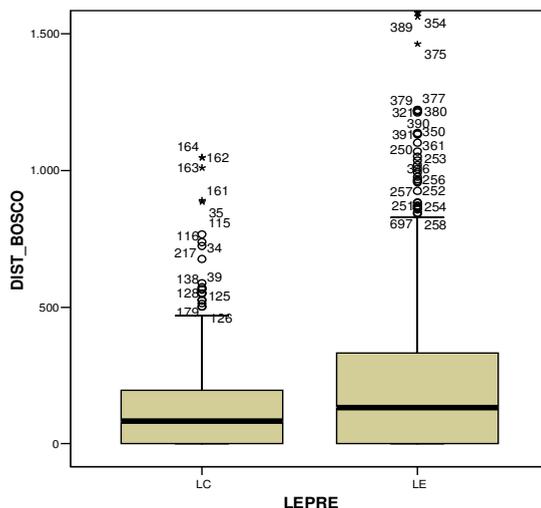


Figura 5 - Distribuzione delle localizzazioni di Lepus rispetto alla distanza dal bosco (LC = *L. corsicanus*, LE = *L. europaeus*).

Per quanto riguarda il modello d'idoneità ambientale per la Lepre italiana, dei 23 fattori inseriti l'ENFA ha isolato 4 fattori che spiegano lo 80% dell'informazione (il 100% della marginalità e il 71% della specializzazione). Anche per il modello d'idoneità ambientale per la Lepre europea l'ENFA ha estratto 4 fattori che spiegano il 73% dell'informazione globale, ovvero il 100% della marginalità ed il 45% della specializzazione. In entrambi i casi il fattore di marginalità spiega l'11% della specializzazione totale.

Nelle tabelle 6 e 7 sono riportate, per entrambi i modelli generati, le matrici dei punteggi che contengono i contributi di ciascuna mappa di ogni variabile considerata in ciascun fattore.

Il valore di marginalità calcolato nell'area di studio per *Lepus corsicanus* è $M = 0,80$, mentre per *L. europaeus* è $M = 1,2$; il valore della specializzazione è pari, nel primo caso a $S = 2,12$, mentre nel secondo $S = 1,4$.

I due modelli sono stati validati con il calcolo dell'Indice di Boyce, che è pari rispettivamente a $0,8 \pm 0,26$ per *L. corsicanus* e a $0,8 \pm 0,29$ per *L. europaeus*.

Nelle figure 6 e 7 sono rappresentate le mappe prodotte dalla procedura per il modello d'idoneità ambientale, rispettivamente per la Lepre italica e per la Lepre europea.

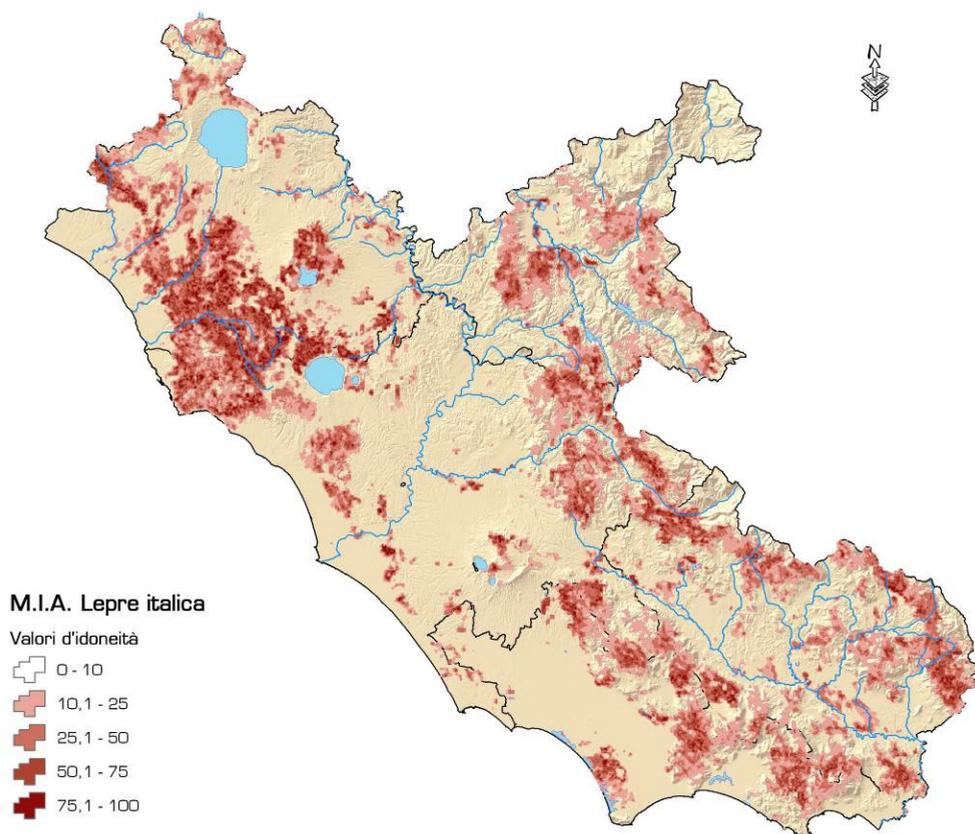


Figura 6 - Mappa delle aree della Regione Lazio a diversa idoneità per la Lepre italica.

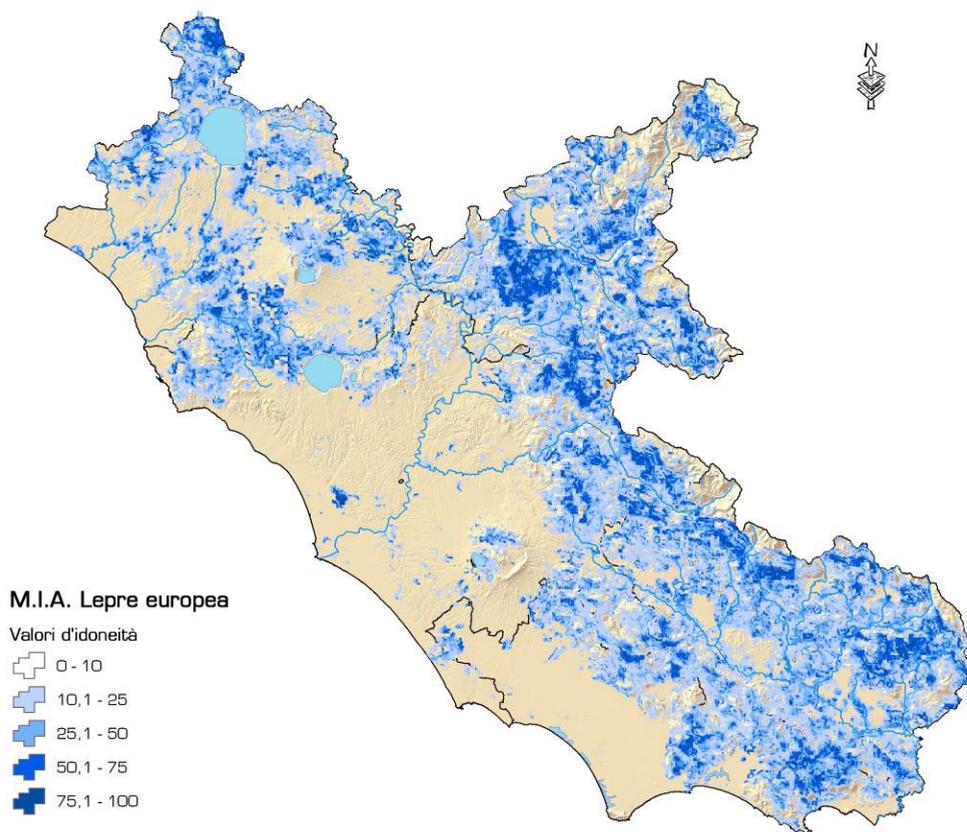


Figura 7 - Mappa delle aree della Regione Lazio a diversa idoneità per la Lepre europea.

Discussione e conclusioni

La valenza di un progetto di questa portata è innanzitutto nell'aver dato applicazione a parte del Piano d'azione nazionale per la Lepre italiana (Trocchi e Riga, 2001), che la Regione Lazio, prima fra le regioni italiane, ha saputo realizzare. In tal senso si è dato anche un notevole contributo all'accrescimento delle conoscenze sulla biologia della specie ed in particolare alla sua distribuzione nel territorio regionale.

Nello specifico i risultati della ricerca hanno confermato innanzitutto la tendenza al manifestarsi di una segregazione altitudinale tra le due specie di *Lepus* nel Lazio, con *L. corsicanus* a quote tendenzialmente inferiori rispetto a *L. europaeus*, ipotesi già riportata in letteratura (Macchia *et al.*, 2005; Ricci *et al.*, 2007). Angelici e Luiselli (2007) sulla base di proprie osservazioni e dati di localizzazione di esemplari abbattuti in passato nel corso dell'esercizio venatorio, ipotizza un fenomeno inverso. Potrebbe intervenire, in tale fenomeno, anche un condizionamento nella distribuzione di *L. europaeus* a causa dei

diffusi ripopolamenti che ancora oggi si effettuano annualmente nelle aree soggette ad esercizio venatorio.

Il modello d'idoneità ambientale ha dato delle chiare indicazioni sulle preferenze ambientali della Lepre italiana. In particolare le variabili legate al fattore di marginalità (Tab. 6) mostrano che la specie tende ad evitare zone altamente infrastrutturate ed è positivamente influenzata dall'aumentare della distanza dagli oliveti e dalle colture permanenti. Va sottolineato che la classe del CUS denominata "Oliveti" (223) si riferisce ad appezzamenti di almeno un ettaro (estesi). Tale risultato è in accordo con gli altri fattori emersi nel definire il legame della Lepre italiana con gli ambienti eterogenei; infatti, i successivi fattori sono rappresentati dalla vegetazione arborea ed arbustiva, dai boschi di latifoglie e da cespuglieti ed arbusteti. In questi casi il segno negativo del coefficiente indica un'influenza negativa delle preferenze ambientali della specie all'aumentare della distanza da tali categorie di uso del suolo.

Per la Lepre europea i fattori che influenzano in positivo la distribuzione della specie sono rappresentati dall'aumentare della distanza da colture permanenti, oliveti, superfici erbacee e graminacee, nonché da aree agricole eterogenee. Anche in questo caso spicca la presenza di infrastrutture come fattore negativo per la specie, a cui si aggiunge la distanza dalle praterie d'alta quota e dalle aree a vegetazione rada. Nel complesso il modello di idoneità ambientale per *L. europaeus* sembra differire dai risultati di studi sulle preferenze ambientali effettuati in aree più settentrionali rispetto all'areale storico di *L. corsicanus* (es. Rosa *et al.*, 1991 [b]; Zaccaroni *et al.*, 2009) o di un analogo modello definito per la regione Emilia-Romagna (Toso *et al.*, 1998). E' possibile che nel Lazio, da un lato la gestione a fini venatori di questa specie ne condizioni in modo significativo la distribuzione ecologica, dall'altro le condizioni ecologiche delle aree a minore altitudine (in generale a più estesa vocazione agricola) risultino tendenzialmente meno favorevoli alla specie.

In entrambe le specie l'ampiezza della nicchia sembra essere sensibile all'esposizione, in modo prevalente sud-ovest, benché con peso differente. In ogni caso, per la Lepre italiana all'esposizione si affianca la vicinanza ad agricoli eterogenei e a vegetazione rada e arbustiva; per la Lepre europea, intervengono i boschi di latifoglie, le praterie d'alta quota e le aree a vegetazione rada.

In definitiva, i risultati rimarcano che la Lepre italiana è legata alla presenza di ambienti boscati, selezionando positivamente le tipologie vegetazionali eterogenee; invece, *L. europaeus* sembra maggiormente legata alla presenza di ambienti aperti, potendosi allontanare molto dai boschi.

La marginalità globale M assume valori compresi fra 0 e 1, progressivamente crescenti quanto più la specie non è rappresentata in maniera omogenea nel territorio

considerato. In altre parole all'interno di questo *range* valori più elevati indicano una tendenza della specie a sfruttare condizioni ecologiche marginali rispetto a quelle maggiormente espresse dall'area di indagine, mentre valori più bassi indicano che la specie tende a vivere nelle condizioni ecologiche maggiormente disponibili nell'area di studio.

Il significato ecologico del secondo e dei successivi fattori è la specializzazione globale *S*, che esprime il rapporto tra la varianza delle condizioni ambientali disponibili nell'area di studio e la varianza di quelle sfruttate dalla specie. Ogni valore dell'indice superiore a 1 indica una forma di specializzazione.

I valori elaborati dalla procedura ENFA indicano un consistente grado di marginalità della nicchia ecologica delle due specie di lepri rispetto al territorio regionale. La Lepre italica sembra avere anche una nicchia maggiormente specializzata, rispetto alle condizioni disponibili. In ogni caso, il dato che il fattore di marginalità spiega l'11% della specializzazione totale, in entrambi i modelli sviluppati, sembra indicare la possibilità che ci siano altre variabili determinanti l'ampiezza della nicchia che non sono state considerate nel modello.

Occorre rimarcare come per entrambe le specie il territorio regionale risulti per la maggior parte non idoneo, cumulando quasi il 50% per la Lepre europea e il 70% per la Lepre italica (figura 8 *a e b*). La distribuzione di territorio nelle varie classi d'idoneità si può considerare pressoché simile per le due specie (figura 9 *a e b*) e sbilanciata verso classi di bassa idoneità.

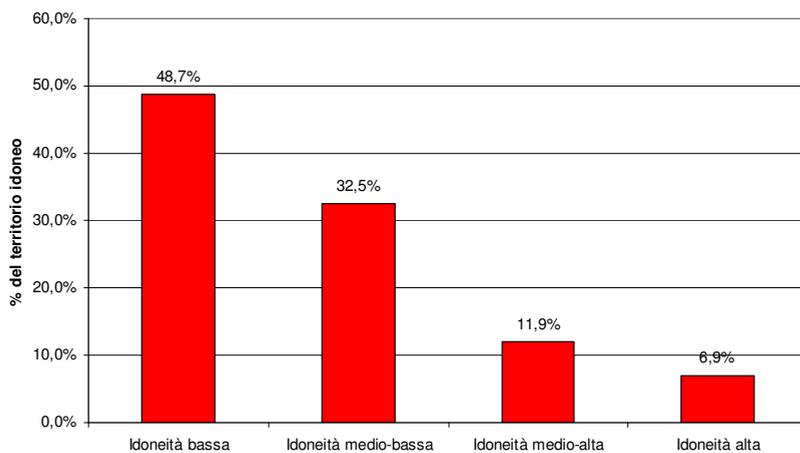
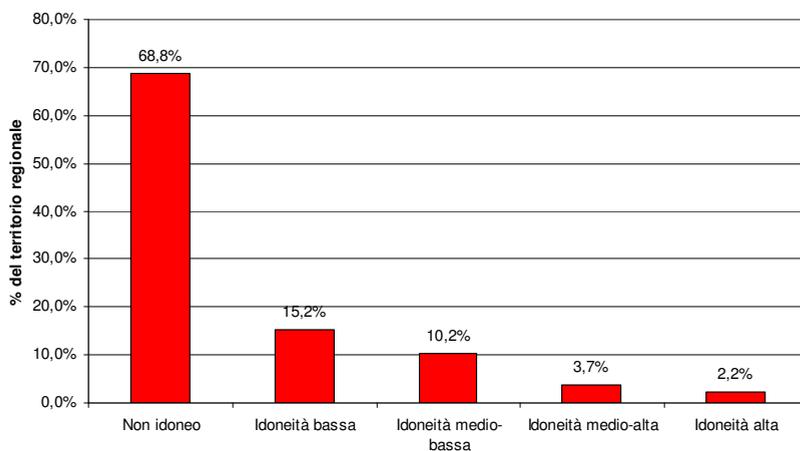


Figura 8 - Proporzione di territorio a diversi gradi di idoneità per la Lepre italica, rispetto a tutto il territorio regionale (a) e rispetto al totale del territorio idoneo (b).

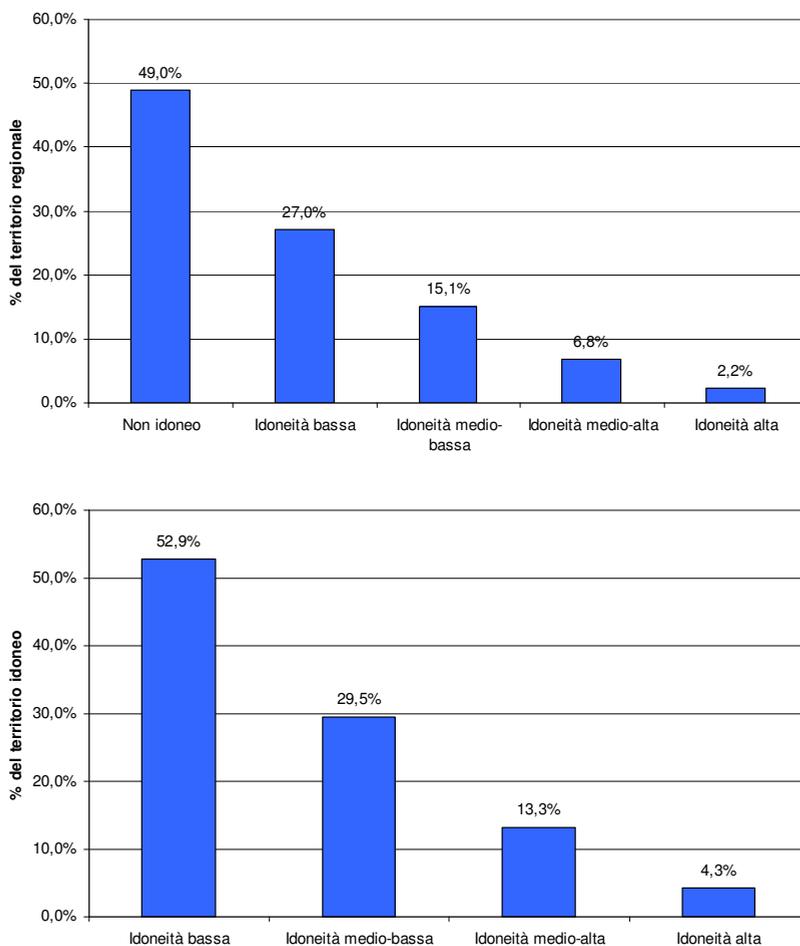


Figura 9 - Proporzione di territorio a diversi gradi di idoneità per la Lepre europea, rispetto a tutto il territorio regionale (a) e rispetto al totale del territorio idoneo (b).

Il progetto si è concluso con la redazione del Piano d'azione regionale per la conservazione della Lepre italiana, strumento essenziale di tutela e di gestione della specie, comprensivo dei risultati descritti e di altri raccolti nel corso dei due anni della ricerca.

Bibliografia

- ANGELICI F.M., LUISELLI L., 2007. Body size and altitude partitioning of the hares *Lepus europaeus* and *L. corsicanus* 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. *J. Zool.*, London, 206: 273-276.
- FRYLESTAM B., 1982 - European hare. Page 142 in Davis D.E. (Ed.), CRC handbook of census methods for terrestrial vertebrates. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.
- HIRZEL A.H., 2001 - When GIS come to life. Linking landscape and population ecology for large population management modelling: the case of Ibex (*Capra ibex*) in Switzerland. Tesi di dottorato. Università di Lausanne, Svizzera.
- HIRZEL A.H., LE LAY G., HELFER V., RANDIN C., GUISSAN A., 2006 - Evaluating the ability of habitat suitability models to predict species presences. *Ecological Modelling* 199: 142-152.
- HIRZEL A.H., ARLETTAZ R., 2003 - Modelling habitat suitability for complex species distributions by environmental-distance geometric mean. *Environ. Man.*, 32:614-623.
- HIRZEL A.H., HAUSSEER J., CHESSEL D., PERRIN N., 2002. Ecological-Niche Factor Analysis: how to compute Habitat-Suitability maps without absence data? *Ecology*, 83(7): 2027-2036.
- HUTCHINSON G.E., 1957 - Concluding remarks- Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology. 22:415-427. Reprinted in 1991: Classics in Theoretical Biology. *Bull. Math. Biol.* 53:193-213.
- Macchia M., Riga F., Trocchi V. 2005. Distribuzione e caratteristiche ecologiche della Lepre italiana (*Lepus Corsicanus* De Winton 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.
- 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, Trocchi V. e Riga F., 2007. Il campionamento non-invasivo come routine nella gestione della fauna selvatica: il caso di *Lepus corsicanus*. In de Filippo G., De Riso L., Riga F., Trocchi V. e Troisi S.R. (a cura di) 2007. Conservazione di *Lepus corsicanus* De Winton, 1898 e stato delle conoscenze. IGF Publ., Napoli, Italia.
- Pierpaoli M., Riga F., Trocchi V. e Randi E. 1999. Species distinction and evolutionary relationships of the Italian hare (*Lepus corsicanus*) as described by mitochondrial DNA sequencing. *Mol. Ec.* 8 (11): 1805-17.
- Poli A., M. Verdone e V. Trocchi, 1990 - Le tecniche di censimento nello studio delle popolazioni di Lepre europea (*Lepus europaeus* Pallas, 1778). *Annali della Facoltà di Medicina Veterinaria di Pisa*, 1989, 42: 145-157.
- Ricci F., Riga F., Trocchi V., Pierpaoli M., Barone V. e Di Giambattista P., 2007. Ecologia e status di *Lepus corsicanus* e *L. europaeus* nella Riserva Naturale Regionale Gole del Sagittario. In: de Filippo G., De Riso L., Riga F., Trocchi V. e Troisi S.R. (a cura di) 2007. Conservazione di *Lepus corsicanus* De Winton, 1898 e stato delle conoscenze. IGF Publ., Napoli, Italia.
- Romano B. e Paolinelli G., 2007. L'interferenza insediativa nelle strutture ecosistemiche-Modelli per la rete ecologica del Veneto. Gangemi editore, 111p.
- Rosa P., R. Mazzoni della Stella, L. Schenone e A. Gariboldi, 1991 (a) - Fattori influenzanti la densità di lepri in ambienti collinari dell'Italia centrale. *Atti del II Convegno dei Biologi della Selvaggina. Supplemento alle ricerche di Biologia della Selvaggina*, XIX: 667-668.
- Rosa P., R. Mazzoni della Stella, L. Schenone e A. Gariboldi, 1991 (b) - Preferenze ambientali della lepre (*Lepus europaeus* Pallas) in ambienti collinari dell'Italia centrale. *Atti del II Convegno*

- dei Biologi della Selvaggina. *Supplemento alle ricerche di Biologia della Selvaggina*, XIX: 681-682.
- Salzmann I. e Salzmann H. C., 1973 - Erste Erfahrungen bei Feldhasenzaehlungen mit Scheinwerfern. *Separatdruck aus Jahrbuch des Naturhistorischen Museums Bern*, 6, 16.
- Toso S., T. Turra, S. Gellini, C. Matteucci, M.C. Benassi e M.L. Zanni (a cura di), 1998 - Carta delle vocazioni faunistiche della regione Emilia-Romagna. Regione Emilia-Romagna.
- Trocchi V. e F. Riga (a cura di), 2001 - Piano d'azione nazionale per la Lepre italica (*Lepus corsicanus*). *Quad. Cons. Natura*, 9, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Verdone M., G. Terracciano, V. Trocchi e A. Poli, 1989 - Dinamica di popolazioni di lepre (*Lepus europaeus* Pallas), prevalenza ed intensita delle parassitosi. In: *Atti II Seminario Italiano Censimenti Faunistici dei Vertebrati* (Fasola M., ed), Brescia 6-9 Aprile 1989; *Ric. Biol. Selvaggina Suppl.* XVI: 637-640.
- Zaccaroni M., N. Biliotti, S. Calieri, M. Ferretti, M. Genghini, F. Riga, V. Trocchi e F. Dessi-Fulgheri, 2009 - Habitat use by Brown hares (*Lepus europaeus*) in an agricultural ecosystem in Tuscany (Italy) using GPS collars: implication for agri-environmental management. XXIX International Union Of Game Biologists Congress, Mosca, 17-22.8.2009 (abstract book).

RISULTATI DI UN PROGRAMMA DI MONITORAGGIO DELLA LEPRE ITALICA (*LEPUS CORSICANUS* DE WINTON, 1898) IN PROVINCIA DI MESSINA

di Rosetta Bruno, Karin Scarfi, Carmelo Briante, Pietro Tomasello, Domenico Cannizzaro, Tiziana Florio, Francesca Cefali, Claudia Cefali.

Introduzione

La Lepre italiana (*Lepus corsicanus* De Winton, 1898), rappresenta una delle componenti più caratteristiche della fauna siciliana, abbastanza diffusa in quasi tutto il territorio regionale con abbondanza maggiore rispetto alla Penisola (Trocchi e Riga 2001, 2007; Lo Valvo 2007).

La specie, nonostante il notevole interesse scientifico, solo recentemente riscoperta come buona specie (Palacios 1996, Pierpaoli *et al.* 1999, Riga *et al.* 2001), risulta in generale, ancora poco studiata e conosciuta soprattutto in Sicilia. A tal fine, è stata avviata la presente ricerca, condotta dalla Ripartizione Faunistico Venatoria ed Ambientale di Messina in collaborazione con l'Associazione "GEA", sostenuta finanziariamente dalla Regione Siciliana, Assessorato Agricoltura e Foreste, che ha consentito di accertare la consistenza e la distribuzione, unitamente ad altre informazioni su alcune caratteristiche eco-etologiche di *L. corsicanus* nel territorio della provincia di Messina.

Il lavoro, rappresenta un importante contributo per la caratterizzazione della popolazione in generale, al fine di programmare ed applicare sul territorio siciliano appropriate strategie gestionali e di conservazione.

Area di studio

Le attività di monitoraggio sulla popolazione di *L. corsicanus* sono state condotte sia in territori protetti, ricadenti nel Parco dei Nebrodi, sia in zone sottoposte ad attività venatoria della Provincia di Messina. Il territorio provinciale si presenta fisicamente suddiviso in due grandi aree: Peloritani e Nebrodi; le differenze tra i due versanti sono molto significative e marcate. Il versante Peloritano, che si estende su una superficie di circa 133.500 ettari, è caratterizzato da altipiani non molto elevati, da creste taglienti con fianchi scoscesi e da strette vallate solcate da brevi torrenti. Superfici a vegetazione boschiva si alternano ad affioramenti rocciosi. Sono presenti anche aree ad elevata

pendenza, superiore al 20%. I siti interessati dalle osservazioni su questo versante, ricadono nei Comuni di Francavilla di Sicilia e Motta Camastra.

L'area Nebroidea, che si estende ad ovest dei Peloritani, su una superficie di circa 178.000 ettari, fino al confine con la provincia di Palermo, presenta, invece, dei rilievi più elevati, con cime meno aguzze, più modellate e montagne con fianchi meno acclivi che si aprono in ampie vallate. I territori censiti in questo settore, appartengono ai Comuni di Longi, Galati Mamertino, S. Fratello, Cesarò e Pettineo, tutti, ad eccezione del sito di Pettineo, ricadono nel del Parco dei Nebrodi, la cui area, estesa per circa 86.000 ha di superficie, è ricoperta in gran parte da formazioni boschive.

Le differenti tipologie ambientali osservate nell'area di studio comprendono aree a vegetazione arbustiva (rovi, rosa canina, ginestra, ecc.), formazioni boschive (faggete, sugherete, cerrete e leccete), vaste radure con rocce affioranti, prati-pascoli montani e zone agricole.

Metodi

Il monitoraggio della popolazione, eseguito mediante la tecnica del censimento notturno con i fari, è stato svolto in aree campione rappresentative dell'area di studio, tenendo conto sia degli aspetti di tipo gestionali (parchi, riserve, ecc.) che delle differenti tipologie ambientali, ricavate dalla carta di uso del suolo CORINE Land Cover, che sono state accorpate in sei categorie al fine di condurre l'analisi su un più limitato numero di variabili (Tab. 1).

Tabella 1 - Categorie ambientali.

Codice	Categoria
1	Territori agricoli
2	Colture permanenti
3	Aree agricole eterogenee
4	Boschi
5	Prati e pascoli naturali
6	Macchia a vegetazione arbustiva

Ogni avvistamento è stato mappato sulla Carta Tecnica Regionale e su ortofotocarte in scala 1:10.000, georeferenziato con coordinate UTM rilevate con un GPS. Inoltre, ogni osservazione è stata registrata su apposite schede, annotando: il numero d'ordine

dell'osservazione, le coordinate del punto, il numero d'individui, l'ora d'osservazione, l'habitat d'osservazione.

Degli 11 transetti individuati inizialmente, il percorso n.3, che si estende sul sentiero C.da Acqua Fredda - Portella Cavaliere ricadente nel Comune di Antillo, é stato escluso in quanto risultato successivamente non transitabile.

Il gruppo di lavoro era costituito da personale della Ripartizione F.V.A. di Messina e da esperti biologi che a bordo di auto fuoristrada illuminavano con continuità, mediante due fari alogeni da 1 milione di candele, il terreno ai lati del percorso, utilizzando un binocolo per meglio identificare gli animali avvistati. Lo studio, ha permesso di acquisire informazioni sulla abbondanza relativa delle popolazioni di *L. corsicanus* e di altre due specie di Mammiferi presenti ed osservati regolarmente nell'area di studio: la Volpe (*Vulpes vulpes*) ed il Coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), stimata attraverso il calcolo dell'Indice Chilometrico di Abbondanza (IKA), nonché su alcune caratteristiche eco-etologiche delle tre specie.

Le osservazioni notturne sono state effettuate in modo continuativo dal 30/04/08 al 26/11/08 lungo 10 diversi transetti (Tab. 2) per un totale di 22 uscite e 103,5 km percorsi, di cui 52,8 km esterni al territorio del Parco dei Nebrodi e 50,7 km all'interno della stessa.

Tab. 2 - Aree campione (in grigio sono indicati i transetti che ricadono all'interno del Parco dei Nebrodi).

Località	Comuni
1) Borgo Morfia - Rocca Lepre	Francavilla
2) C.da Mucatere - C.da Montagna Grande	Motta Camastra
3) C.da Acqua Fredda - Portella Cavaliere	Antillo
4) S.Antonio - Case Ippolito	Pettineo
5) Case Mangalaviti - Case Botti	Longi
6) Portella Lastra - Portella Quarti	Galati Mamertino
7) Casello Cicaldo - Torrente Caprino	San Fratello
8) C.da Volpe - Torrente Gavarino	Cesarò
9) C.da Femmina Morta - C.da Biviere	Cesarò
10) C.da Camolato - Pizzo Barra	Cesarò
11) C.da S.Elia - C.da Acqua Spadafora	Cesarò

Risultati

Nel corso delle sessioni di conteggio notturno sono stati avvistati complessivamente n. 26 lepri italiane, n. 56 volpi e 18 conigli selvatici. Nella tabella 3 vengono riportati, suddivisi per transetto, i valori medi dell' I.K.A. relativamente alle specie osservate.

Tabella 3 - Osservazioni dirette di Lepre italiana, Volpe e Coniglio nel corso di conteggi notturni.

Trans.	Lunghezza (Km percorsi)	N. Lepre it.	IKA Lepre it.	N. Volpe	IKA Volpe	N. Coniglio	IKA Coniglio
1	22,2	4	0,18	25	1,13	6	0,27
2	12,0	4	0,34	3	0,26	0	0,00
4	18,6	10	0,54	7	0,38	2	0,32
5	9,4	0	0,00	1	0,09	0	0,00
6	5,0	4	0,80	7	1,40	0	0,00
7	7,6	2	0,40	4	0,40	8	0,52
8	5,4	2	0,37	7	0,86	1	0,19
9	3,9	0	0,00	0	0,00	0	0,00
10	16,4	0	0,00	2	0,12	0	0,00
11	3,0	0	0,00	0	0,00	1	0,33

I risultati del monitoraggio evidenziano che nell'area di studio, *L. corsicanus* presenta una distribuzione piuttosto variabile caratterizzata da indici chilometrici di abbondanza mediamente bassi (IKA minimo = 0,18 - IKA massimo = 0,8) non considerando i transetti con nessuna osservazione. Riguardo alla Volpe, invece, valori elevati degli indici di abbondanza (1,13 -1,4) sono stati osservati rispettivamente, nel transetto n.1 (area di caccia) e nel transetto n.6 (Parco). Il Coniglio selvatico è risultato poco presente in entrambi i contesti territoriali, registrando sia il più basso che il più elevato indice di abbondanza nei tragitti interni all'area protetta.

Confrontando gli andamenti degli IKA, calcolati sulle specie avvistate nei vari percorsi campione, è stato possibile evidenziare una riduzione dell'abbondanza della popolazione della Volpe nei percorsi in cui non sono stati avvistati i Lagomorfi (transetti n. 5 e 10). Questi valori, relativi alla Volpe, continuano a mantenersi su livelli bassi anche nei transetti n. 2 e n. 4, ove si è registrata una maggiore presenza di lepri italiane. Nel transetto n. 7 prevalgono i conigli, mentre, lepri e volpi presentano analoghi indici di abbondanza. Maggiori concentrazioni di volpi si sono osservate nei percorsi n. 8, n. 1 e n.

6, mentre nel transetto n. 11 è stata segnalata la sola presenza del coniglio. (Figg.1a, 1b, 1c, 1d).

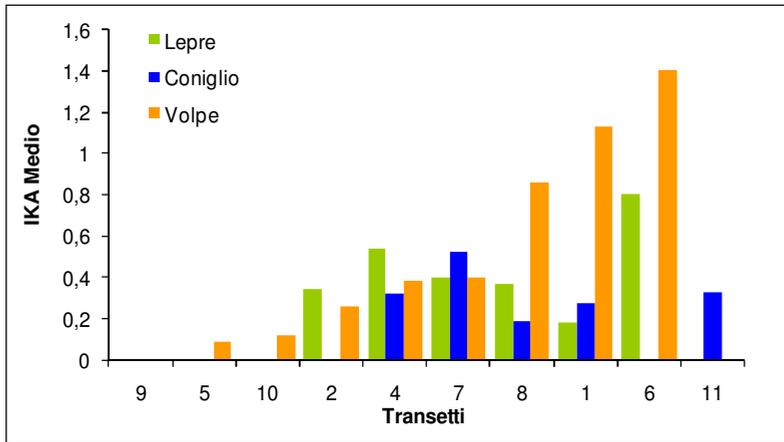


Figura 1a - Confronto IKA medio delle specie avvistate nei percorsi campione.

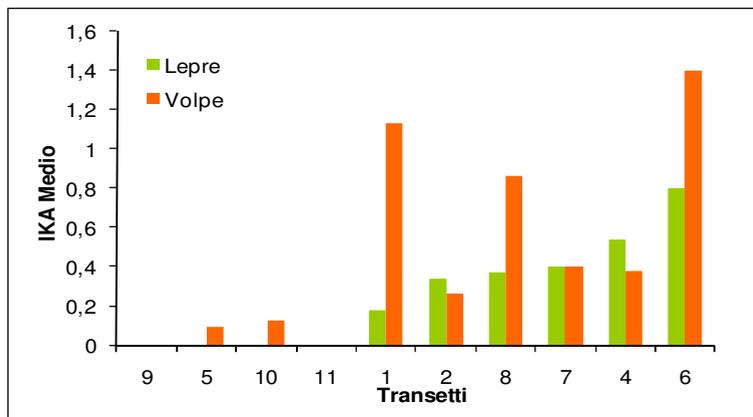


Figura 1b - IKA medio lepre e volpe nei percorsi campione.

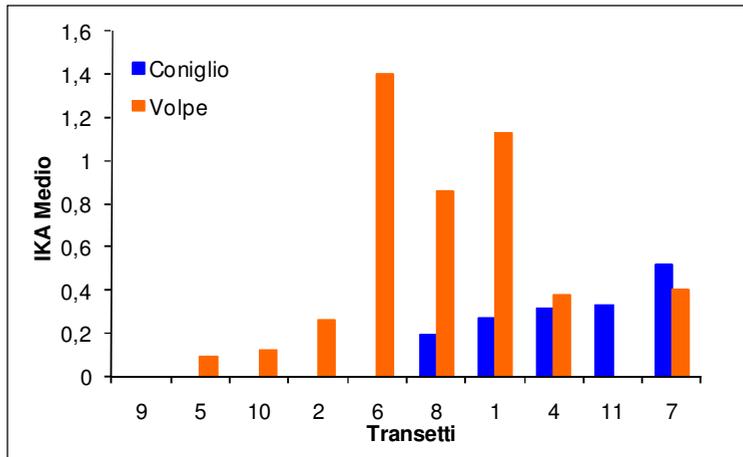


Figura 1c - IKA Medio coniglio e volpe nei percorsi campione.

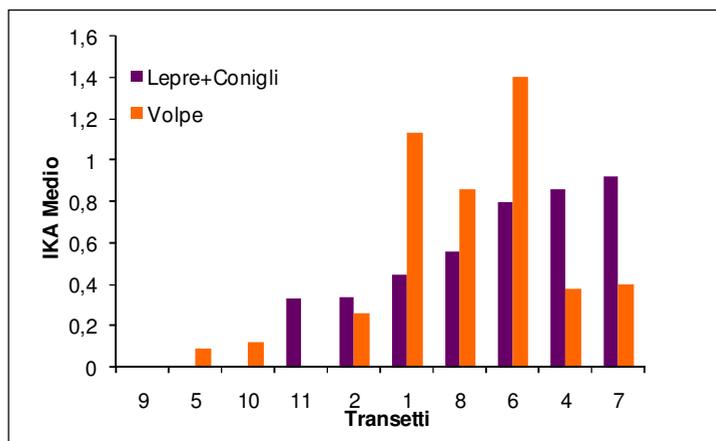


Figura 1d - IKA Medio lepre+coniglio e volpe nei percorsi campione.

L'analisi dell'abbondanza globale, riferita alle specie osservate nel corso della ricerca nelle diverse zone, evidenzia, per quanto riguarda la Lepre italiana, un tasso medio di incontro di 0,26 individui/km, mentre presenze ben maggiori sono state registrate nel caso della Volpe, con 0,52 individui/km. Bassi indici di abbondanza invece, sono registrati, nel caso del coniglio, con un valore di 0,16 individui/km. In particolare, considerando separatamente le due aree monitorate, è stato possibile evidenziare differenti andamenti delle popolazioni esaminate, con indici di consistenza maggiori nelle aree naturali non protette, delle popolazioni di Lepre italiana e Volpe mentre, il coniglio, ha registrato un maggiore valore dell'indice, nelle aree protette [Tab.4].

Tab. 4 - Indici chilometrici di abbondanza nell'area di studio (IKA).

Tot. Km percorsi	Specie	N. totale osservati	IKA medio	Dev.St.
103,5	Lepre italica	26	0,26	0,28
	Volpe	56	0,52	0,5
	Coniglio selvatico	18	0,16	0,19

Tot. Km percorsi	Specie	N. totale osservati	IKA medio	Dev.St.
52,8	Lepre italica	18	0,35	0,18
	Volpe	35	0,58	0,47
	Coniglio selvatico	8	0,13	0,13

Tot. Km percorsi	Specie	N. totale osservati	IKA medio	Dev.St.
103,5	Lepre italica	8	0,2	0,3
	Volpe	21	0,49	0,61
	Coniglio selvatico	10	0,22	0,38

Tale andamento si riflette anche nelle percentuali di distribuzione delle specie nelle due aree: valori maggiori sono stati registrati per la lepre italica (69%) e per la volpe (62%) nelle aree naturali non protette, mentre per il coniglio (55%) nell'area protetta (Fig. 2).

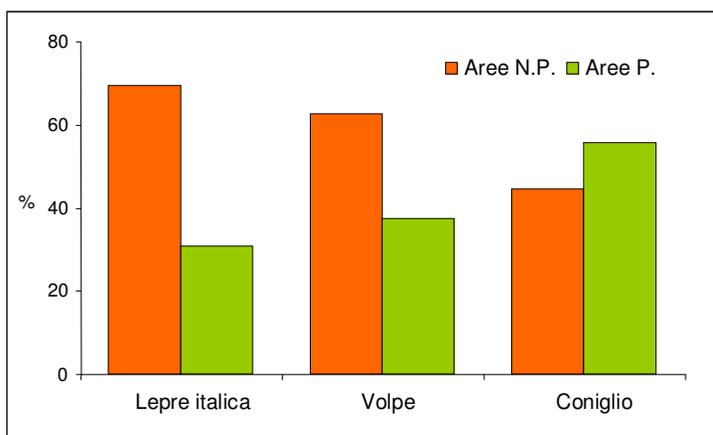


Figura 2 - Frequenza delle osservazioni notturne nei diversi ambiti territoriali (N.P. = area non protetta; P = area protetta).

Nel corso dell'indagine, i maggiori avvistamenti di Lepre italiana si sono avuti in primavera (mesi di Maggio e Giugno) con valori del 46 e 44% ed in autunno (Ottobre) con il 31%. Una buona presenza della volpe, ha caratterizzato tutte le stagioni interessate dal campionamento, raggiungendo un elevato valore nel mese di Aprile (92%). Il coniglio, segnalato sia nella stagione estiva che in quella autunnale, con basse percentuali, ha raggiunto il 50% nei mesi di Settembre e di Novembre (Figg. 3 e 4).

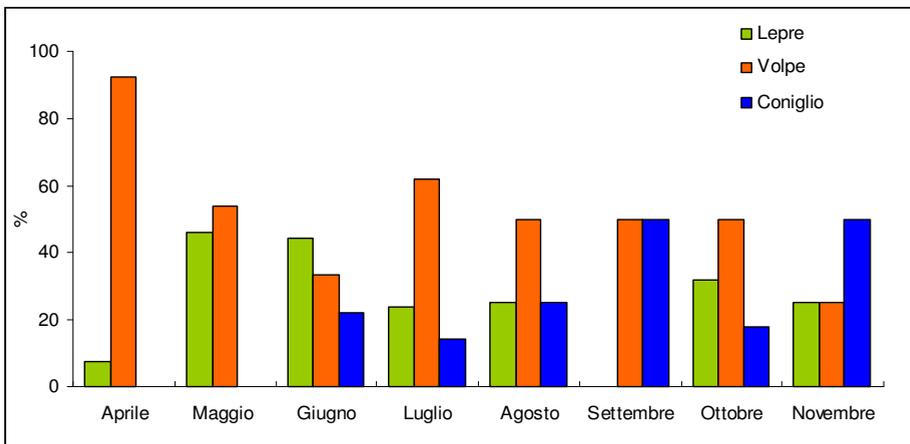


Figura 3 - Percentuali mensili delle specie osservate nel periodo del campionamento.

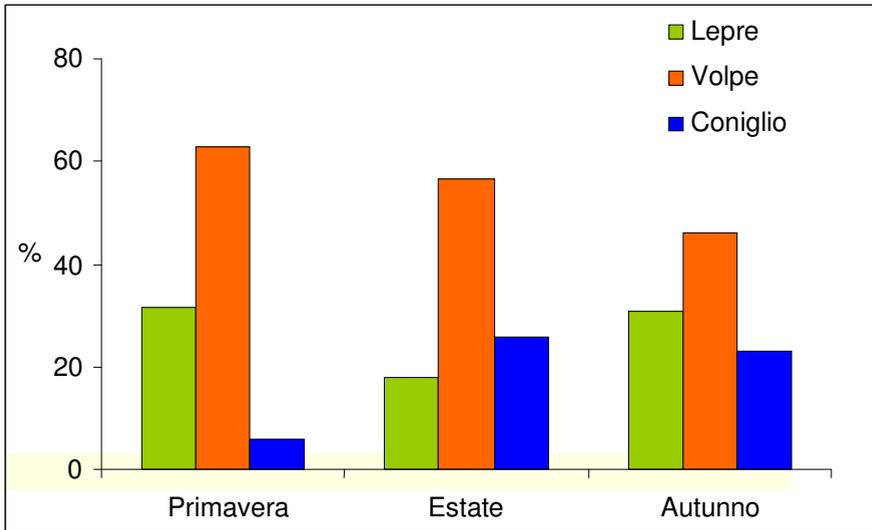


Figura 4 - Stagionalità degli avvistamenti.

Le frequenze degli avvistamenti della Lepre italiana in base alle fasce altitudinali, evidenziano, che la specie, benché sia presente a tutte altitudini, è stata contattata maggiormente alle quote inferiori ai 600 m s.l.m. (Fig. 5).

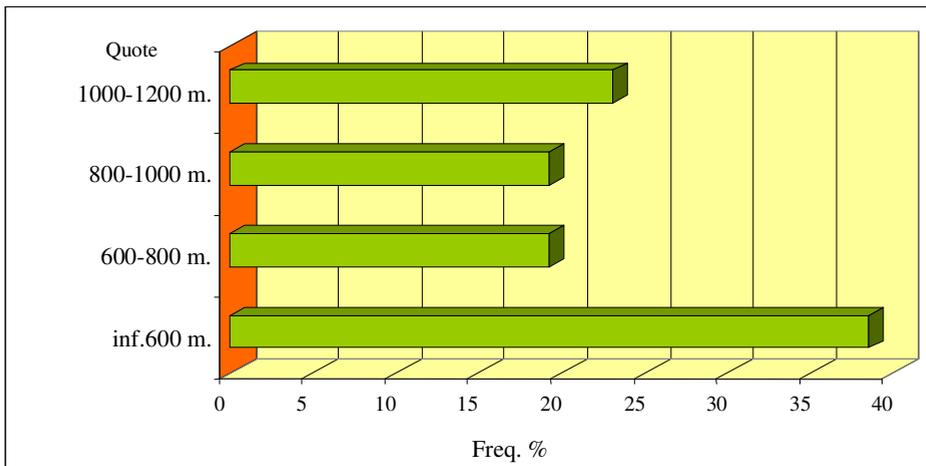


Figura 5 - Distribuzione degli avvistamenti di Lepre italiana in base all'altimetria.

L'ambiente caratterizzato da prati e pascoli naturali é quello in cui sono stati rilevati le maggiori frequentazioni per tutte e tre le specie osservate, fanno seguito, quello a macchia a vegetazione arbustiva, per i due lagomorfi, e le zone boschive, per la Volpe (Figg. 6, 7, 8).

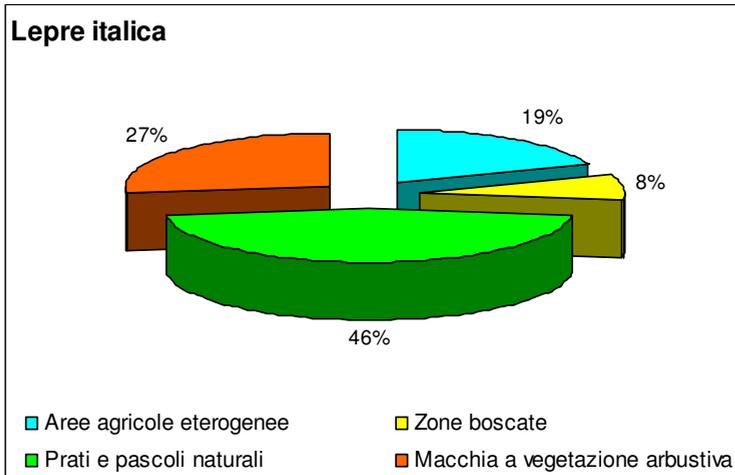


Figura 6 - Frequenza percentuale degli avvistamenti di Lepre italica in relazione alle tipologie ambientali.

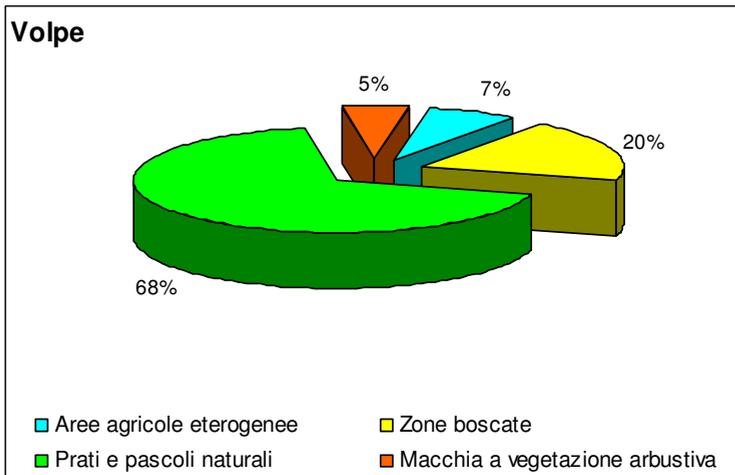


Figura 7 - Frequenza percentuale degli avvistamenti di Volpe in relazione alle tipologie ambientali.

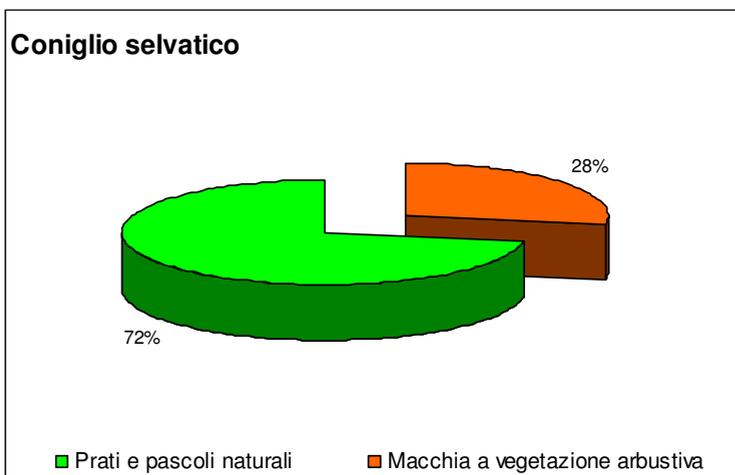


Figura 8 - Frequenza percentuale degli avvistamenti di Coniglio selvatico in relazione alle tipologie ambientali.

In particolare, in primavera, la Lepre italica ed il Coniglio selvatico sono stati maggiormente avvistati in ambienti caratterizzati da macchia a vegetazione arbustiva, mentre la Volpe in aree di prati e pascoli naturali. Quest'ultimo ambiente, sembra essere quello più frequentato da tutte e tre le specie nella stagione estiva e dalla Lepre italica e, dal coniglio, anche in autunno (Figg. 9, 10, 11).

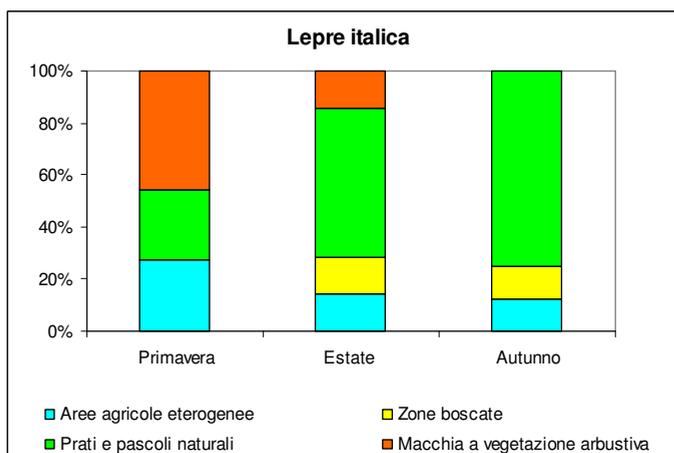


Figura 9 - Frequenza percentuale degli avvistamenti di Lepre italica in base alla stagionalità degli ambienti frequentati.

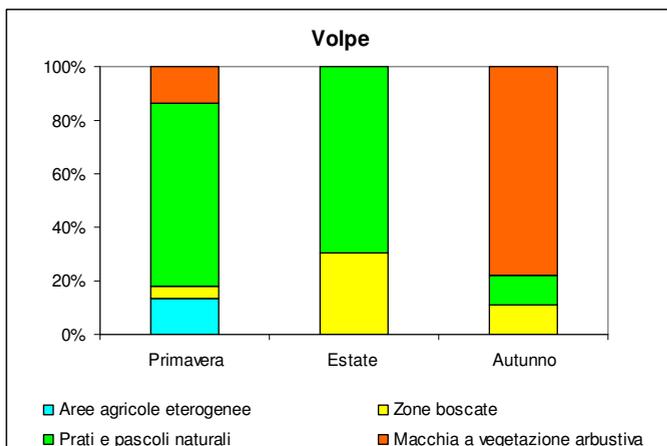


Figura 10 – Frequenza percentuale degli avvistamenti di Volpe in base alla stagionalità degli ambienti frequentati.

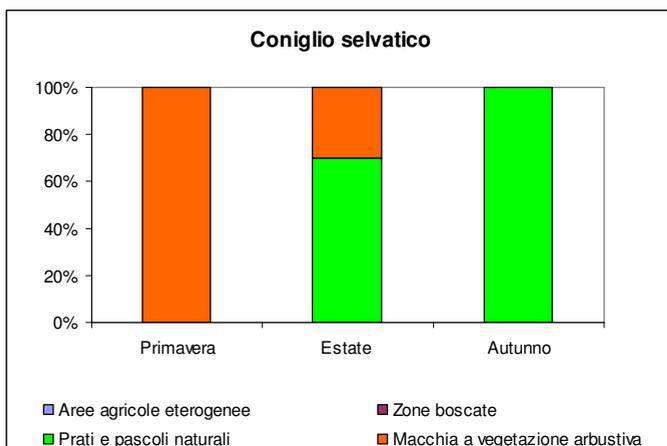


Figura 1 – Frequenza percentuale degli avvistamenti di Coniglio selvatico in base alla stagionalità degli ambienti frequentati.

Discussione e conclusioni

Gli indici di abbondanza relativa [I.K.A.] osservati per *L. corsicanus*, evidenziano una condizione della popolazione molto variabile, caratterizzata da una distribuzione disomogenea con abbondanze medio basse; una variabilità sicuramente imputabile a differenze di tipo ambientale e gestionale. I migliori risultati, con maggiore frequenza degli avvistamenti della specie, sono stati rilevati nei conteggi effettuati nelle aree non protette piuttosto che in quelle protette, ove, in alcuni transeetti, non si è avuto alcun incontro con

la lepre. Ciò, non pare possa attribuirsi ad un prelievo incontrollato, tantomeno a differenze di tipo ambientale (aree di bosco e/o di pascolo), che nelle condizioni date parrebbero solo influenzare le popolazioni di *L. corsicanus* a livello demografico (densità basse), tutt'al più, a presenze non rilevate per densità basse o scarsa contattabilità. In generale, confrontando l'andamento degli indici di abbondanza delle specie considerate, per ciascun transetto, è stato evidenziato come ad un indice più elevato della Volpe coincida spesso, un indice più basso per *L. corsicanus*. Una simile osservazione suggerisce alcune riflessioni, in particolare, per quanto riguarda l'area del Parco dei Nebrodi ove, probabilmente, alcuni fattori ambientali possono assumere un ruolo preponderante e, di conseguenza, risulterebbe necessaria un'analisi specifica approfondita dei luoghi di indagine (presenza di discariche, esposizione, umidità, ecc.) e l'abbondanza dei vari predatori della specie, soprattutto nelle aree dove una consistente presenza di volpi e di cani randagi, osservati durante tutti i censimenti, potrebbero rappresentare un fattore limitante per il successo riproduttivo di *L. corsicanus*.

Per quanto riguarda il coniglio, solo in due percorsi, gli indici di abbondanza rilevati sono stati di poco superiori rispetto a quelli della lepre.

In provincia di Messina il territorio rilevato fra i più idonei alla presenza di *L. corsicanus* è quello del comune di Pettineo; un'area nella quale la maggior presenza della specie è probabilmente in relazione con l'eterogeneità ambientale propria di tale territorio, caratterizzato da ampie aree agricole (a colture anche permanenti) che si alternano a zone boschive.

Le tipologie, ove sono state riscontrate le maggiori frequentazioni delle due specie di Lagomorfi, sono state quelle caratterizzate da spazi aperti (prati e pascoli), ambienti con buona disponibilità alimentare, alternati a zone con vegetazione arbustiva idonea al rifugio, situazioni ottimali per entrambe le specie.

L'analisi delle frequenze degli avvistamenti di *L. corsicanus*, in base alle stagioni evidenzia come la specie sia maggiormente contattata in primavera e in autunno; inoltre, essa è più frequente negli ambienti della macchia mediterranea nei mesi primaverili e nelle aree caratterizzate da prati e pascoli in estate e in autunno.

Lo studio ha permesso di delineare un primo quadro sulla distribuzione e l'abbondanza relativa di *L. corsicanus* nel territorio della provincia di Messina e di potenziali antagonisti (Volpe, Coniglio selvatico, cani randagi). Poiché ci troviamo di fronte ad una specie che è, ancora oggi, nonostante l'elevato interesse scientifico, oggetto di una insufficiente attenzione da parte dell'opinione pubblica, ci auguriamo che, nella logica di una corretta gestione faunistica, nel prossimo futuro si realizzino condizioni ottimali di sensibilizzazione e di maggiore conoscenza, anche al fine di dotare gli Enti preposti alla gestione faunistico-

venatoria degli strumenti conoscitivi necessari a realizzare, in modo tecnicamente corretto, la conservazione di questa specie endemica minacciata.

Bibliografia

- Angelici F. M. 1998. Lepri: Lepre europea (autoctona), *Lepus europaeus meridiei*, Lepre appenninica *Lepus corsicanus*, Lepre sarda *Lepus capensis mediterraneus*. pp. 116-117, in: Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F. e Sarocco S. (a cura di), Libro rosso degli animali d'Italia. Vertebrati. WWF Italia.
- Angelici F. M. e Luiselli L. 2001. Distribution and status of the critically endangered Apennine hare *Lepus corsicanus* De Winton, 1898 in continental Italy and Sicily. *Oryx* 3: 245-249.
- De Battisti R., Migliore S., Masutti L. e Trocchi V. 2004. The diet of the Italian hare *Lepus corsicanus* on Etna Mountain, Sicily. Abstract Book del 2nd World Lagomorph Conference. Vairão (Portogallo), 26-31 luglio 2004, p. 157.
- De Marinis A.M., Trocchi V., Mangiafico S., Fassò C. e Mallia E. 2007. Strategie riproduttive in tre specie di Lepre (*Lepus* sp.pl.) in Italia. A cura di De Filippo G., De Riso L., Riga F., Trocchi V. e Troisi S.R. Conservazione di *Lepus corsicanus* De Winton, 1898 e stato delle conoscenze. IGF Publ., Napoli, Italia.
- Lo Valvo M. 2007. Status di *Lepus corsicanus* in Sicilia. A cura di De Filippo G., De Riso L., Riga F., Trocchi V. e Troisi S.R. Conservazione di *Lepus corsicanus* De Winton, 1898 e stato delle conoscenze. IGF Publ., Napoli, Italia.
- Lo Valvo M., Barera A. e Seminara S. 1997. Biometria e status della Lepre appenninica (*Lepus corsicanus*, de Winton 1898) in Sicilia. *Naturalista sicil.* 21: 67-74.
- Pierpaoli M., Riga F., Trocchi V. e Randi E. 1999. Species distinction and evolutionary relationships of the Italian hare (*Lepus corsicanus*) as described by mitochondrial DNA sequencing. *Mol. Ecol.* 8: 1805-1817.
- Riga F., Trocchi V., Randi E. 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.
- Trocchi V. e Riga F. 2001. Piano d'azione nazionale per la Lepre italiana (*Lepus corsicanus*). Min. Politiche Agricole e Forestali - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Trocchi V. e Riga F. 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: 1-128.
- Trocchi V. e Riga F. 2007. Analisi preliminare sullo stato di attuazione del Piano d'Azione nazionale per *Lepus corsicanus*. A cura di De Filippo G., De Riso L., Riga F., Trocchi V. e Troisi S.R. Conservazione di *Lepus corsicanus* De Winton, 1898 e stato delle conoscenze. IGF Publ., Napoli, Italia.

CONTEGGI DI LEPRE ITALICA E RUOLO DELLE AREE PROTETTE NELLA PROVINCIA DI PALERMO

di Mario Lo Valvo, Francesco Lillo, Salvatore Ticali.

Introduzione

Tra le diverse specie di fauna vertebrata presenti in Sicilia, la Lepre italiana (*Lepus corsicanus*) è una delle poche entità tassonomiche della regione con elevato interesse sia di conservazione che venatorio. A partire dalla stagione venatoria 2004/05, la Regione Siciliana, su parere favorevole dell'Istituto Nazionale Fauna Selvatica (INFS), ma condizionato alla effettiva pianificazione del prelievo secondo criteri prudenziali, ha inserito nel calendario venatorio la Lepre italiana tra le specie oggetto di prelievo. Dalla stagione venatoria 2006/07, non avendo riscontrato l'adozione di sufficienti misure di carattere tecnico, l'INFS non ha più avallato la possibilità di un prelievo di questo lagomorfo (Trocchi e Riga, 2007).

Con l'obiettivo di colmare le lacune circa le conoscenze degli aspetti biologici ed ecologici, alcuni enti della Regione Siciliana hanno avviato, negli ultimi anni, ricerche in alcune aree dell'isola (Lo Valvo *et al.*, 1999; Lo Valvo, 2007; Bruno *et al.*, 2008; Lo Valvo *et al.*, 2010), anche se saranno necessarie ancora ulteriori indagini su questa specie.

In questo lavoro vengono riportati i risultati di conteggi notturni realizzati all'interno di aree campione della provincia di Palermo, insieme ad un modello di idoneità ambientale per la stessa area realizzato con il software MAXENT. Questi risultati sono stati anche utilizzati per valutare il potenziale contributo che le aree protette della provincia di Palermo possono fornire alla conservazione della Lepre italiana.

Materiali e metodi

All'interno del territorio della provincia di Palermo, esteso circa 4.983 kmq, sono state selezionate alcune aree campione in cui era nota la presenza di Lepre italiana. In ognuna di queste aree è stato individuato un itinerario in cui è stato realizzato il conteggio delle lepri con il metodo dello *spot light census* (Frylestam, 1981; Barnes e Tapper, 1985; Moreno e Villafuerte, 1992; Parkes, 2001). I fari utilizzati,

manovrati a mano, avevano una potenza di 1.000.000 di candele ed un raggio utile di 150 metri circa.

La localizzazione geografica di ogni lepre osservata è stata derivata a posteriori utilizzando un programma GIS, georeferenziando con un GPS Garmin, modello GPSMAP 60 Cx, il punto geografico sul tratto dell'itinerario perpendicolare rispetto alla posizione della lepre e valutando la distanza con l'uso di un telemetro Swarovski modello Laser Guide 8X30 (precisione +/- 1 m). Per ogni transetto è stato calcolato infine l'Indice Chilometrico di Abbondanza (I.K.A.), inteso come rapporto tra il numero di lepri avvistate ed il numero di chilometri percorsi.

Il modello di idoneità ambientale è stato realizzato con il software MAXENT 3.3.1 (Phillips *et al.*, 2006; Phillips e Dudik, 2008). MAXENT è un programma che utilizza un metodo per l'apprendimento automatico (*Machine Learning Method*) capace di stimare l'idoneità ambientale di una specie attraverso il calcolo della probabilità di distribuzione della massima entropia a partire da dati incompleti di distribuzione (Phillips *et al.*, 2006). L'analisi è stata realizzata tramite l'interpolazione di *set* di dati geografici ricavati da differenti tematismi sotto forma di griglie di celle quadrate di estensione nota, ricavati da software e *layer* GIS. Il modello valuta l'idoneità ambientale di ogni cella della griglia ricavata dai *layer* geografici come una funzione di variabili ambientali. Per quanto riguarda le informazioni, MAXENT richiede esclusivamente dati di presenza della specie e può calcolare il contributo percentuale delle differenti caratteristiche ambientali alla spiegazione del modello restituito (Phillips *et al.*, 2006). L'attendibilità della distribuzione del modello prodotto da MAXENT è stato valutato attraverso il criterio dell' *Area Under Curve* (AUC), tramite la procedura statistica *jack-knife*. Questa procedura di validazione compara i valori predetti dell'idoneità ambientale assegnati con i dati di presenza inseriti, producendo così la curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*) e derivando la relativa AUC. Il valore AUC, compreso tra 0 e 1, può essere interpretato come la probabilità che un sito di presenza, scelto casualmente dal *subset* di dati, abbia un valore predittivo più alto rispetto ad un sito di assenza (Phillips *et al.*, 2006). Uno dei vantaggi principali di applicazioni quali MAXENT, così come di altri modelli che prevedano l'utilizzo dei soli dati di presenza (cfr. De Filippo *et al.*, 2007) è quello di poter escludere la necessità di attribuire a priori valori di idoneità per differenti categorie ambientali. Ciò consente di ridurre il livello di soggettività (cfr. Angelici *et al.*, 2007) utilizzato nella costruzione di altri tipi di modelli di idoneità.

Per realizzare il modello previsionale dell'area geografica potenzialmente idonea alla dispersione della Lepre italica nella provincia di Palermo, l'intero territorio è stato suddiviso in quadrati di 2,5 km di lato e sono stati utilizzati 15 strati informativi ricavati dagli *shapefile* regionali dell'uso del suolo, quattro strati informativi relativi ad aspetti climatologici e uno strato informativo relativo alle altimetrie.

I punti di presenza della Lepre italica, utilizzati per la costruzione del modello d'idoneità, sono stati ricavati dai conteggi notturni effettuati durante questa ricerca, insieme ad avvistamenti attendibili e georeferenziabili avvenuti negli ultimi 10 anni.

I dati raccolti durante i conteggi notturni insieme al modello d'idoneità, sono stati utilizzati per valutare il contributo potenziale che le aree protette della provincia di Palermo possono fornire alla conservazione della Lepre italica. Tale contributo potenziale è stato valutato calcolando sia la media dei valori d'idoneità (**VMI**) delle celle ricadenti all'interno di ogni area protetta, sia la percentuale di contributo (**CPI**) ottenuta dal rapporto tra la somma dei valori d'idoneità delle celle ricadenti all'interno di ogni area protetta rispetto alla somma dei valori d'idoneità di tutte le celle che compongono l'intera provincia di Palermo.

Risultati

I conteggi notturni sono stati realizzati tra marzo e luglio del 2009, in un arco temporale compreso tra un'ora dopo il tramonto e le ore 2 del giorno successivo, ed ogni sessione di conteggio ha avuto una durata variabile da 2 a 5 ore. In totale, per le attività di censimento, sono stati identificati 13 itinerari di lunghezza variabile tra 3,3 e i 21,8 km (media =11,1; d.s. = 5,4) in altrettante aree campione. Complessivamente sono stati percorsi 144,5 km, lungo i quali sono stati contattati 35 individui di Lepre italica, con un valore I.K.A pari a 0,24 ind/km.

La tabella riporta l'elenco dei transetti per ognuno dei quali, oltre alla località, vengono riportati la lunghezza, il numero di lepri avvistate ed il relativo valore I.K.A.

Tabella 1 - Elenco dei transetti con relativa località, lunghezza, numero di lepri avvistate ed relativo valore I.K.A.

	Località	km	n.	IKA
1	Ventimiglia	15,8	0	0,00
2	Monte Cane	6,2	3	0,48
3	Caccamo	18,3	2	0,11
4	Serre di Ciminna	10,0	0	0,00
5	Campofiorito	15,0	1	0,07
6	Castronovo	21,9	3	0,14
7	Volpignano	3,3	1	0,30
8	Caltavuturo	13,6	6	0,44
9	Valledolmo	6,5	7	1,07
10	Tagliavia	9,5	0	0,00

11	Ficuzza	9,1	2	0,22
12	Gallina	9,0	3	0,33
13	Serra Guarneri	6,3	7	1,11

Questi valori IKA sono risultati abbastanza variabili, con un valore medio totale pari a 0,33 (d.s. = 0,37).

La figura 1 mostra il modello d'idoneità ambientale per la Lepre italica nella provincia di Palermo, ottenuta con MAXENT. Il modello ha mostrato una buona performance complessiva, con un valore di AUC pari a 0,889 (fig. 2). Nella tabella II sono elencati i differenti strati informativi utilizzati per l'analisi con i relativi contributi percentuali alla spiegazione del modello.

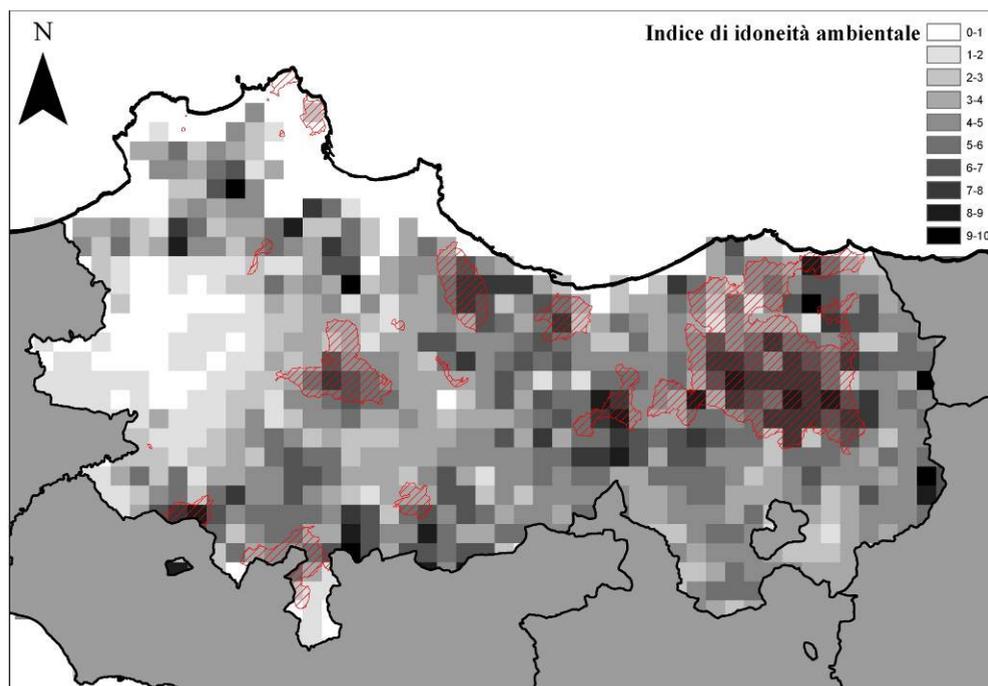


Figura 1 - Mappa d'idoneità ambientale per la Lepre italica in relazione al territorio della provincia di Palermo. In rosso le aree protette.

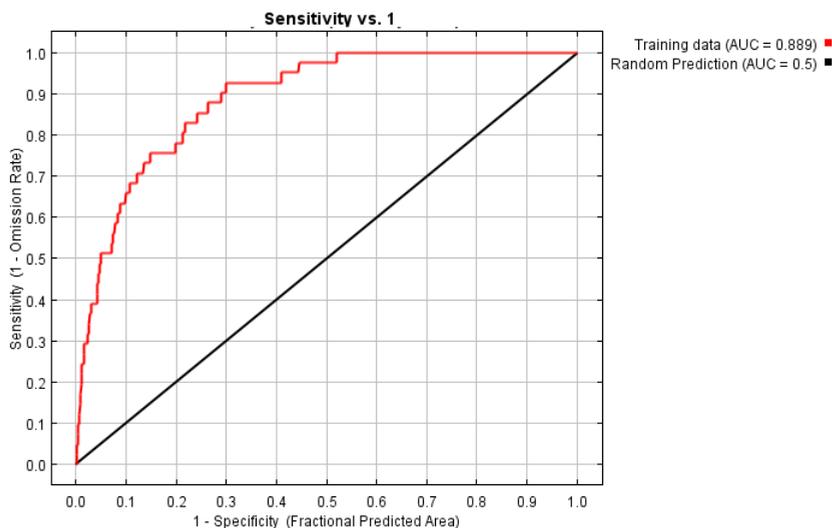


Figura 2 - Curva ROC e relativo valore AUC del modello di idoneità ambientale della Lepre italica per la provincia di Palermo realizzato con MAXENT

Tabella 2 - Elenco decrescente dei contributi percentuali alla spiegazione del modello di idoneità in relazione ai differenti strati informativi utilizzati nell'analisi.

Variabili	% contributo
Temperatura media gennaio	13,4
Aree urbanizzate e industriali	10,6
Aree parzialmente boscate o bosco degradato	9,0
Boschi di conifere	8,1
Boschi misti	7,4
Oliveti	6,8
Temperatura media agosto	6,3
Agrumeti	5,6
Frutteti	5,6
Altitudine	4,9
Macchia e cespuglietti	4,7
Sistemi colturali e particellari complessi	4,0
Vigneti	3,3
Pascoli	2,7
Giorni di pioggia annui	2,2

Temperatura media annua	1,8
Seminativi	1,8
Serre	0,9
Boschi di latifoglie	0,7
Incolti e incolti rocciosi	0,1

Per quanto riguarda il modello di idoneità ambientale ottenuto per la provincia di Palermo, la mappa di idoneità potenziale evidenzia valori bassi lungo la fascia costiera e nella porzione occidentale della provincia di Palermo, mentre nella rimanente parte del territorio provinciale l'idoneità risulta abbastanza buona e non particolarmente frammentata. In linea generale, la Lepre italica non sembra essere fortemente selettiva nei confronti di un numero limitato di tipologie ambientali, le quali risultano piuttosto equiripartite nella spiegazione del modello restituito da MAXENT. La tipologia ambientale che maggiormente ne può influenzare negativamente la distribuzione, come era facile attendersi, è la presenza di aree fortemente urbanizzate (fig. 3).

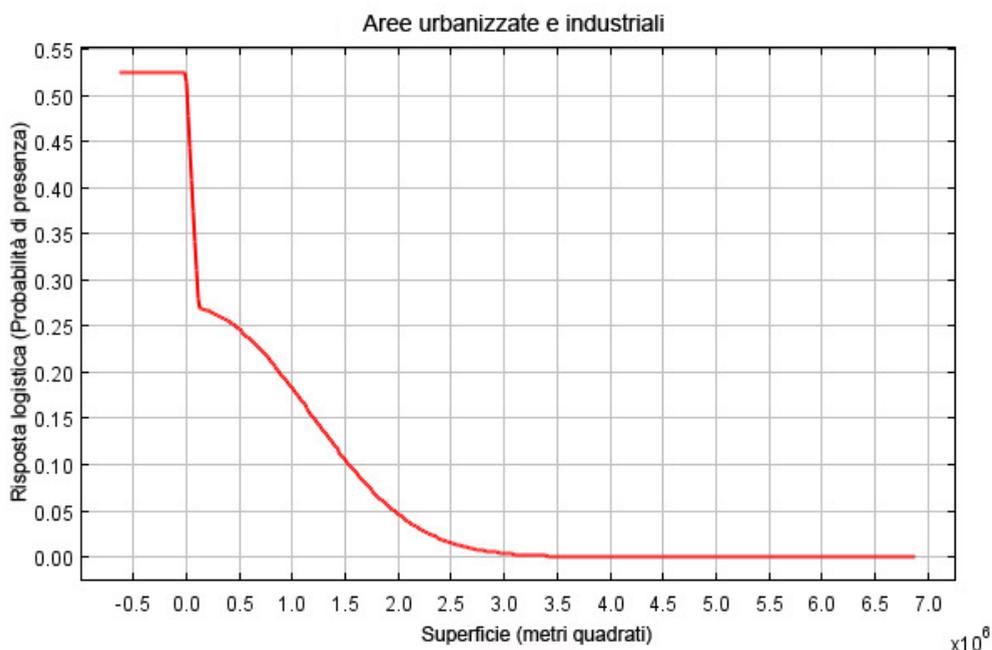


Figura 3 - Curva logistica della relazione tra l'idoneità predetta dal modello MAXENT e l'estensione delle aree urbanizzate nei quadrati di 2,5 Km di lato (in ascissa: metri quadrati).

I boschi di conifere, la macchia e i cespuglieti, i pascoli e, in maniera assai limitata, i boschi di latifoglie, sono invece variabili ambientali naturali e seminaturali che risultano positivamente correlate all'idoneità ambientale stimata dal modello. Tra le tipologie ambientali a carattere agricolo solamente gli oliveti risultano influenzare positivamente la distribuzione potenziale della Lepre italica, mentre i seminativi, che rappresentano di gran lunga la tipologia ambientale agricola più diffusa, risultano offrire un contributo pressoché neutro alla distribuzione della specie. Tra le variabili climatiche, le temperature medie del mese di gennaio risultano negativamente correlate alla idoneità predetta, con un valore di spiegazione molto alto.

La tabella III mostra i differenti valori di contributo che ogni area protetta della provincia di Palermo offre alla conservazione della Lepre italica. I valori CPI, come era abbastanza prevedibile, risultano positivamente e significativamente correlati con l'estensione delle aree protette ($r = 0,99$ $p < 0,001$), diversamente da quanto risulta per i valori di VMI che non appaiono correlati con la superficie ($r = 0,08$ $p = 0,73$).

Tabella 3 - Contributo potenziale delle 19 aree protette (parchi e riserve naturali) e della rimanente area non protetta della provincia di Palermo nella conservazione della Lepre italica calcolato sulla base del modello d'idoneità. VMI = valore media d'idoneità; CPI = contributo percentuale d'idoneità (cfr. § metodi)

	km ²	VMI	CPI
Monte Genuardo e S. Maria del Bosco	14,5	6,62	0,57
Bosco della Favara e bosco Granza	29,5	5,95	0,00
Pizzo Cane, pizzo Trigna e grotta Mazzamuto	46,3	5,38	1,49
Parco delle Madonie	402,4	5,15	12,39
Monte San Calogero	28,3	4,66	0,79
Bosco della Ficuzza, rocca Busambra, bosco del Cappelliere	74,7	4,52	2,02
Monte Carcaci	14,2	3,84	0,33
Serre della Pizzuta	3,9	3,72	0,09
Serre di Ciminna	3,1	3,58	0,07
Monti di Palazzo Adriano e Valle del Sosio	38,9	3,55	0,83
Grotta di Entella	0,2	1,40	0,00
Monte Pellegrino	10,2	1,15	0,07
Grotta Molara	0,4	0,89	0,00
Capo Gallo	5,8	0,00	0,00
Capo Rama	0,2	0,00	0,00
Grotta dei Puntali	0,1	0,00	0,00
Isola delle Femmine	0,1	0,00	0,00

Grotta Conza	0,1	0,00	0,00
Grotta di Carburangeli	0,0	0,00	0,00
Aree non protette	4310,3	3,12	80,32

Discussione

Per quanto concerne i risultati ottenuti dai conteggi notturni, l'elevata variabilità riscontrata nei valori IKA tra i differenti transetti, che ricadono tutti in aree che, secondo il modello MAXENT, sono da ritenersi abbastanza idonee alla presenza della Lepre italiana, potrebbe dipendere non da fattori ambientali, ma dall'estrema variabilità di fattori di origine antropica (pressione venatoria, gestione dell'agricoltura, incendi, randagismo, ecc.) difficilmente valutabili. Un eventuale contributo a questa variazione dovuto a predazione naturale sarebbe da escludere in considerazione del fatto che i maggiori valori IKA sono stati ottenuti per i transetti realizzati nelle aree protette, in cui maggiormente presenti sono le potenziali specie selvatiche predatrici.

Il valore medio IKA ottenuto per la provincia di Palermo risulta più elevato di quello ottenuto nella provincia di Messina e nella regione Lazio (tab. 4), ma se dal calcolo si escludono i transetti con valore di densità nullo i valori del Lazio risultano molto più elevati di quelli siciliani. Questa differenza potrebbe essere dovuta alla frammentazione delle popolazioni di Lepre italiana ed alla competizione con la Lepre europea (*Lepus europaeus*) nella regione peninsulare, che inducono gli individui della prima specie a concentrarsi nelle aree più idonee. Diversamente in Sicilia, dove la specie è discretamente diffusa e dove non è presente la Lepre europea (Lo Valvo *et al.*, 1997), la popolazione di Lepre italiana ha la possibilità di aumentare la sua ampiezza di habitat, occupando un maggior numero di ambienti, riducendone però valori medi di densità.

Tabella 4 - Confronto tra valori medi IKA riscontrati in Sicilia e nel Lazio

	IKA (ind/km)				Riferimento
	Tutti i transetti		Transetti con osservazione		
	Medio	D.S.	Medio	D.S.	
Provincia Palermo	0,33	0,37	0,43	0,38	
Provincia Messina	0,26	0,28	0,38	0,25	Bruno <i>et al.</i> , 2008
Regione Lazio	0,20	0,09	1,0	0,41	Guglielmi <i>et al.</i> , 2008a
Regione Lazio	0,22	0,11			Guglielmi <i>et al.</i> , 2008b

Differentemente da quanto risulta per la provincia di Messina, i valori di densità relativa ottenuti nelle aree campione ricadenti all'interno di parchi e riserve naturali della provincia di Palermo sono risultati superiori, quasi il doppio, rispetto a quelli ottenuti nelle aree non protette, in linea con i risultati raggiunti nella regione Lazio (tab. 5). Non è da escludere che tali differenze siano da attribuire alla soggettività nella scelta delle aree campione in cui realizzare i transetti.

Tabella 5 - Confronto tra valori medi IKA ottenuti con conteggi all'interno ed all'esterno delle aree protette sia in Sicilia che nel Lazio

	IKA (ind/km)				Riferimento
	Area protetta		Area non protetta		
	Medio	D.S.	Medio	D.S.	
Provincia Palermo	0,43	0,37	0,24	0,38	
Provincia Messina	0,20	0,30	0,35	0,18	Bruno <i>et al.</i> , 2008
Regione Lazio	0,24	0,15	0,15	0,06	Guglielmi <i>et al.</i> , 2008b

Per quanto riguarda il modello di idoneità ambientale, Riga *et al.* [2003] avevano evidenziato in un modello predittivo a scala nazionale, come i valori medi delle temperature minime fossero la principale variabile in grado di influenzare la distribuzione della Lepre italica. Tuttavia gli autori avevano osservato una preferenza della specie nei confronti di temperature meno rigide, giungendo alla conclusione che, per tale motivo, la Lepre italica possa ritenersi una specie adattata maggiormente ai climi mediterranei rispetto alla Lepre europea.

Dall'esame della curva logistica relativa alle temperature medie del mese di gennaio del modello MAXENT (fig. 4) si può notare come una volta raggiunta la soglia dei 4 °C la curva d'idoneità tenda a diminuire con l'aumentare della temperatura. Ciò potrebbe far ritenere che in Sicilia la Lepre italica si adatti meglio a climi freddi. Nella realtà, bisogna tener conto del fatto che in inverno le temperature sono inversamente correlata con le altitudini. I valori più alti di temperatura riscontrati nel mese di gennaio fanno riferimento a bassa altitudini, dove si ritrovano le aree costiere ed urbanizzate non idonee alla presenza della Lepre italica.

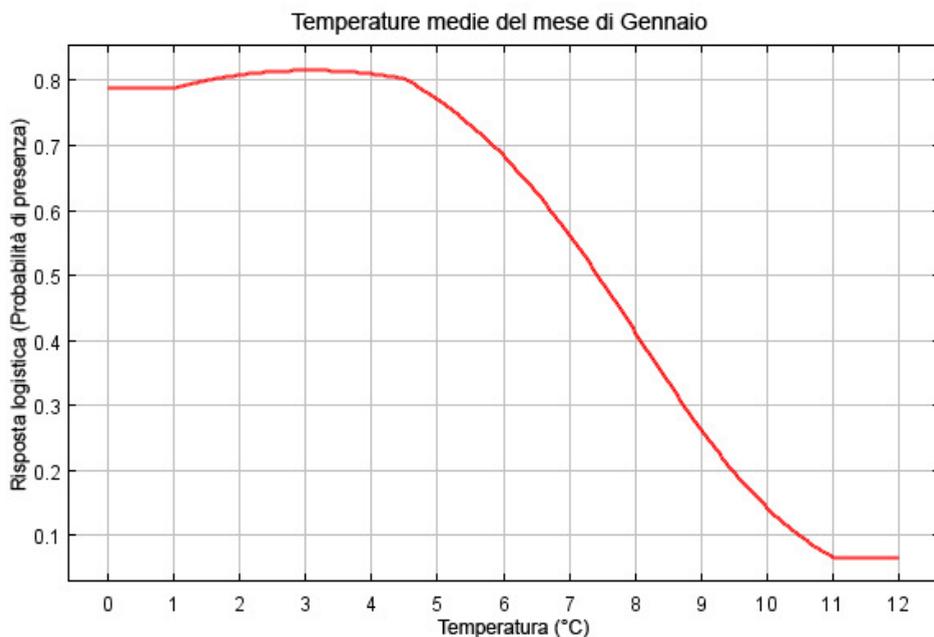


Figura 4 - Curva logistica del contributo della temperatura media del mese di gennaio al modello MAXENT

Per quanto attiene al contributo che le aree protette della provincia di Palermo forniscono alla conservazione degli ambienti idonei alla Lepre italiana, la forte correlazione tra il valore CPI e la superficie delle aree protette è probabilmente dovuta alla bassa selettività di habitat della specie riscontrata nel modello di idoneità ambientale. Nelle aree protette di grandi dimensioni, se pur molto diversificate da un punto di vista ambientale, si assiste ad un semplice effetto cumulativo dei valori riscontrati tra le varie patch. Dall'analisi dei valori di VMI si osserva una netta divisione in due gruppi di aree protette: quelle con valore pari o prossime allo zero, inferiori anche al valore ottenuto per le aree non protette, e quelle con valori compresi tra 3,55 e 6,62. Al primo gruppo appartengono le aree protette che tutelano principalmente siti ipogei (Grotta di Carburangeli, Grotta Conza, Grotta dei Puntali, Grotta Molara, Grotta di Entella) oppure siti costieri, fortemente antropizzati e che rappresentano peraltro isole sensu strictu (Isola delle Femmine) o isole in senso faunistico, prive cioè di corridoi ecologici idonei alla Lepre italiana (Capo Rama, Capo Gallo, Monte Pellegrino).

L'approccio metodologico utilizzato in questa ricerca, che vede per la prima volta la realizzazione di un modello d'idoneità in Sicilia per la Lepre italiana, insieme ad una verifica della sua reale presenza e distribuzione, potrebbe essere, se adeguatamente sviluppato, alla base di interventi gestionali, quali la realizzazione di piani d'azione all'interno delle

aree protette vocate, l'istituzione di aree protette mirate alla tutela della Lepre italiana, l'identificazione di aree adatte a reintroduzioni locali e l'identificazione di corridoi ecologici.

Ringraziamenti

Si ringrazia tutto il personale della Ripartizione faunistico-venatoria ed ambientale della provincia di Palermo, in particolare Lorenzo Amato, Giuseppe Levantino e Giuseppe Perino, che hanno partecipato attivamente alle attività di censimento, ed il dott. Calogero Pistone, dirigente dell'Osservatorio Faunistico Siciliano.

Inoltre siamo grati a tutti coloro che hanno fornito un supporto logistico alle attività di censimento, in particolare le guardie del Corpo Forestale del distaccamento di Castronovo di Sicilia.

Bibliografia

- Angelici F.M., Petrozzi F., Galli A., 2007. Distribuzione di *Lepus corsicanus* nel Lazio e costruzione di un modello attuale di idoneità ambientale. In : De Filippo G., De Riso L., Riga F., Trocchi V., Troisi S.R. (Eds). Conservazione di *Lepus corsicanus* De Winton, 1898 e stato delle conoscenze. IGF Publishing, Napoli.
- Barnes R.F.W., Tapper C. 1985. A method for counting hares by spotlight. *Journal Zool.* 206: 273-276.
- Bruno R., Scarfi K., Briante C., Tomasello P., Cannizzaro D., Florio T., Cefali C., Cefali F., 2008. Studio sulla Popolazione di Lepre italiana (*Lepus corsicanus* De Winton, 1898) nel Territorio della Provincia di Messina. Ripartizione Faunistico Venatoria Ed Ambientale, U.O. 61 Messina. Pp 49.
- De Filippo G., Fulgione D., Fusco L., Troisi S.R., 2007. Confronto tra modelli di idoneità ambientale per *Lepus corsicanus* secondo il modello ENFA. In : De Filippo G., De Riso L., Riga F., Trocchi V., Troisi S.R. (Eds). Conservazione di *Lepus corsicanus* De Winton, 1898 e stato delle conoscenze. IGF Publishing, Napoli.
- Frylestam B. 1981. Estimating by spotlight the population density of the European hare. *Acta Theriol.* 26, 28: 419-423.
- Guglielmi S., Properzi S., Riga F., Sorace A., Trocchi V., Scalisi M., 2008a. Primi dati sull'uso dell'habitat di *Lepus corsicanus* e *L. europaeus* (Mammalia, Lagomorpha) nel Lazio. *Hystrix, It. J. Mamm. (n.s.) Supp.* 2008: 93.
- Guglielmi S., Properzi S., Riga F., Sorace A., Trocchi V., Scalisi M. 2008b. Preliminary data on habitat preferences in *Lepus corsicanus* and *L. europaeus* in Latium Region (central Italy). 3rd World Lagomorph Conference, 10-13 novembre 2008, Morélia, Mexico: p. 93.
- Lo Valvo M., Di Vittorio M. e Seminara S., 1999. Censimenti di Lepre appenninica (*Lepus corsicanus* de Winton, 1898) in alcune aree campione del Parco delle Madonie (Sicilia). IV Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina. Bologna 28-30 ottobre 1999.
- Lo Valvo M. 2007. Status di *Lepus corsicanus* in Sicilia. A cura di De Filippo G., De Riso L., Riga F., Trocchi V. e Troisi S.R. Conservazione di *Lepus corsicanus* De Winton, 1898 e stato delle conoscenze. IGF Publ., Napoli, Italia.

- Lo Valvo M., Barera A., Seminara S. 1997. Biometria e status della Lepre appenninica (*Lepus corsicanus*, De Winton 1898) in Sicilia. *Naturalista sicil.* 21: 67-74.
- Lo Valvo M., Mallia E., Galante G., 2010. Nuovi dati sull'allevamento in cattività della Lepre Italica in Sicilia. Workshop nazionale sulla conservazione della Lepre italiana: azioni locali per la strategia nazionale, Barbarano Romano 4 luglio 2010.
- Moreno S., Villafuerte R. 1992. Seguimiento de las poblaciones de Conejo en el Parque Nacional de Doñana. Convenio de cooperación I.C.O.N.A. - C.S.I.C.
- Palacios F., 1996. Systematics of the indigenous hares of Italy traditionally identified as *Lepus europaeus* Pallas 1778 (Mammalia: Leporidae). *Bonn. Zool. Beitr.*, 46: 59-91.
- Parkes J., 2001. Methods to monitor the density and impact of hares (*Lepus europaeus*) in grasslands in New Zealand. DOC Science Internal Series 8. Department of Conservation, Wellington. Pp 13.
- Phillips S.J., Dudik M., 2008. Modelling of species distribution with Maxent: new extension and a comprehensive evaluation. *Ecography*. 31: 161-175.
- Phillips S.J., Miroslav D., Shapire R.E., 2006 Maximum entropy modelling of species geographic distribution. *Ecological modelling*. 190: 231-259.
- Riga F., Trocchi V., Scalabrini M., Carpaneto G.M., Toso S., 2003. La Lepre italiana una specie Mediterranea? In: Trocchi V., Riga F. (Eds) I lagomorfi in Italia. Linee guida per la conservazione e gestione. Ministero per le Politiche Agricole e Forestali. Ist. Naz. Fauna Selvatica, Documenti Tecnici, 25: 43-45
- Trocchi V., Riga F., 2007. Analisi preliminare sullo stato di attuazione del Piano d'Azione nazionale per *Lepus corsicanus*. Pp. 7-16. In: de Filippo G., De Riso L., Riga F., Trocchi V. e Troisi S.R. (a cura di) 2007. Conservazione di *Lepus corsicanus* De Winton, 1898 e stato delle conoscenze. IGF Publ., Napoli, Italia.

STUDIO DELLA DIETA DELLA LEPRE ITALICA NEL PARCO REGIONALE DI GALLIPOLI COGNATO

di Pierangelo Freschi, Simonetta Fascetti, Cristina Rugge, Egidio Mallia, Valter Trocchi.

Introduzione

Il Parco Regionale di Gallipoli-Cognato Piccole Dolomiti Lucane (27.000 ha) è localizzato nella Basilicata centrale ed è caratterizzato da estese zone montuose boscate, intervallate ad ambienti utilizzati come pascolo e seminativi. Il territorio rientra nella regione Bioclimatica Mediterranea, tipo mesomediterraneo inferiore e ombrotipo subumido superiore [Rivas-Martinez *et al.*, 2004]. L'andamento climatico evidenziato dal diagramma ombrotermico, [Bagnouls e Gaussen, 1957] relativo alla limitrofa stazione termopluviometrica di Albano di Lucania risulta caratterizzato da un periodo di aridità estiva di circa due mesi (Fig. 1). Il territorio in questione, rappresenta un mosaico di habitat naturali e seminaturali di elevata valenza ecologica e conservazionistica.

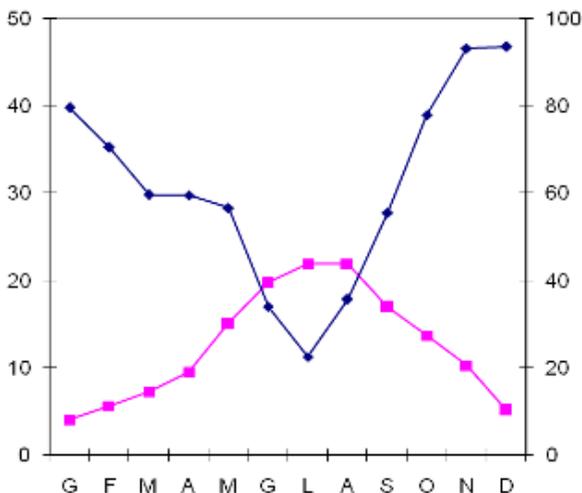


Figura 1 - Diagramma ombrotermico di Albano di Lucania [899 m s.l.m.] Esc. Ann. [Ic semplice] = 17,8 °C, T med. Ann. 12,6 °C, P. ann. = 737,4 mm.

Il mantenimento dell'efficienza ecologica di un territorio, comunque modellato dalla presenza storica dell'uomo, può essere garantito esclusivamente attraverso il

mantenimento equilibrato di tutte le sue componenti (naturali, produttive, protettive, turistiche e storico-culturali) plasmate secondo le "vocazioni" ambientali dei diversi distretti. Ai fini della conservazione e del miglioramento del patrimonio faunistico del Parco, tra le numerose azioni possibili, risultano di notevole importanza quelle finalizzate alla gestione e al miglioramento degli habitat agro-forestali, che possono indurre anche nuove opportunità di fruizione turistico-economica. Nel caso dei popolamenti forestali, il mantenimento di strutture eterogenee, anche sotto il profilo della composizione specifica è di fondamentale importanza al fine di favorire una maggiore diversità di specie faunistiche. Allo stesso tempo, l'uso dei boschi per l'allevamento tradizionale bovino (razza podolica) rappresenta un altro aspetto caratterizzante molti settori del Parco e concorre efficacemente alla conservazione della biodiversità locale.

Una delle specie faunistiche più importanti dal punto di vista conservazionistico, presente all'interno del Parco, che si ritiene tragga vantaggio da un siffatto assetto ambientale è la Lepre italiana (*Lepus corsicanus* De Winton, 1898), specie endemica minacciata, classificata "vulnerabile" (A2bcde + 3bcde), secondo i criteri IUCN (The World Conservation Union) (Amori et al., 1996; Angelici 1998; Angelici e Luiselli, 2001), già inserita nella Red List IUCN con trend "in declino" (<http://www.iucnredlist.org/details/41305>). Si tratta di una specie formalmente protetta in Italia per effetto della legge n. 157/92 (salvo in Sicilia) che è stata solo recentemente riscoperta come buona specie (Palacios, 1996; Lo Valvo et al., 1997; Pierpaoli et al., 1999). Essendo ancora piuttosto carenti le conoscenze sulla sua biologia e la reale distribuzione nella Penisola, appare fondamentale, all'interno delle aree di accertata presenza nel territorio lucano, acquisire maggiori informazioni sulla specie sviluppando studi in particolare su status, biologia e fattori limitanti.

Trocchi e Riga (2001) in un'analisi sullo stato di attuazione del "Piano d'Azione Nazionale sulla Lepre italiana" sottolineano come siano ad oggi assai carenti le conoscenze sulle abitudini alimentari di *L. corsicanus*. È evidente come lo studio della dieta di una specie erbivora vulnerabile sia di fondamentale importanza ai fini di una corretta gestione e conservazione dei siti trofici elettivi della specie. Inoltre, lo studio della dieta presenta ricadute positive anche per il successo riproduttivo dei soggetti allevati nelle aree faunistiche destinate alla reintroduzione della specie ed allo studio in condizioni controllate.

Un primo studio sulle abitudini alimentari della Lepre italiana è stato realizzato nel Parco Regionale dell'Etna (De Battisti *et al.*, 2004), applicando la tecnica di analisi microscopica su *pellet* fecali. A partire dal 2007, in alcune aree del Parco Regionale di Gallipoli Cognato in cui è accertata la presenza esclusiva di questo lagomorfo, abbiamo avviato uno studio sul suo comportamento alimentare e sulla caratterizzazione degli habitat trofici della specie. I primi risultati riguardanti il periodo primaverile (2009) hanno

evidenziato una preferenza della specie per le graminoidi e le leguminose (Freschi *et al.*, 2010).

Nel presente studio riportiamo i risultati estesi al periodo estivo del medesimo anno e alla variazione stagionale della composizione della dieta del *taxon* in relazione con la fenologia della vegetazione.

Area di studio e metodi

Ai fini dello studio della dieta del *taxon* sono stati individuati tre siti campione con esclusiva presenza di *L. corsicanus* (discreta densità stimata non inferiore a 5 capi/km²), localizzati in differenti fasce altimetriche, con le seguenti caratteristiche fisionomico-vegetazionali (Blasi *et al.*, 2004): A) Cugno del Pero (370 m s.l.m.), macchia-foresta a leccio e ornello (*Viburno-Quercetum ilicis* s.l.), ripisilva lungo il Basento a pioppo nero e salice bianco (*Rosa sempervirenti-Populetum nigrae*), cespuglieti termofili a *Pyrus amygdaliformis*, *Crataegus monogyna*, *Pistacia lentiscus* (*Pruno-Rhamnetalia alaterni*), rimboschimento a *Pinus halepensis* prevalente; B) Scannacapre (532 m s.l.m.), pascolo arborato con grandi esemplari di *Quercus virgiliana* e cespugli radi di *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Pyrus amygdaliformis*, *Phyllirea latifolia* (*Pruno-Rhamnetalia alaterni*, *Thero-Brachypodietea*); C) Caserma Cognato (810 m s.l.m.), querceto misto di *Quercus cerris* e *Quercus frainetto* (*Centaureo-Quercetum pubescentis* s.l.) con diradamenti, radure e seminativi. Lo studio della composizione della dieta di Lepre italiana è stato effettuato avvalendosi di un metodo "indiretto", che consiste nell'analisi microistologica dei frammenti vegetali non digeriti rinvenuti nelle feci secondo il procedimento utilizzato da Butet (1985) e Chapuis (1980). La ricerca dei *pellet* fecali è stata effettuata con l'ausilio di un cane addestrato di razza bassotto tedesco. Da marzo a luglio 2009 nei siti prescelti si è proceduto alla raccolta mensile di *pellet* fecali freschi e di campioni vegetali con presunti segni di morsicatura.

Le piante raccolte sono state riconosciute utilizzando la chiave dicotomica della Flora d'Italia (Pignatti, 1982) e sono state utilizzate anche per l'allestimento di preparati istologici di confronto. È stato quindi realizzato un erbario e un *database* con i dati relativi alla forma biologica di ogni singola specie, per l'interpretazione dei risultati. Nel complesso sono stati allestiti 203 vetrini (Tab. 1) e sono stati raccolti circa 90 campioni di piante con presunti segni di morsicatura delle lepri, relativi a foglie, fusti, bulbi, rizomi e fiori (Tab. 2).

Tabella 1- Tabella riassuntiva dei preparati istologici di confronto relativi alle piante raccolte nei tre siti di campionamento.

Sito	n° vetrini	n° organi	n° tessuti
Cugno del Pero	65	3	7
Scannacapre	61	3	6
Caserma Cognato	77	3	6

Tabella 2- Specie con presunti segni di morsicatura di lepre.

Specie		
<i>Aegilops geniculata</i>	<i>Dianthus vulturius</i>	<i>Plantago serraria</i>
<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Echinops ritro</i>	<i>Poa trivialis</i>
<i>Allium suhirsutum</i>	<i>Eryngium campestre</i>	<i>Potentilla micrantha</i>
<i>Allium triquetrum</i>	<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Arabis collina</i>	<i>Festuca heterophylla</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Arabis rosea</i>	<i>Fraagraria vesca</i>	<i>Ptilostemon strictus</i>
<i>Bellevalia romana</i>	<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Pyrus amygdalifolius</i>
<i>Bellis perenne</i>	<i>Gagea lutea</i>	<i>Pyrus piraster</i>
<i>Brachypodium pinnatum</i>	<i>Geranium dissectum</i>	<i>Quercus cerris</i>
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	<i>Gladiolus italicum</i>	<i>Quercus virgiliana</i>
<i>Bromus molliformis</i>	<i>Hedysarum coronarium</i>	<i>Ranunculus ficaria</i>
<i>Bromus racemosus</i>	<i>Hermodactylus tuberosus</i>	<i>Ranunculus repens</i>
<i>Bromus sterilis</i>	<i>Hypochoeris achyrophorus</i>	<i>Reichardia picroides</i>
<i>Buglossoides purpureo-coerulea</i>	<i>Lathyrus digitatus</i>	<i>Romulea bulbocodium</i>
<i>Calamintha nepeta</i>	<i>Lathyrus jordanii</i>	<i>Rosa canina</i>
<i>Carex distachya</i>	<i>Lathyrus venetus</i>	<i>Sanguisorba minor</i>
<i>Carex flacca</i>	<i>Leopoldia comosa</i>	<i>Scorpiurus muricatus</i>
<i>Carpinus orientalis</i>	<i>Lolium perenne</i>	<i>Sesleria autumnalis</i>
<i>Centaurea solstitialis</i>	<i>Lolium rigidum</i>	<i>Silene alba</i>
<i>Chamaecytisus hirsutus</i>	<i>Lolium temulentum</i>	<i>Silene italica</i>
<i>Cichorium intybus</i>	<i>Luzula forsteri</i>	<i>Sorbus torminalis</i>
<i>Cirsium strictus</i>	<i>Malope malacoides</i>	<i>Spartium junceum</i>
<i>Clematis flammula</i>	<i>Malus sylvestris</i>	<i>Tanacetum</i>
<i>Colchicum neapolitanum</i>	<i>Melica ciliata</i>	<i>Thymus longicaulis</i>
<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Muscari commutatum</i>	<i>Trifolium angustifolium</i>
<i>Crocus biflorus</i>	<i>Muscari neglectum</i>	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Olea europaea</i>	<i>Trifolium stellatum</i>
<i>Cynosurus echinatus</i>	<i>Orlaya kochi</i>	<i>Verbena officinalis</i>

<i>Cytisus hirsutus</i>	<i>Ornithogalum excapum</i>	<i>Veronica chamaedrys</i>
<i>Cytisus villosus</i>	<i>Phillyrea latifolia</i>	<i>Vicia grandiflora</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Phlomis herba-venti</i>	<i>Viola alba</i> ssp. <i>dehenardtii</i>
<i>Dactylorhiza romana</i>	<i>Picris hieracioides</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Aegilops geniculata</i>	<i>Daucus carota</i>	<i>Plantago serraria</i>
<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Dianthus vulturius</i>	<i>Poa trivialis</i>
<i>Allium suhirsutum</i>	<i>Echinops nitro</i>	<i>Potentilla micrantha</i>
<i>Allium triquetrum</i>	<i>Eryngium campestre</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Arabis collina</i>	<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Arabis rosea</i>	<i>Festuca heterophylla</i>	<i>Ptilostemon strictus</i>
<i>Bellevalia romana</i>	<i>Fraagraria vesca</i>	
<i>Daucus carota</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	

L'identificazione dei residui fecali si è basata sulla comparazione tra le strutture riconosciute nel preparato e le immagini predisposte nell'atlante di riferimento (vedi schede di esempio 1, 2 e 3) realizzato con i preparati istologici di confronto. Per le analisi, non esistendo disponibili chiavi analitiche utili per il riconoscimento microscopico dei frammenti vegetali, sono stati utilizzati i seguenti criteri morfo-istologici: forma e dimensione delle cellule; presenza, densità e struttura di tricomi; forma, dimensione e disposizione degli stomi; criteri suggeriti dall'esperienza, come forme o colori particolari dei frammenti secondo quanto riportato da Butet (1985).

Per le specie individuate in ogni sito sono stati calcolati mensilmente l'incidenza (%) e la tipologia di tessuto rinvenuto nei *pellet* fecali. Inoltre, è stata riportata la forma biologica osservata durante i campionamenti secondo il sistema proposto da Raunkier (1934) basato sulle strategie adottate dalle piante vascolari (posizione e livello di protezione delle gemme) per sopravvivere durante la stagione avversa. Tali strategie o adattamenti alle condizioni fisiche dell'ambiente vengono definiti "forme biologiche" e consentono di dedurre sia per le singole specie sia per le fitocenosi quali sono le condizioni di vita ottimali. Le forme biologiche sono: Fanerofite (P), alberi e arbusti con gemme aeree; Camefite (Ch) suffrutici con gemme a breve distanza dal suolo; Geofite (G) erbacee perenni con gemme ipogee protette da bulbi, tuberi e rizomi; Emicriptofite (H) erbacee pluriannuali con gemme a livello del suolo; Elofite (E) ed Idrofite (I) erbacee degli ambienti umidi ed acquatici con gemme protette dal fango e dall'acqua; Terofite (T) erbacee annuali la cui gemma è rappresentata dal seme. Alle forme biologiche si associano delle sottoforme che esprimono il portamento della pianta: scapose (scap) con fusto monocormico, cespitose (caesp) accespite o policormiche, rosulate (ros) con foglie basali

addossate al suolo in rosetta, rizomatose (rhiz) con rizomi ipogei, bulbose (bulb) con bulbi, reptanti (rept) con fusti addossati al suolo.

Risultati e conclusioni

In questo lavoro si riportano per tre siti trofici di *L. corsicanus* i risultati relativi al periodo primavera-estate 2009 (mesi di marzo, aprile, maggio, giugno e luglio).

Delle numerose specie appetite dal *taxon* i residui di tessuti vegetali parzialmente digeriti sono: epidermide, margine fogliare, mesofillo, tricomi, xilema e vasi conduttori provenienti dall'ingestione di foglie, fiori, bulbi, rizomi, polline e larve di nematodi (parassiti della specie) (Tab. 3).

Tabella 3 - Tabella sinottica delle specie vegetali e dei tessuti rinvenuti nei residui fecali nel periodo marzo-luglio 2009 (sito di prelievo: * = Cugno del Pero; x = Scannacapre; o = Caserma Cognato).

Forma e sotto-forma biologica	Specie	Organi della pianta e tessuti							
		foglia					fiore epiderm.	bulbo p.riserva	polline
		epidermide	margine	mesofillo	tricoma	xilema			
T scap	<i>Aegilops geniculata</i>	*							
G bulb	<i>Allium subhirsutum</i>	* x o			* x o				
G bulb	<i>Allium triquetrum</i>	* x o		* o	*		* x		
H scap	<i>Agrimonia eupatoria</i>	o		o					
G bulb	<i>Bellevalia romana</i>	* o		o					
H scap	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	* x o	* x o	* x o	* x o	* x o			
T scap	<i>Bromus sterilis</i>			o	o				
H caesp	<i>Carex distachya</i>	* o	* o	* o		* o			
H caesp	<i>Carex flacca</i>	* x o	*	*					
T scap	<i>Centaurea solstitialis</i>								
G rhiz	<i>Cynodon dactylon</i>	* x	*		o	*			
P n	<i>Cytisus villosus</i>			o	o				
H scap	<i>Dianthus vulturius</i>	o							
H scap	<i>Festuca arundinacea</i>	* x o	* x o	o					
H scap	<i>Festuca heterophylla</i>	o		x					
G bulb	<i>Gagea sp.</i>	x o							
G rhiz	<i>Hermodactylus tuberosus</i>	* x o	* x o	* x o					
H scap	<i>Hypochoeris achyrophorus</i>	*	*	* o					
G bulb	<i>Leopoldia comosa</i>	* x o	* x o	* x o					

H scap	<i>Lolium perenne</i>	*							
H scap	<i>Lolium rigidum</i>	* o	* x		*				
G rhiz	<i>Luzula forsteri</i>	x o	* x o	* x o	* o	* x o			
G bulb	<i>Muscari atlanticum</i>	* x o		* o		*			
G bulb	<i>Muscari commutatum</i>	*	*						
G bulb	<i>Muscari neglectum</i>		*	* x o		* o		x	
H scap	<i>Picris hieracioides</i>	* x		o	* o				
P scap	<i>Pinus halepensis</i>								x
H scap	<i>Phlomis herba-venti</i>	o							
H ros	<i>Plantago lanceolata</i>	* x o	* o	o	* o	x			
H ros	<i>Plantago serraria</i>	* x o	* x o	* x o	* x o	* x			
H scap	<i>Poa trivialis</i>	* o	x	* x					
H scap	<i>Prunella vulgaris</i>			*	x				
P n	<i>Quercus cerris</i>				o				
G bulb	<i>Romulea bulbocodium</i>	o		x o				o	
H caesp	<i>Sesleria autumnalis</i>	o	x o						
Ch rept	<i>Thymus longicaulis</i>				x o	x			
H scap	<i>Trifolium pratense</i>	* o				* x o			
T scap	<i>Trifolium stellatum</i>	* x o		* o	o			o	
T scap	<i>Trifolium angustifolium</i>				o				

In tutti i siti di campionamento il mese di maggio evidenzia la maggior varietà trofica, con il rinvenimento del maggior numero medio di specie nei preparati istologici (Fig. 2).

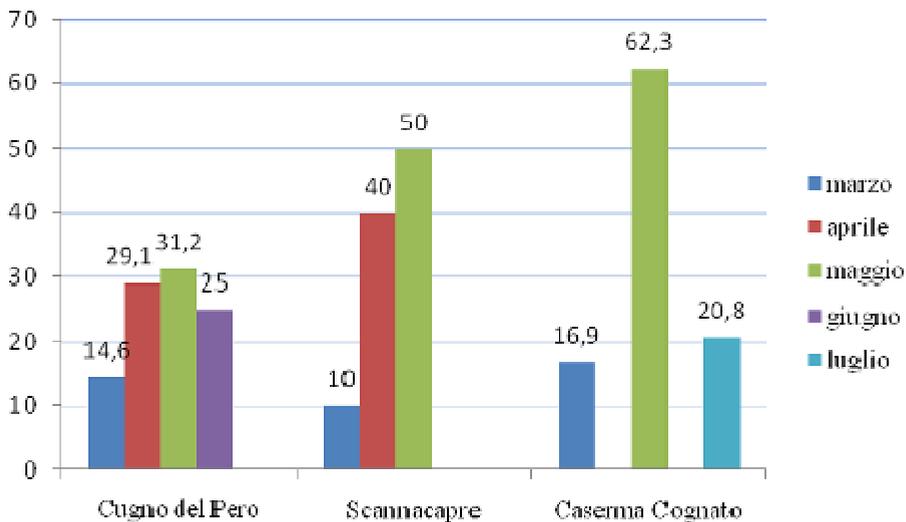


Figura 2 - Variazione percentuale delle specie rinvenute nei pellet fecali distinte per sito e per mese di campionamento.

Per motivi legati alle condizioni climatiche e alla fenologia della flora dell'area di studio, la disponibilità di piante appetite risulta notevolmente inferiore all'inizio della primavera (marzo) e in piena estate (luglio), quando in corrispondenza del periodo di aridità estiva, molte specie vegetali, quali le terofite e le specie bulbose, hanno completato il loro ciclo biologico.

Lo spettro delle forme biologiche appetite da *L. corsicanus* evidenzia la preponderanza di due gruppi: le emicriptofite e le geofite bulbose (Fig. 3).

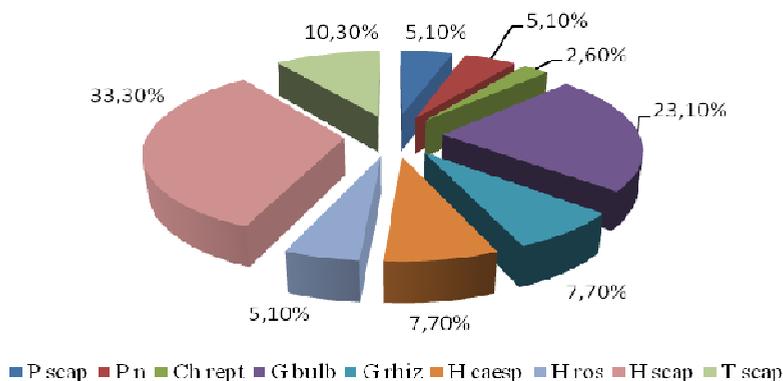


Figura 3 - Spettro biologico delle specie vegetali rinvenute nei pellet fecali dei siti di campionamento nel periodo marzo-luglio 2009.

Le emicriptofite, molte delle quali pluriennali, rendono disponibili in tutte le stagioni gli apparati fogliari, mentre le geofite bulbose sono appetite soprattutto alla fine dell'inverno e nel periodo primaverile fornendo gemme, foglie succulente e, occasionalmente, anche i bulbi.

Grazie allo studio intrapreso si è potuta evidenziare la stretta relazione tra la fenologia floristica dei siti di campionamento e la grande adattabilità della Lepre italica alla disponibilità trofica stagionale. Infatti, la presenza nelle feci di residui vegetali provenienti da un maggior numero di *taxa*, è stata rilevata nelle aree dove la diversità floristica è massima, confermando come ottimali siti di stanziamento gli ambiti territoriali con mosaici di vegetazione ed ecotoni di *habitat* delle aree interne mediterranee. Inoltre, risulta chiaramente che, a fronte di una disponibilità di almeno 90 specie di piante potenzialmente appetibili (Tab. 3), l'animale si nutre soprattutto di un limitato numero di specie (es. *Plantago serraria*, *Brachypodium sylvaticum*, *Allium* sp.pl.; schede 1, 2 e 3). A queste si accompagnano, con minore frequenza molte altre specie caratteristiche ed esclusive dei diversi ambienti indagati.

Diverse specie rientranti nella dieta di *L. corsicanus* sono considerate ottime foraggere (*Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne*, *Trifolium pratense*, *Trifolium stellatum*, *Trifolium angustifolium* e *Achillea collina*) o buone foraggere (*Lolium rigidum* e *Plantago lanceolata*) (Piccioni, 1989), a conferma di una certa selettività operata localmente dalla specie nel periodo primaverile estivo. L'utilizzo di piante bulbose nel periodo estivo e in aree in cui non vi è disponibilità di acqua per l'abbeverata può peraltro contribuire a soddisfare il fabbisogno idrico dell'animale. Tra i dati meritevoli di ulteriori approfondimenti emerge la preferenza verso *Plantago serraria*, specie crassulenta e moderatamente alofita, anch'essa caratterizzata da elevato contenuto idrico.

Lo studio proseguirà per completare un anno di osservazioni e per definire nel complesso le esigenze trofiche della specie e contribuire così ad individuare le ottimali condizioni ambientali necessarie per meglio orientare le misure di tutela delle popolazioni o le azioni finalizzate alla sua reintroduzione. Il lavoro potrà essere utile anche al fine di ottimizzare l'alimentazione degli esemplari in cattività nelle Aree Faunistiche con finalità di studio e di reintroduzione.

In fine, la disponibilità dell'atlante fotografico delle specie botaniche consumate da *L. corsicanus* su base annuale, con le caratteristiche utili per la diagnosi di specie e la descrizione della loro sinecologia, rappresenterà un ulteriore importante strumento per valutare l'idoneità dell'*habitat*.

Bibliografia

- Amori G., Angelici F.M., Prigioni Vigna Taglianti A. 1996. The mammal fauna of Italy. A review. *Hystrix* 8 : 3 - 7.
- Angelici F.M. 1998. Lepri: Lepre europea (autoctona), *Lepus europaeus* meridiei, Lepre appenninica *Lepus corsicanus*, Lepre sarda *Lepus capensis mediterraneus*. in: Libro rosso degli animali d'Italia. Vertebrati. WWF Italia. pp.116-117.
- Angelici F., Luiselli L. 2001. Distribution and status of the critically endangered Apennine hare *Lepus corsicanus* (De Winton, 1898) in continental Italy and Sicily. *Oryx* 3: 245-249.
- Bagnouls F., Gaussen H. 1957. Les climats biologiques et leur classification. *Ann. Geogr.* 66: 193-220.
- Blasi C., Di Pietro R., Filesi L. 2004. Syntaxonomical revision of *Quercetalia pubescenti-petraeae* in the Italian Peninsula. *Fitosociologia*, 41 (1): 87-164.
- Butet A. 1985. Méthode d'étude du régime Alimentaire d'un rongeur polyphage (*Apodemus sylvaticus* L., 1758) par l'analyse microscopique des féces. *Mammalia*, 49: 455-483.
- Chapuis J.L. 1980. Méthodes d'étude du régime alimentaire du Lapin de garenne, *Dryctolagus cuniculus* (L.) par l'analyse microscopique des féces. *Rev. Ecol. (Terre vie)*, 34: 159-195.
- De Battisti R., S. Migliore, L. Masutti, Trocchi V. 2004. The diet of the Italian hare *Lepus corsicanus* on Etna Mountain, Sicily. Abstract Book del 2nd World Lagomorph Conference. Vairão (Portogallo), 26-31 luglio : 157.
- De Winton W. 1898. *Annual Magazine of Natural History*, London. 1: 149-158.
- Freschi P., Fascetti S., Trocchi V., Rugge C., Mallia E. 2010. Studio della composizione della dieta di *Lepus corsicanus* in un'area SIC-ZPS della Basilicata mediante analisi istologica dei tessuti vegetali rinvenuti nei pellet fecali. *Hystrix, It. J. Mamm.* (n.s.) *Supp.* 2010, pp. 89.
- Lo Valvo M., Barbera A., Seminara S. 1997. Biometria e status della lepre appenninica (*Lepus corsicanus* De Winton 1898). *Il Naturalista Siciliano* 21: 67-74.
- Pignatti S. 1982. La Flora d'Italia, voll. I,II,III. Ed.Edagricole, Bologna.
- Palacios F. 1996. Systematics of the indigenous hares of Italy traditionally identified *Lepus europaeus* (Pallas, 1778) (*Mammalia. Leporidae*). *Bonn. zool. Beitr.* 46: 59-61.
- Piccioni M. 1989. Dizionario degli alimenti per il bestiame. ed. Edagricole, Bologna.
- Pierpaoli M., Riga F., Trocchi V., Randi E. 1999. Species distinction and evolutionary relationships of the Italian hare (*Lepus corsicanus*) as described by mitochondrial DNA sequencing. *Molecular Ecology*. 8: 1805-1817.
- Raunkier C. 1934. The life forms of plants and statistical geography. Clarendon, Oxford.
- Rivas-Martinez S., Penas A., Diaz T.E. 2004. Biogeographic map of Europ. Cartographic Service, University of León.
- Rodel H. G., Volk W., Kilius H. 2004. Winter browsing of brown hares: evidence for diet breadth expansion. *Mamm. Biol.* 69(6):410-419.
- Riga F., Trocchi V., Randi 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.
- Trocchi V. e Riga F. [a cura di], 2001.- Piano d'azione nazionale per la Lepre Italica (*Lepus corsicanus*). Quad. Cons. Natura ,9, Min. Ambiente - Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica 101pp.

RISULTATI PRELIMINARI SUL COMPORTAMENTO SPAZIALE DELLA LEPRE ITALICA (*LEPUS CORSICANUS*) NELLA R.N.R. MONTERANO (RM)

di Paola Di Luzio, Valentina Barone.

Introduzione

La Lepre italiana (*Lepus corsicanus* De Winton, 1898) è specie endemica dell'Italia centro-meridionale e della Sicilia. Nell'Italia peninsulare è prevalentemente distribuita nel versante tirrenico degli Appennini con popolazioni per lo più relitte, spesso isolate in aree protette.

L. corsicanus è stata riconosciuta come buona specie solamente in tempi recenti (Palacios 1996, Pierpaoli *et al.* 1999, Riga *et al.* 2001). Tale ritardo nel riconoscimento della specie ha comportato da una parte una carenza di conoscenze ecologiche e dall'altra la mancanza di riferimenti giuridici specifici volti alla sua tutela. Negli ultimi dieci anni, tuttavia, sono stati compiuti notevoli sforzi a diversi livelli per migliorare lo stato delle cose.

A livello nazionale il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) e l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) hanno portato avanti la stesura del "Piano d'Azione Nazionale per la Lepre italiana (*Lepus corsicanus*)" (Trocchi & Riga, 2001), all'interno del quale vengono individuati numerosi obiettivi con le relative azioni, volti al miglioramento delle conoscenze e alla conservazione della specie. Tra questi, un obiettivo primario è quello dello studio dell'ecologia della Lepre italiana e fra le azioni utili al raggiungimento dell'obiettivo è auspicata la cattura e il radiomarcatura degli individui.

A livello regionale, l'Agenzia Regionale Parchi (ARP) della Regione Lazio, tramite il IV accordo integrativo dell'APQ7, hanno previsto come intervento (int. 13/a) l'attuazione di studi e censimenti nel Lazio, volti a migliorare le conoscenze sulla distribuzione e consistenze della specie su scala regionale.

A livello locale, infine, la Riserva Naturale Regionale Monterano (RM) e il Parco Regionale Marturanum (VT), in convenzione con l'ARP, hanno portato avanti il "Progetto di Conservazione della Lepre italiana" attraverso il monitoraggio radiotelemetrico della specie all'interno della Riserva Monterano, da cui il presente studio.

Gli obiettivi della ricerca erano quelli di acquisire informazioni circa le dimensioni degli *home range* degli individui di Lepre italiana, di fare uno studio di uso e selezione degli habitat sfruttati dagli animali e, vista la natura principalmente notturna della specie, condurre un'ulteriore indagine sulle dimensioni degli *home range* e sull'uso e la selezione degli habitat confrontando le ore diurne con le ore notturne, dove per giorno si è inteso da un'ora prima dell'alba a un'ora dopo il tramonto e per notte da un'ora dopo il tramonto a un'ora prima dell'alba.

Area di studio

All'interno dell'areale di distribuzione si inserisce la Riserva Naturale Regionale Monterano (RM), area di studio della presente ricerca. L'area protetta, di circa 1000 ha, è caratterizzata da un clima mediterraneo e l'ambiente è rappresentato da boschi collinari, forre vulcaniche con vegetazione tipica e felci rare, prato-pascoli con la loro tipica flora e fauna; il tutto attraversato da un corso d'acqua, il Fiume Mignone, incluso nei Siti di Interesse Comunitario che costituiscono patrimonio dell'intera Unione Europea nell'ambito della Rete Natura 2000.

La presenza nella Riserva di Monterano di *Lepus corsicanus* è stata rilevata nel 1999. È importante e significativo il fatto che nonostante il territorio sia oggetto di numerose operazioni di ripopolamento con la Lepre europea, nelle aree protette della zona (RNR Monterano, PNR Marturanum e PNR Lago di Bracciano) e nelle aree a divieto di caccia (ZRC di Tolfa e Allumiere) vivano popolazioni di Lepre italiana che potrebbero potenzialmente costituire un serbatoio di individui anche per le zone limitrofe.

Metodi

Catture

Dall'inizio del progetto (aprile 2008) sono state effettuate 20 sessioni di cattura, utilizzando il metodo della battuta con reti verticali a tramaglio, coadiuvato in alcuni casi da una termocamera ad infrarossi, in modo da ottimizzare gli sforzi di cattura. Di queste solo 5 hanno avuto esito positivo, portando alla cattura di sei animali, tre maschi e tre femmine di cui tre sono deceduti nel corso dei primi sei mesi, (Tab. 1).

Le operazioni di cattura sono state svolte in collaborazione con i guardiaparco delle aree protette interessate (Monterano e Marturanum), il personale I.S.P.R.A. (ex Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica), il personale A.R.P. (Agenzia Regionale Parchi del Lazio) e volontari.

Radiotelemetria

Il *radio-tracking* consente il reperimento di una sorgente di emissione radio, avvalendosi di un sistema direzionale di ricezione del segnale radio (Boillot, 1986). Grazie a questo metodo è possibile stimare a distanza la posizione e gli spostamenti degli animali, permettendo lo studio di vari aspetti della popolazione cui appartengono, tra cui l'uso dello spazio e del tipo di habitat, la distribuzione, i movimenti, la dispersione, l'interazione tra individui, la densità e il tasso di sopravvivenza (White & Garrot, 1990; Pedrotti *et al.*, 1995).

Il monitoraggio radiotelemetrico è stato condotto sulla base di un protocollo di campionamento articolato su radiolocalizzazioni singole (discontinuo) e continuative (continuo).

Tabella 1 - Tentativi di cattura effettuati nel periodo di monitoraggio.

Data Cattura	Metodo	Esito	ID	Destino
22/04/2008	Battuta	Positivo	F1	01/10/2009 (collare tagliato)
27/05/2008	Battuta	Negativo		
07/07/2008	Battuta	Negativo		
18/07/2008	Battuta	Positivo	M1	01/08/2008 (collare perso)
21/07/2008	Battuta	Negativo		
25/07/2008	Battuta	Positivo	F2	23/09/2008 (ritrovato collare)
29/07/2008	Battuta	Negativo		
06/08/2008	Battuta	Positivo	M3	22/10/2008 (rinvenuta carcassa)
13/08/2008	Battuta	Negativo		
20/08/2008	Battuta	Negativo		
27/08/2008	Battuta	Positivo	F4	08/09/2009 (ritrovato collare)
			M2	Vivo al 15/02/2010
18/09/2008	Battuta	Negativo		
30/09/2008	Battuta	Negativo		
02/10/2008	Battuta	Negativo		
11/11/2008	Battuta	Negativo		
07/04/2009	Battuta	Negativo		
04/06/2009	Battuta	Negativo		
11/06/2009	Battuta e ThermaCAM	Negativo		
25/06/2009	Battuta e ThermaCAM	Negativo		
23/07/2009	Battuta e ThermaCAM	Negativo		

Il campionamento discontinuo è stato effettuato con una media di tre localizzazioni a settimana. Per ottenere un campione omogeneo ogni giornata è stata suddivisa in 12 fasce orarie da due ore ciascuna e, al termine di ogni mese, ciascun animale aveva una localizzazione per ogni fascia oraria, per un totale di 12 *fix* al mese.

Il campionamento continuo ha comportato invece, per ogni animale, due sessioni mensili di radiolocalizzazioni continuative di sei ore ciascuna: dalle 18.00 alle 24.00 e dalle 00.00 alle 06.00 (17.00 - 23.00, 23.00 - 06.00 durante il periodo di ora legale). In questo modo è stato possibile indagare il movimento degli individui negli orari ritenuti a maggiore attività per la specie. Durante ciascuna continuata si è cercato di operare una localizzazione ogni 30 minuti.

Nel corso dello studio il monitoraggio radiotelemetrico ha prodotto un totale di 1055 localizzazioni, di cui 396 relative al campionamento discontinuo (Tabb. 2 e 3).

Tabella 2 - Collezione dei fix del campionamento discontinuo utilizzati nella creazione degli home-range.

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	TOT
F1	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	-	132
M2	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	144
F4	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	-	-	120
TOT	36	24	12	396									

Tabella 3 - Collezione dei fix del campionamento continuo.

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	TOT
F1	12	20	23	21	24	24	24	24	24	24	24	-	244
M2	12	16	23	21	24	24	24	24	24	24	24	24	264
F4	12	17	23	21	24	24	24	24	24	24	-	-	217
TOT	36	53	69	63	72	72	72	72	72	72	48	24	725

Home range

L'*home range* (o area vitale) è l'area utilizzata da un individuo durante le sue normali attività di ricerca del cibo, accoppiamento e allevamento della prole (Burt 1943). Tra i metodi probabilistici, quello considerato più efficace nel calcolo di dimensione e forma

dell'*home range* è il metodo di Kernel. Lo stimatore di Kernel (Worton, 1989) è un metodo non parametrico, che stima l'UD (*Utilization Distribution*) a partire dai dati di posizione, tramite una funzione di densità di probabilità, cioè la probabilità di trovare l'animale in un determinato punto dello spazio che viene calcolata a partire dalla distribuzione delle localizzazioni (Anderson 1982), che viene sovrapposta ad ogni punto dello spazio.

Tramite l'ausilio di software GIS sono stati costruiti *home range* annuali e stagionali, tanto a livello generale quanto differenziando i dati in diurni e notturni per rilevare eventuali differenze indicative di un diverso comportamento ecologico.

Uso e Selezione degli habitat

Per l'analisi di uso e selezione dell'habitat è stata utilizzata la Carta di Uso del Suolo (CUS) della Regione Lazio (2004) le cui categorie vegetazionali originarie sono state accorpate in classi più ampie in modo da evitare un'eccessiva frammentazione dei tipi di habitat.

L'accorpamento degli ambienti è stato effettuato tenendo conto del tipo di vegetazione presente e delle necessità della specie in esame. Le categorie ambientali ottenute sono: arbusteti, boschi di latifoglie, boschi di querce, colture estensive e praterie aride.

Tale operazione è stata effettuata tenendo soprattutto in considerazione la zona in cui insistevano gli individui monitorati, quindi non tutte le categorie vegetazionali sono rappresentate nella suddetta zona.

Per le analisi di uso e selezione all'interno di ciascun *home range* sono state calcolate le percentuali di ogni ambiente presente (uso). Per l'analisi di selezione dell'habitat si è scelto di operare mediante gli Intervalli Fiduciali di Bonferroni, laddove l'uso fosse risultato significativamente diverso dall'atteso tramite un test del χ^2 . In questo modo è stato possibile confrontare la proporzione delle localizzazioni nei diversi ambienti con la disponibilità degli stessi, evidenziando eventuali preferenze.

Tali indagini sono state condotte tanto a livello generale quanto suddividendo i dati in diurni e notturni, in modo da indagare eventuali differenze comportamentali tra il giorno e la notte.

Risultati e Discussione

Home range

Per quanto riguarda gli *home range*, sono stati calcolati quelli totali e quelli stagionali, sia considerando tutti i dati sia dividendoli tra giorno e notte.

Le dimensioni degli *home range* annuali mostrano una notevole differenza tra le due femmine, F1 ed F4, e il maschio M2 (Fig. 1).

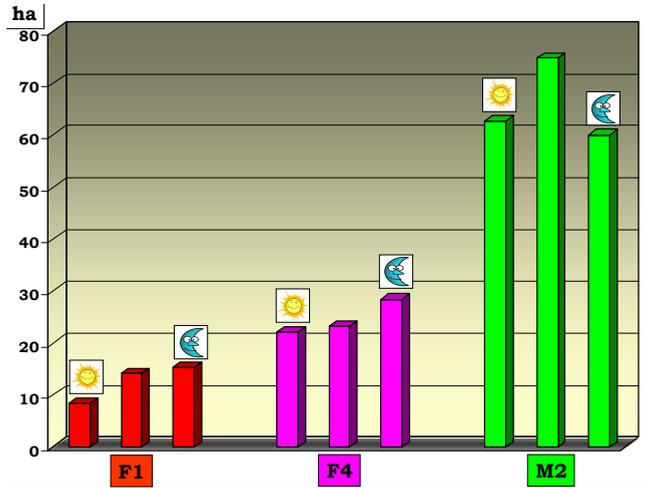
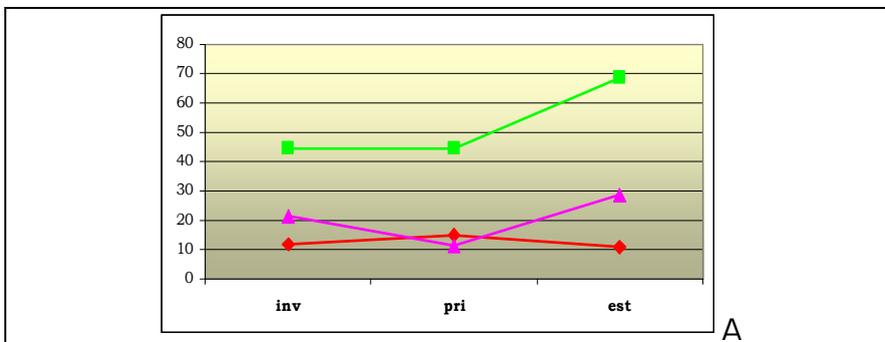


Figura 1 - Dimensioni degli *home range* annuali. Per ogni animale la barra a sinistra indica l'*home range* diurno, quella centrale il territorio totale e a destra quello notturno.

Il maschio, infatti, presenta un territorio notevolmente più ampio, mentre le dimensioni degli *home range* delle femmine sono notevolmente inferiori e sostanzialmente comparabili. Tale situazione è confermata nell'andamento delle dimensioni degli *home range* diurni e notturni.

Un andamento simile si riscontra nel confronto tra le diverse stagioni (Fig. 2).



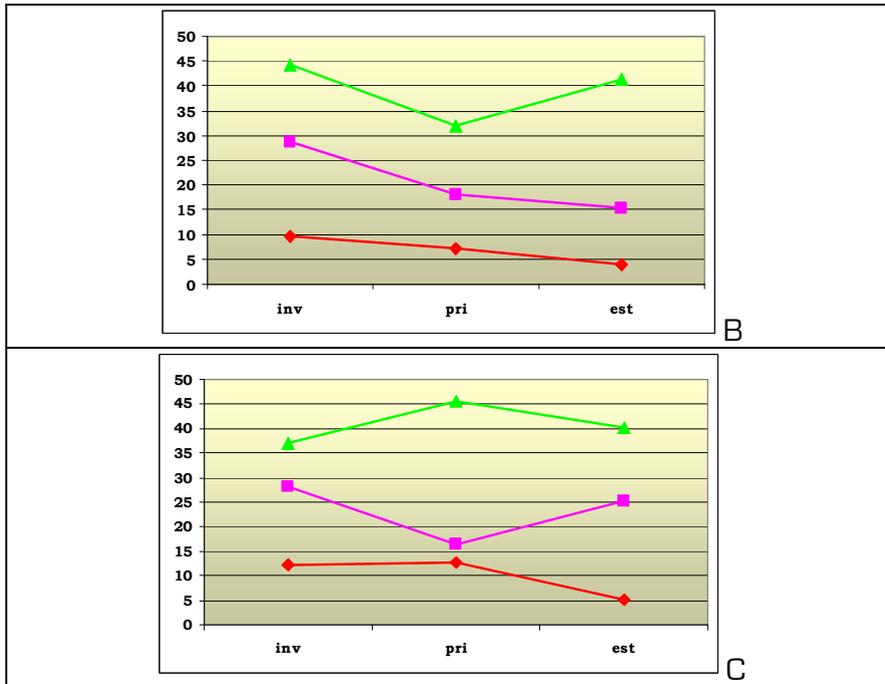


Figura 2 - A) dimensioni degli home range stagionali al 95%; B) dimensioni dei territori giornalieri degli individui; C) home range notturni

Dare un'interpretazione di tale tendenza risulta difficile, soprattutto a causa dell'impossibilità di maggiori confronti. A prima vista, tuttavia, appare chiara la generale differenza di dimensioni tra i sessi, a conferma di quanto osservato per gli *home range* annuali. Si è riscontrato inoltre un andamento confrontabile tra il maschio e la femmina F4 soprattutto negli home range diurni, in contrapposizione alla situazione di F1, che presenta *home range* piuttosto limitati e costanti.

Sulla base di quanto descritto è solo possibile ipotizzare una relazione tra gli individui M2 ed F4 che frequentano sostanzialmente gli stessi ambienti, a differenza dell'individuo F1, che si ritrova abitualmente in un'altra zona della riserva. I primi occupano territori interessati, tra l'altro, da ampie aree a coltivazione intensiva di foraggiere, frequentate soprattutto di notte, mentre F1 frequenta zone prevalentemente ad arbusteti e praterie aride.

Uso e Selezione degli habitat

Per poter eseguire le analisi di uso e selezione degli habitat si è resa necessaria la determinazione di un'area detta "area disponibile". Tale zona è stata individuata creando un poligono mediante il metodo del minimo poligono convesso (MCP, Mohr 1947)

utilizzando tutte le localizzazioni disponibili degli animali. In questo modo è stata stimata un'area disponibile di circa 207,71 ha dove l'ambiente più rappresentato è quello degli arbusteti con il 41,3%, seguito dai boschi di querce con il 32,7% e le colture intensive con il 16,1%. Le praterie aride e i boschi di latifoglie sono le categorie meno rappresentate con una percentuale del 5,7% e 4,1% (Fig. 2 e 3).

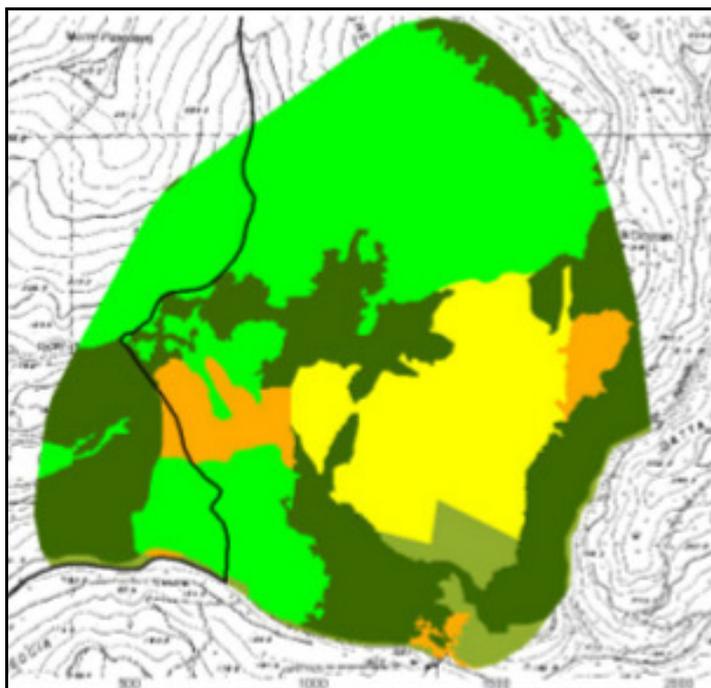


Figura 3 - Uso del suolo dell'area disponibile per gli animali.

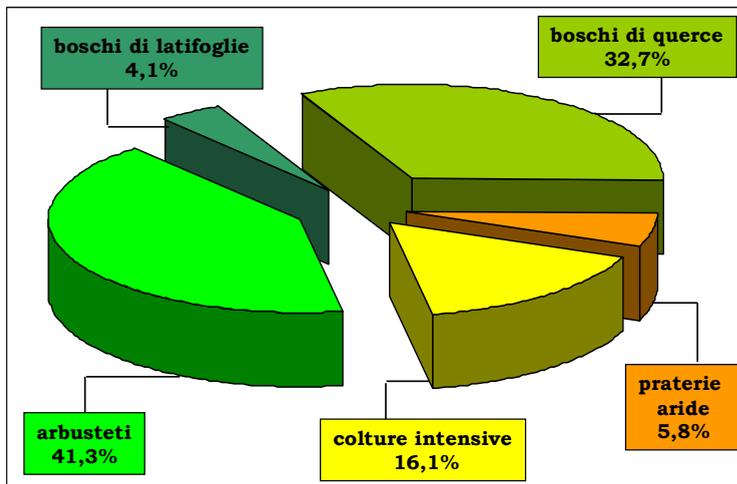


Figura 4 - Percentuali delle categorie vegetazionali presenti nell'area disponibile.

I risultati del χ^2 mostrano un uso effettivo dei diversi ambienti disponibili significativamente differente da quello atteso, per tutti gli animali, tanto a livello annuale quanto stagionale.

E' possibile quindi affermare che gli individui monitorati in questo progetto utilizzino i loro *home range* in maniera non uniforme. Per poter osservare se alcune categorie vegetazionali fossero di fatto utilizzate in maniera preferenziale o, viceversa, selezionate negativamente è stata condotta un'analisi di selezione dell'habitat.

A livello annuale (Fig. 5) si può osservare come l'individuo F1 selezioni fortemente l'ambiente degli arbusteti, mentre selezioni in senso negativo tanto i boschi di querce quanto le coltivazioni intensive. La femmina F4, invece, seleziona i boschi di querce mentre tende a non utilizzare i boschi di latifoglie e le praterie aride. Il maschio, infine, usa proporzionalmente rispetto alla loro disponibilità tutti gli ambienti tranne le colture intensive che vengono sovrautilizzate dall'animale.

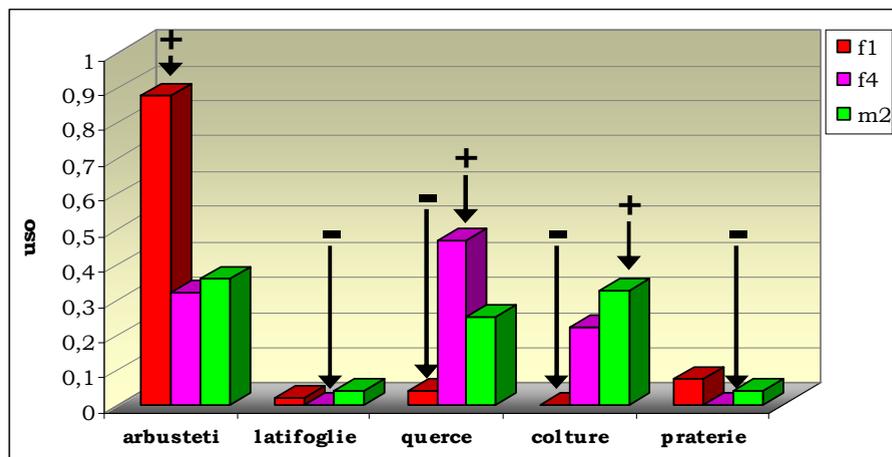


Figura 5 - Selezione degli habitat a livello annuale (Bonferroni: +: positiva; -: negativa). I test del χ^2 sono risultati significativi per ogni individuo.

Sono state poi analizzate le scelte degli animali a livello stagionale (Tab. 4, Fig. 6) e si è visto che per la femmina F1 si riconferma sempre la situazione generale, con l'individuo fortemente legato all'ambiente arbustivo. F4, invece, mostra in tutte le stagioni una selezione negativa tanto per i boschi di latifoglie quanto per le praterie aride, mentre in inverno e in primavera mostra una selezione negativa per gli arbusteti. In generale l'animale sfrutta i boschi di querce, soprattutto in primavera in cui si osserva una netta preferenza per questo ambiente. Infine, il maschio M2 mostra un uso delle tipologie vegetazionali abbastanza proporzionale alla loro disponibilità. Solamente in inverno si rileva una selezione negativa degli arbusteti a favore delle coltivazioni estensive.

Tabella 4 - Selezione degli habitat a livello stagionale, risultati del test χ^2 .

		χ^2	p
F1	inverno	80,7	1,21 e ⁻¹⁶
	primavera	97,4	3,50 e ⁻²⁰
	estate	91,1	7,78 e ⁻¹⁹
M2	inverno	61,2	1,65 e ⁻¹²
	primavera	26,3	2,79 e ⁻⁵
	estate	11,9	0,019
F4	inverno	44,5	5,0 e ⁻⁹
	primavera	56,6	1,5 e ⁻¹¹
	estate	12,9	0,012

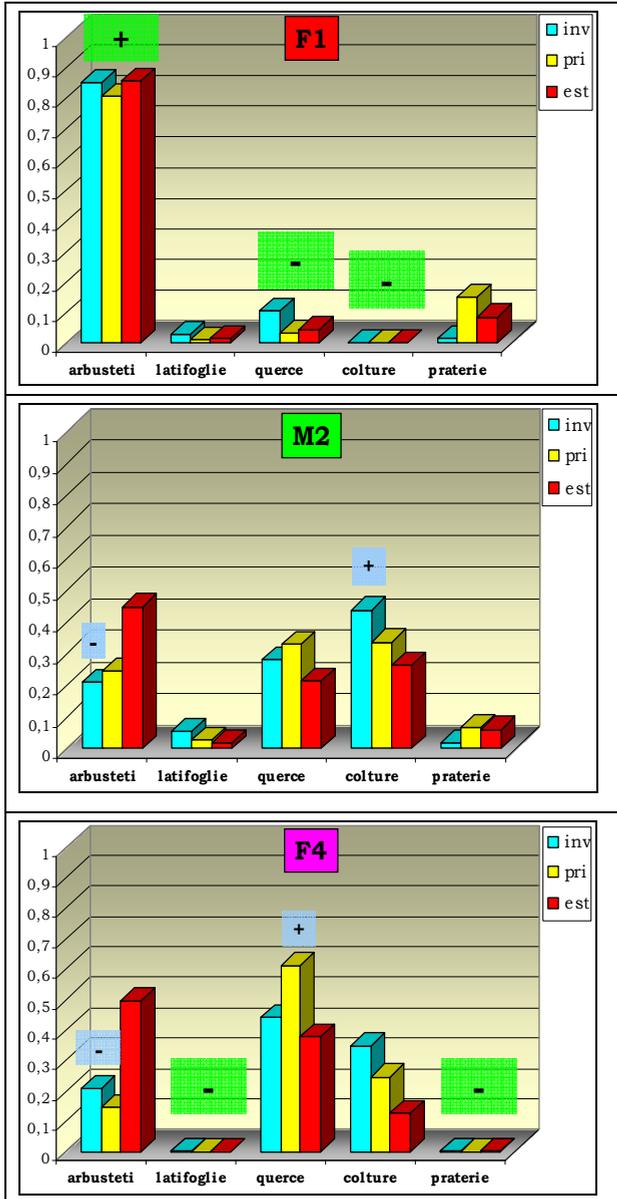


Figura 6 - Selezione degli habitat a livello stagionale per tutti gli animali (Bonferroni, a destra. +: positiva; -: negativa). Le barre celesti rappresentano la stagione invernale, le barre gialle la primavera e le barre rosse l'estate.

Per l'indagine di uso e selezione diurna e notturna, sono stati costruiti *home range* totali e sono stati intersecati con la CUS in modo da ottenere la disponibilità dei diversi ambienti. Sono state poi calcolate le percentuali di localizzazioni notturne (da un'ora dopo

il tramonto a un'ora prima dell'alba) e diurne (da un'ora prima dell'alba a un'ora dopo il tramonto) che ricadevano all'interno di ogni tipologia vegetazionale. Uso e selezione degli habitat sono stati calcolati con lo stesso procedimento illustrato in precedenza.

L'aspetto interessante emerso è stato quello di un uso delle risorse significativamente diverso dall'atteso solamente nelle ore diurne e non nelle notturne, soprattutto per gli annuali (Tab. 5, Fig. 7). Durante la notte, quindi, gli animali sembrano utilizzare i diversi ambienti che compongono il loro territorio in maniera proporzionale alla loro disponibilità, al contrario di quanto si verifica di giorno.

Andando ad esaminare le scelte selettive compiute dagli animali nelle ore diurne (Fig. 7) si può notare come gli animali scelgano preferenzialmente gli ambienti più chiusi rispetto a zone aperte come le praterie aride o le zone a coltivazione intensiva. F1, infatti, seleziona gli arbusteti rispetto soprattutto alle praterie, ed F4 preferisce gli ambienti ad arbusteti e boschi di querce a scapito delle coltivazioni, mentre M2 non mostra una preferenza per gli arbusteti, ma seleziona nettamente i boschi di querce.

Il dato interessante che emerge da questi risultati, quindi, è il fatto che la selezione degli ambienti sembri essere determinata non tanto da necessità alimentari quanto da un comportamento antipredatorio. Di notte infatti gli animali non selezionano attivamente le zone aperte (siti di foraggiamento) ma le utilizzano in proporzione alla loro disponibilità, tanto quanto utilizzano gli altri ambienti. Nelle ore diurne, invece, evitano attivamente le zone aperte dove, l'assenza di copertura aumenta il rischio di essere predati.

Tabella 5 - Selezione degli habitat a livello diurno e notturno annuale, risultati del test χ^2 .

		χ^2	p
F1	giorno	22,4	5,46 e ⁻⁶
	notte	2,5	0,47
M2	giorno	40,8	2,99 e ⁻⁶
	notte	2,8	0,58
F4	giorno	35,1	2,41 e ⁻⁶
	notte	3,9	0,14

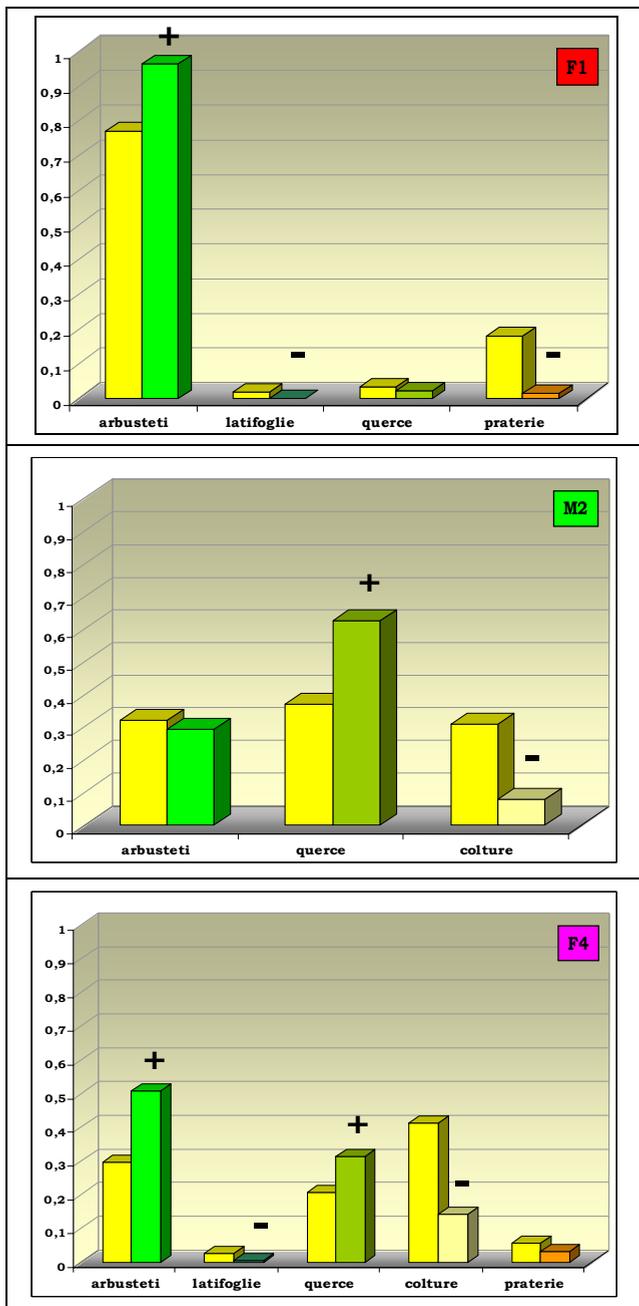


Figura 7 - Selezione diurna degli habitat a livello annuale (Bonferroni. +: positiva; -: negativa). In giallo è stata rappresentata la disponibilità dei diversi ambienti.

Un'ulteriore indagine sull'uso diurno e notturno delle risorse è stata poi compiuta a livello stagionale. La situazione riflette abbastanza quanto già osservato a scala annuale, per quanto il maggior dettaglio determini delle significatività diurne (Tab. 6) non rilevabili mettendo tutti i dati insieme.

Un aspetto interessante dell'uso delle risorse primaverili (Fig. 8) effettuato da F1 è la netta preferenza notturna che mostra per le praterie aride, cosa che non avviene in inverno (Fig. 9) e in estate (Fig. 10). Una tale preferenza può essere imputata al rinnovamento vegetale che si verifica in questa stagione, mentre negli altri periodi questa tipologia vegetazionale offre scarse risorse per gli animali. Nella stessa stagione la femmina F4 e il maschio M2 mostrano un notevole sfruttamento delle risorse dei boschi di querce di giorno e in misura inferiore di notte, indice che la produttività dell'ambiente soddisfa le necessità degli animali garantendo loro contemporaneamente la copertura necessaria alla difesa dai predatori. In generale non sembrano essere particolarmente utilizzate le coltivazioni, anche se c'è una maggiore frequentazione durante la notte soprattutto per il maschio.

In estate (Fig. 10), mentre l'individuo F1 assume un comportamento paragonabile a quello invernale, F4 ed M2 che, ricordiamo, frequentano le stesse zone, mostrano una netta differenziazione dell'uso delle colture intensive di giorno e di notte. Mentre di giorno infatti, la frequentazione è minima, nelle ore notturne questa aumenta fino ad assumere notevole importanza nel caso di M2. Durante il giorno ricorrono maggiormente ad ambienti di arbusteti e boschi di querce, ambienti che, in questa stagione, oltre ad offrire rifugio dai predatori proteggono dalle elevate temperature diurne.

Tabella 6 - Selezione degli habitat a livello stagionale diurno e notturno, risultati del test χ^2 .

			χ^2	p
F1	inverno	giorno	7,02	0,07
		notte	3,98	0,26
	primavera	giorno	35,15	1,14 e ⁻⁰⁷
		notte	26,20	8,65 e ⁻⁰⁶
	estate	giorno	6,52	0,09
		notte	1,49	0,68
M2	inverno	giorno	49,51	4,56 e ⁻¹⁰
		notte	2,52	0,64
	primavera	giorno	52,24	1,23 e ⁻¹⁰
		notte	4,27	0,37
	estate	giorno	57,67	8,93 e ⁻¹²
		notte	49,18	5,35 e ⁻¹⁰
F4	inverno	giorno	5,22	0,27
		notte	19,30	6,87 e ⁻⁰⁴
	primavera	giorno	54,64	1,37 e ⁻¹²
		notte	4,57	0,10
	estate	giorno	25,04	1,51 e ⁻⁰³
		notte	1,73	0,63

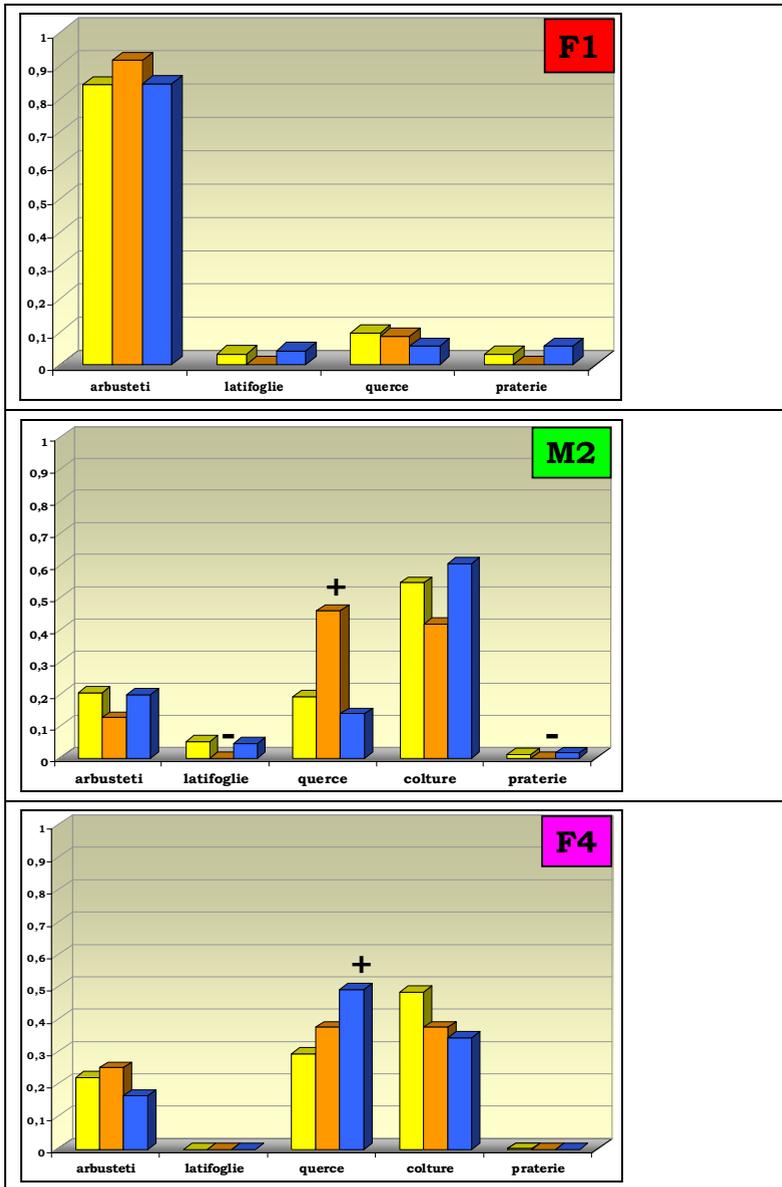


Figura 8 - Selezione degli habitat relativa alla stagione invernale (Bonferroni, +: positiva; -: negativa). In giallo la disponibilità, in arancione l'uso diurno e in blu il notturno.

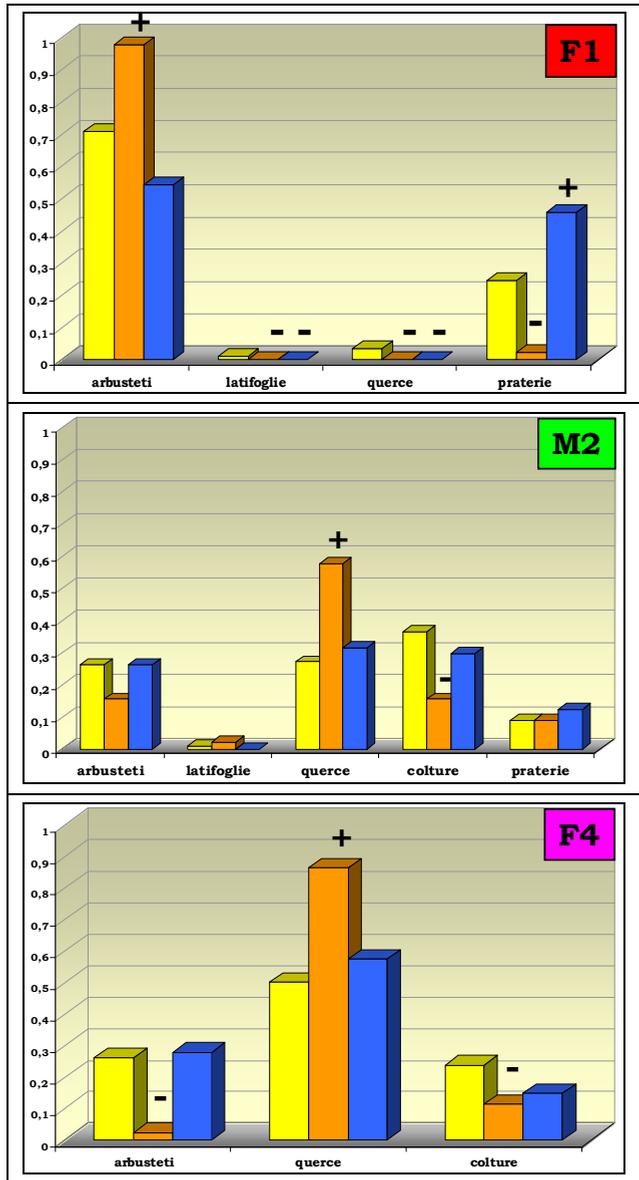


Figura 9 - Selezione degli habitat relativa alla stagione primaverile (Bonferroni, +: positiva; -: negativa). In giallo la disponibilità, in arancione l'uso diurno e in blu il notturno.

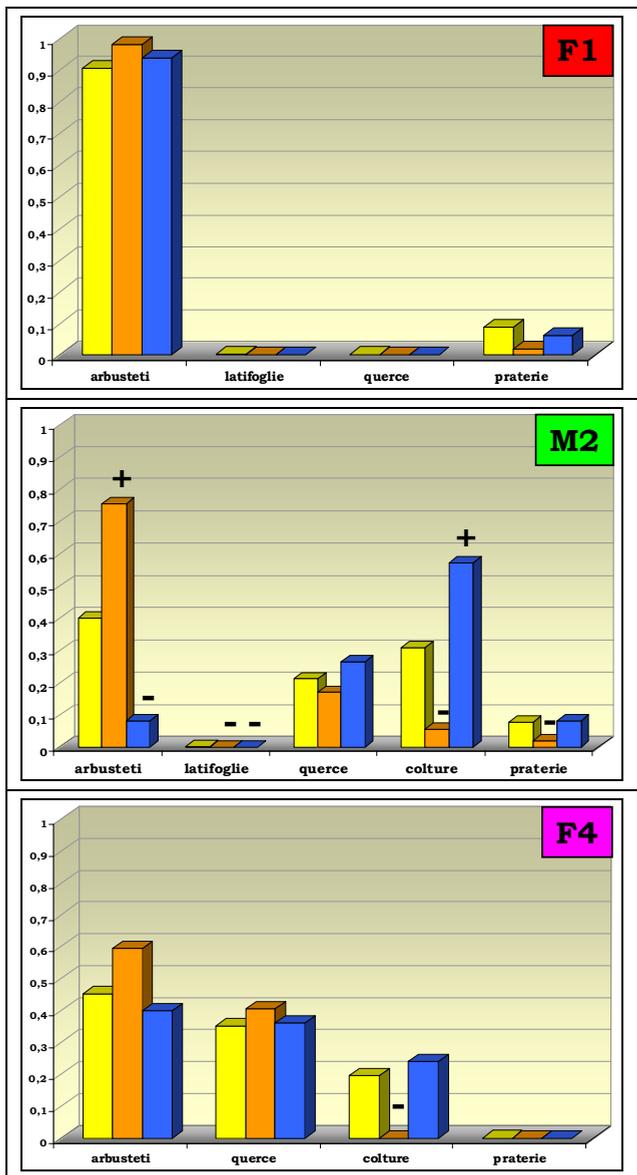


Figura 10 - Selezione degli habitat relativa alla stagione estiva (Bonferroni, +: positiva; -: negativa). In giallo la disponibilità, in arancione l'uso diurno e in blu il notturno.

Conclusioni

In conclusione si può affermare, per quanto senza generalizzare, che i risultati ottenuti nel presente studio vanno a confermare le teorie formulate finora sulla specie in esame. In particolare i dati evidenziano l'enorme importanza delle aree di arbusteti e boschi alternate ad aree aperte. Non sembra tanto la necessità di aree aperte per l'alimentazione a decidere le scelte selettive degli individui, quanto il bisogno di zone chiuse per il ricovero e per la protezione dai predatori.

Pare inoltre che gli individui maschi necessitino di un territorio più ampio rispetto alle femmine. Si è visto infatti come questo sia verificato tanto per l'individuo F1 quanto per l'individuo F4, per quanto quest'ultimo abbia accesso alle stesse risorse del maschio.

Un numero più elevato di individui radiomarcati, tuttavia, permetterebbe un'analisi statistica più robusta e un'indagine più accurata dell'ecologia della specie e consentirebbe l'analisi di altri fattori inerenti l'uso dello spazio e il comportamento, come ad esempio il verificarsi di una competizione intraspecifica per le risorse o per il territorio.

Bibliografia

- Anderson D.J., 1982. The home range: a new nonparametric estimation technique. *Ecology*, 63 (1): 103-112.
- Boillot F., 1986. La methodologie du radio-tracking. Son application a l'etude du comportement spatio-temporel du chamois (*Rupicapra rupicapra* L.) dans le Vosges. *Mesogee*, 46 (2) : 105-112.
- Burt W.H., 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *Journal of Mammalogy*, 24: 346-352.
- De Winton W.E., 1898. On the hares of Western Europe and North Africa. *Annual Magazine of Natural History*, London 1: 149-158.
- Mohr C.O., 1947. Table of equivalent population of North American small mammals. *American Midland Naturalist* 37: 223-249.
- Palacios F., 1996. Systematics of the indigenous hares of Italy traditionally identified as *Lepus europaeus* Pallas, 1778 (Mammalia: Leporidae). *Bonner Zoologische Beiträge*, 46: 59-91.
- Pedrotti L., Tosi G., Facchetti R., Piccinini S., 1995. Organizzazione di uno studio mediante radio-tracking e analisi degli home range: applicazione agli ungulati alpini. *Supplemento alle Ricerche di Biologia della Selvaggina*, XXIII: 3-100
- Pierpaoli M., Riga F., Trocchi V., Randi E., 1999. Species distinction and evolutionary relationships of the Italian hare (*Lepus corsicanus*) as described by mitochondrial DNA sequencing. *Mol. Ecol.* 8: 1805-1817.
- Riga F., Trocchi V., Randi 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.
- Trocchi V. e F. Riga [a cura di], 2001 - Piano d'azione nazionale per la Lepre italiana (*Lepus corsicanus*). Quad. Cons. Natura, 9, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.

White G.C., Garrot R.A., 1990. Analysis of Wildlife Radio-Tracking Data. Academic Press, 1-383.

Worton B.J., 1989. Kernel method for estimating the utilization distribution in home range studies.
Ecology, 70: 164-168.

L'AREA FAUNISTICA DELLA LEPRE ITALICA (*LEPUS CORSICANUS*) NEL PARCO REGIONALE MARTURANUM

di Stefano Celletti

L'area protetta

Il Parco Regionale Marturanum, istituito dalla Regione Lazio nel 1984, si estende su un'area di 1.200 ha all'interno del Comune di Barbarano Romano, designato Ente Gestore del Parco, in Provincia di Viterbo. Comprende al suo interno due tipologie ambientali ben distinte: l'area collinare del "Quarto", formata da dolci rilievi con lembi di bosco e pascoli alberati e cespugliati di composizione geologica essenzialmente sedimentaria, con prevalenza di argille, e l'area dei "valloni", stretti canali percorsi sul fondo da corsi d'acqua, con ripide pareti tufacee e rigogliosa vegetazione, che ospitano tra l'altro la Necropoli etrusca rupestre di San Giuliano e, su un pianoro delimitato dai valloni, il centro storico di Barbarano Romano, anch'esso ricompreso all'interno del Parco (Fig. 1).



Figura 1 - Veduta dell'area collinare del Quarto di Barbarano, in cui è stata realizzata l'area faunistica.

Il rinvenimento di un individuo di Lepre italica morto di EBHS all'interno del Parco Regionale Marturanum, nel 1998, e la scoperta quindi di una popolazione della specie all'interno dell'area protetta, ha offerto l'opportunità di ideare e predisporre un progetto pilota di conservazione della specie, comprendente un'area di *captive breeding*.

L'area faunistica

La Regione Lazio concedeva quindi, all'interno di un Accordo di Programma Quadro del 2002, apposito finanziamento per sviluppare il progetto denominato "Conservazione e gestione delle lepri autoctone dell'Italia centrale. Realizzazione di un'area faunistica nel Parco Regionale Marturanum" che aveva le seguenti finalità: ricerca scientifica, reintroduzione della specie dove questa era scomparsa a causa dell'intervento umano, salvaguardia del patrimonio genetico (con riferimento all'aplotipo dell'Italia centrale), ripopolamento per ridurre l'isolamento genetico di piccole popolazioni, promozione di strutture di allevamento della specie nel comprensorio con finalità di conservazione. Questo intervento ricade tra quelli auspicati dal Piano d'azione nazionale per la Lepre italica (Trocchi e Riga, 2001).

La struttura (Fig. 2), realizzata compiutamente a partire dal 2004 ed estesa in totale oltre 2 ettari, comprende 4 recinti di allevamento (di circa 2.500 mq) e un recinto di acclimatazione, separati da un corridoio di servizio. Il recinto esterno presenta caratteristiche costruttive anti intrusione da predatori, mentre i recinti di allevamento e acclimatazione sono provvisti di abbeveratoi e si estendono su un'area del Parco costituita da pascolo cespugliato con alberatura sparsa di roverella e pero mandorlino (*Pyrus amygdaliformis*). E' prevista la realizzazione di due ulteriori recinti di allevamento nel corso del 2010 (Fig. 3).



Figura 2 - Recinti dell'area faunistica.

Per il reperimento dei fondatori, si è operato con una serie di sessioni di cattura, con il fondamentale supporto tecnico ed organizzativo dell'Agenzia Regionale Parchi Lazio e dell'ISPRA, in area di presenza accertata della specie all'interno dei confini regionali, dopo le opportune verifiche di densità compatibile con il prelievo di individui: in particolare, mentre non hanno ricevuto le necessarie autorizzazioni le sessioni previste a Bracciano e a Castelporziano, esiti negativi hanno dato le catture esperite a Marturanum e Canale Monterano. Risultati positivi sono peraltro venuti dai tentativi effettuati al Parco Nazionale del Circeo (3 individui nel 2008) e nell'Azienda Faunistico - Venatoria "La Beccaccia" di Vallinfreda (3 individui nel 2009).



Figura 3 - Veduta aerea dell'area faunistica con la disposizione dei recinti; A1, A2, B1 e B2 sono recinti di riproduzione e C è il recinto di acclimatazione.

Il monitoraggio degli individui all'interno dei recinti viene effettuato tramite periodici censimenti in battuta e per mezzo di trappole fotografiche (Fig. 4), oltre che con il reperimento e analisi di segni di presenza.



Figura 4 - Lepre italica all'interno dei recinti, ripreso mediante fototrappola.

Risultati

I risultati in questo periodo di attività sono stati decisamente positivi: a fronte dell'immissione nei recinti di allevamento di un numero complessivo di 6 individui, con rapporto sessi M/F 1:1, 5 lepri sono sopravvissute fino alla riproduzione, verificata a partire da novembre 2008.

Complessivamente è stata accertata, fino a maggio 2010, la nascita di 10 individui; tra questi, 6 maschi e 2 femmine sono sopravvissuti, portando la consistenza della popolazione nell'area faunistica ad un totale di 11 individui, di cui 8 maschi e 3 femmine (Fig. 5).

La mortalità si è mantenuta bassa, prevalentemente a carico di individui adulti, e quindi l'area faunistica sembra presentare caratteristiche idonee alla sopravvivenza e alla riproduzione della specie. Si segnala, peraltro, che due individui infortunatisi durante le operazioni di cattura, sono stati sottoposti a intervento chirurgico a carico dei legamenti degli arti posteriori con esito positivo.

Il periodo delle nascite accertato si riferisce ai mesi di gennaio e febbraio, ma è verosimile che sia esteso a tutto l'anno (Trocchi e Riga, 2005).

Le operazioni gestionali periodicamente effettuate comprendono, oltre al monitoraggio degli individui nei recinti, la cattura e il sessaggio dei nuovi nati, la marcatura tramite microchip intradermico posizionato nella regione del collo, che permette il riconoscimento individuale certo tramite scansione con lettore-microchip del codice numerico, gli spostamenti degli animali tra i recinti di allevamento, i controlli e le cure veterinarie. A tal proposito, è bene sottolineare la fattiva collaborazione avviata con uno studio veterinario della zona che ha, tra l'altro, portato ad una tesi di specializzazione, discussa nel corso del 2010.

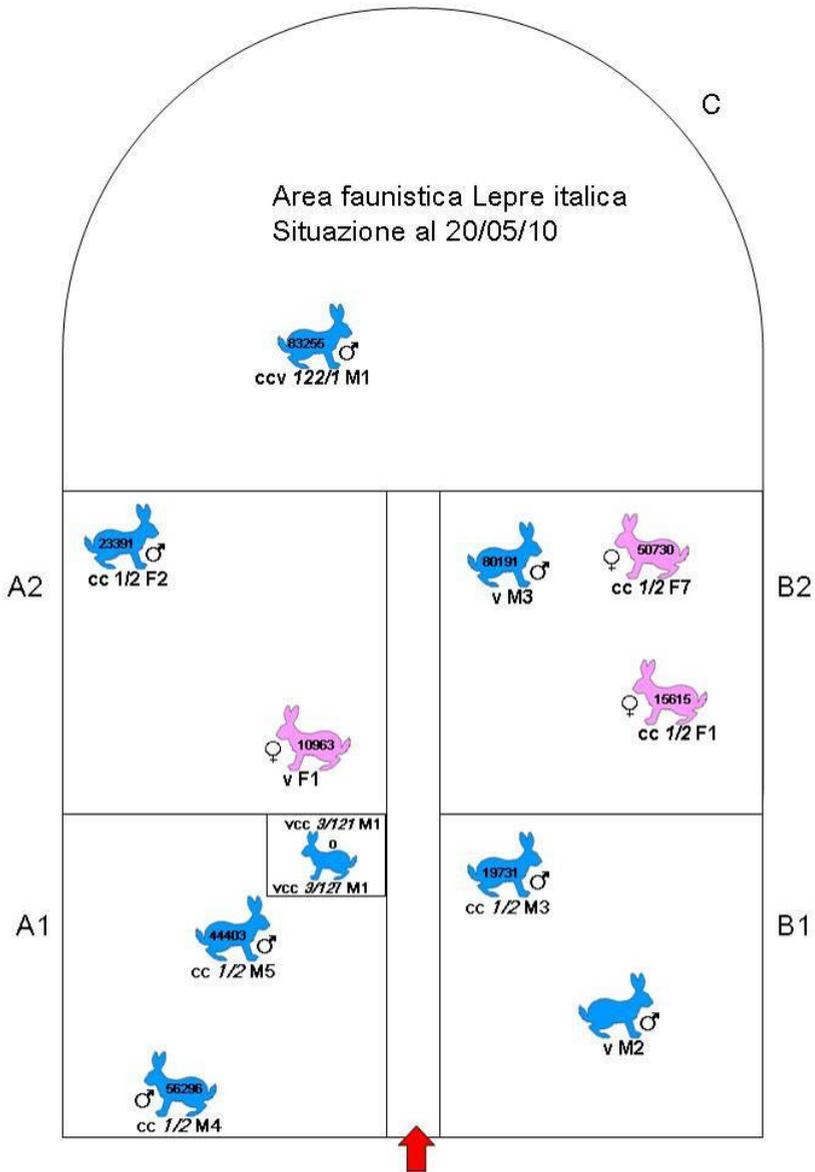


Figura 5 - Disposizione degli individui all'interno dei recinti: le sigle indicano la provenienza degli individui e gli incroci (c, PN del Circeo, v AFV Vallinfreda) ed il codice sulla sagoma indica il numero di microchip.

Attività complementari realizzate nell'ambito del progetto di conservazione della specie, o nell'ambito di altri progetti ad esso correlati, comprendono il monitoraggio della densità e della distribuzione della specie nell'area protetta, il monitoraggio qualitativo dei predatori

potenziali, il coinvolgimento e la sensibilizzazione del mondo venatorio, il coinvolgimento di altre strutture di allevamento del comprensorio, anche al fine di una futura auspicabile conversione di tali strutture verso l'allevamento di questa specie realmente autoctona.

Le iniziative del Parco Marturanum riguardanti la specie comprendono anche la proficua collaborazione con la Riserva Naturale Regionale Monterano e con l'Agenzia Regionale per i Parchi del Lazio nella realizzazione di un progetto finalizzato allo studio delle popolazioni di Lepre italica presenti nel territorio delle due aree protette e nei siti Natura 2000 ad esse afferenti, con cattura e *radiotracking* di individui, i cui risultati preliminari sono illustrati in altra comunicazione di questo stesso convegno.

Gli sviluppi futuri prevedono il completamento dei nuovi recinti, nuove catture al fine di aumentare il *pool* genico della popolazione, liberazioni sperimentali nell'area protetta di individui equipaggiati con radio collare per testarne la sopravvivenza in natura, studi veterinari e parassitologici, studi di fattibilità per eventuali reintroduzioni in aree idonee, in cui la specie si è localmente estinta.

Ringraziamenti

Direzione Regionale Ambiente della Regione Lazio; Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare; ISPRA; Agenzia Regionale Parchi Lazio
Parco Nazionale del Circeo; Riserva Naturale Monterano
Stefano Gaggioli, Azienda Faunistico-Venatoria "La Beccaccia", Vallinfreda
S. Guglielmi, S. Properzi e A. Sorace; V. Barone; P. Di Luzio; V. Peronace
F. Orsi; A.M. Palozzi
G. Puddu; C. Raja; L. Giardini; A. Baldi;
Guardiaparco, operai, tecnici, personale amministrativo e servizio civile del Parco Regionale Marturanum

Bibliografia

Trocchi V e Riga F., 2001 [a cura di]. Piano d'azione nazionale per la lepre italica (*Lepus corsicanus*). Quaderni di Conservazione della Natura, 9 INFS e Ministero dell'Ambiente.
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 - Documenti tecnici, 25;1-28.

NUOVI DATI SULL'ALLEVAMENTO DELLA LEPRE ITALICA IN SICILIA

di Mario Lo Valvo, Egidio Mallia, Giovanni Galante.

Introduzione

Fino a qualche anno fa, la Lepre appenninica o italiana (*Lepus corsicanus*) era stata tradizionalmente considerata da diversi autori (Miller, 1912; Ellerman-Morrison Scott, 1951; Toschi, 1965; Spagnesi e Trocchi, 1992) come una delle tante sottospecie della Lepre comune (*Lepus europaeus*) presenti in Europa. Successivamente accurati studi sulla biometria e morfologia (Palacios et al., 1989; Palacios, 1996) evidenziarono differenze con la Lepre comune, tali da rivalutare il taxon *Lepus corsicanus*, descritto dal naturalista inglese W.E. de Winton nel 1898.

L'areale di questa specie comprende, oltre la Corsica, dove risulta essere stata introdotta nel XVI secolo (Vigne, 1988), l'Italia centro-meridionale e la Sicilia (Spagnesi e Trocchi, 1992). Mentre sull'Appennino, dove risulta diffusa la Lepre europea, la Lepre italiana possiede una distribuzione frammentata in piccoli nuclei "relitti", isolati e rarefatti (Trocchi e Riga, 2005), in Sicilia, questa specie, nonostante in passato siano state effettuate continue immissioni di Lepre europea, rappresenta l'unica specie di lepre esistente allo stato selvatico sull'isola, dove oggi risulta discretamente diffusa in quasi tutto il territorio (Lo Valvo et al., 1997; Lo Valvo in Trocchi e Riga, 2001; Lo Valvo, 2007).

Della Lepre italiana, ad eccezione di alcune indagini di carattere morfologico e morfometrico (Palacios et al., 1989; Palacios, 1996; Lo Valvo et al., 1997; Riga et al., 2001; De Marinis e Toso, 1998) e genetico (Pierpaoli et al. 1998), quasi nulla si conosce circa l'ecologia, l'etologia e la biologia riproduttiva (cfr. Trocchi e Riga, 2005).

L'allevamento di altre specie di lepre, sia in Italia che nel resto del mondo, ha permesso di acquisire numerose informazioni di carattere scientifico (biologia, fisiologia, alimentazione, patologie ecc.), indispensabili per la conservazione e la pianificazione di un razionale sfruttamento venatorio, e che difficilmente sarebbe possibile raccogliere allo stato selvatico.

E' il caso ad esempio della Lepre europea, della Lepre bianca (*Lepus timidus*) e della Lepre sarda (*Lepus «capensis» mediterraneus*) che da oltre un secolo vengono allevate con successo, garantendo, così, la produzione di un gran numero di soggetti utilizzati per ripopolamenti o per reintroduzioni locali.

In considerazione dell'elevato interesse conservazionista-gestionale che riveste la Lepre italica a livello nazionale, in termini di tutela, e regionale, in termini di conservazione e di prelievo venatorio sostenibile, negli ultimi anni sono state intraprese, in alcune regioni italiane, attività relative a riproduzioni in cattività [Trocchi et al., 2010]. Tra queste, una in particolare si riferisce all'esperienza realizzata in stretta cattività in provincia di Siracusa, nel 2008 e 2009, dalla Ripartizione faunistico-venatoria di Siracusa, insieme all'Osservatorio Faunistico Siciliano e al Dipartimento di Biologia animale "G. Reverberi" dell'Università degli studi di Palermo. In questo contributo vengono riportati i risultati finora raggiunti.

Materiali e metodi

Il progetto si è avvalso della disponibilità dell'Azienda Agricola "Latina Concetta", sita in agro di Noto (SR) in contrada "Saccollino", all'interno della quale è stato realizzato un recinto dove sono state collocate le gabbie per l'allevamento della Lepre italica in stretta cattività, dello stesso modello utilizzate normalmente per l'allevamento della Lepre europea.

Si è partiti da due esemplari catturati nella tarda primavera del 2007, con età di circa un mese. Agli esemplari, isolati tra loro, è stato fatto rispettare un periodo di quarantena, durante il quale sono stati effettuati periodici esami coprologici per la ricerca di eventuali forme parassitarie, con particolare riferimento a infestazioni da *Eimeria sp.*, e trattamenti vaccinali per l'E.B.S.H.

Gli animali sono stati alimentati con fieno di prato polifito e mangime pellettato, di tipo commerciale, appositamente formulato per l'alimentazione della Lepre europea, messo loro a disposizione *ad libitum* in mangiatoie a tramoggia.

Nelle gabbie è stato montato un doppio sistema di abbeveraggio, uno del tipo automatico a goccia cadente ed uno di tipo tradizionale a bottiglia capovolta, che assicurava la costante disponibilità di acqua potabile.

Particolare attenzione è stata posta alla gestione e cura dei soggetti allevati, limitando l'accesso al recinto esclusivamente a un operaio, preventivamente formato sulle tecniche di governo della specie e al veterinario responsabile sanitario dell'allevamento. L'applicazione di tale cautela si ritiene possa ridurre al minimo lo *stress* indotto dalla cattività, determinato dall'assuefazione a fonti di disturbo note.

Terminato il periodo di isolamento, nel 2008 è stata costituita la coppia, unendo definitivamente i due esemplari.

Risultati

Gli esemplari hanno mostrato una buona adattabilità alle condizioni di stretta cattività, non mostrando reazioni di “fuga” particolarmente significative. L'osservazione dei soggetti durante le operazioni di governo, ha consentito infatti di evidenziare che gli animali reagivano con “fuga lenta a orecchie abbassate” all'interno del nido-rifugio, sottraendosi così alla vista dell'uomo. Solamente uno dei due soggetti, alcuni giorni dopo la formazione della coppia, avvenuta nell'ottobre 2007, ha presentato un ferimento (traumatico da urto) lieve nella regione frontale, che si è tuttavia risolto spontaneamente in circa 10 giorni.

I primi tentativi di accoppiamento, sono stati notati a partire dal mese di dicembre, quando, nel vano anteriore della gabbia, si rinvenivano frequentemente ciuffi di pelo, evidentemente strappati dai soggetti durante i tentativi dei accoppiamento. A partire da tale data, inoltre, in ambedue i soggetti, si notava la presenza di aree alopeciche nella regione posteriore della schiena, con piccole lesioni da morso.

Dopo 10 mesi di cattività la coppia ha cominciato a riprodursi con sei parti nel 2008 e tre nel 2009. Le tabelle 1 e 2 riportano i risultati ottenuti durante i primi due anni.

Tabella 1 - Elenco delle riproduzioni ottenute in gabbia dalla coppia di Lepre italica di cattura per l'anno 2008

	Data	N° nati	N° morti
I° parto	04/03/2008	1	1
II Parto	18/04/2008	2	0
III Parto	03/06/2008	2	2
IV Parto	20/07/2008	2	0
V Parto	02/09/2008	1	0
VI Parto	15/10/2008	1	0
TOTALE		9	3

Tabella 2 – Elenco delle riproduzioni ottenute in gabbia dalla coppia di Lepre italiana di cattura per l'anno 2009

	Data	N° nati	N° morti
I° parto	14/02/2009	1	0
II Parto	31/03/2009	2	0
III Parto	01/06/2009	3	1
TOTALE		6	1

Con i soggetti nati nel 2008 dalla coppia di cattura, nel 2009 sono state costituite due nuove coppie, una delle quali si è riprodotta nello stesso anno e i cui risultati sono riportati nella tabella 3.

Tabella 3 – Elenco delle riproduzioni ottenute in gabbia dalla coppia di Lepre italiana nata in cattività nel 2008 dalla coppia di cattura allevata in gabbia.

	Data	N° nati	N° morti
I° parto	13/04/2009	2	0
II Parto	08/07/2009	1	0
TOTALE		3	0

La costante osservazione delle coppie, ha consentito di osservare che la maggior parte delle nascite, sono avvenute di giorno, allorché si è notato che, durante la visita mattutina, non erano presenti i nati, che venivano invece trovati durante la visita di controllo serale. Tutti i leprotti sono stati partoriti vivi e sono stati trovati (e quindi probabilmente partoriti) sia nel vano anteriore della gabbia, nei pressi della rastrelliera per la somministrazione del fieno, che all'interno del nido rifugio degli adulti.

Il valore di mortalità, relativamente alto, riscontrata nel 2008, può essere imputato con ogni probabilità a inesperienza da parte della femmina; infatti la mortalità dei leprotti è perinatale e concentrata esclusivamente nei primi tre parti, seguita da sopravvivenza di tutti i nati nei successivi tre. Si ritiene quindi che i leprotti siano morti per schiacciamento o da parte del maschio o della femmina o a una deviazione dell'istinto materno.

Tali ipotesi derivano dal fatto che al momento del parto le madri avevano provveduto a prestare le prime cure ai giovani *intra vitem*, provvedendo a tagliare il cordone ombelicale, a liberarli dagli involgi fetali e ad asciugarli leccandoli.

In nessun caso sono stati notati fenomeni di cannibalismo a carico sia delle carcasse che dei leprotti svezzati (stereopatia da cattività con morsicatura delle orecchie), che come noto sono molto diffuse nell'allevamento della Lepre europea in stretta cattività.

Le giovani lepri sono state tenute insieme con i genitori per 23 giorni, cioè fino a quando si è potuto osservare con certezza che i giovani assumevano autonomamente da almeno 10 giorni l'alimento messo a disposizione degli adulti. Tale osservazione veniva confermata dal rinvenimento sotto la gabbia di sterco di piccole dimensioni appartenente certamente ai giovani, contenente fibra e della stessa consistenza di quello degli adulti.

I leprotti svezzati sono stati quindi trasferiti all'interno di apposite gabbie per giovani, mantenendoli in allevamento nelle medesime condizioni degli adulti, per la successiva selezione delle nuove coppie.

Analizzando l'intervallo di tempo trascorso tra i parti, fino ad oggi raccolti, si è ottenuto un valore di *interpartum* medio di 58,7 giorni ($n = 3$) tra il primo ed il secondo parto, di 54 giorni ($n = 2$) tra secondo ed il terzo parto, di 47 giorni tra il terzo ed il quarto parto, di 44 giorni tra il quarto ed il quinto parto e di 43 giorni tra il quinto ed il sesto parto. La tabella 4 riassume i risultati relativi alla biologia riproduttiva.

Tabella 4 - Parametri di biologia riproduttiva di Lepre italica allevata in gabbia.

Periodo parti:	2 Febbraio - 15 ottobre
Intervallo interparto:	52,2 giorni ($\pm 14,9$; 43-86; $n=8$)
Dimensione della figliata:	1,63 ($\pm 0,67$; 1-3; $n = 11$)
Tasso di mortalità :	22,2 % (totale nati = 18; totale morti = 4)

Durante l'allevamento sono state raccolte le misure delle principali variabili del corpo dei piccoli durante il loro accrescimento. Ciò ha consentito di ricostruire le curve di crescita (Figg. 1 e 2) per la Lepre italica, anche se il campione analizzato include un numero di lepri ancora basso.

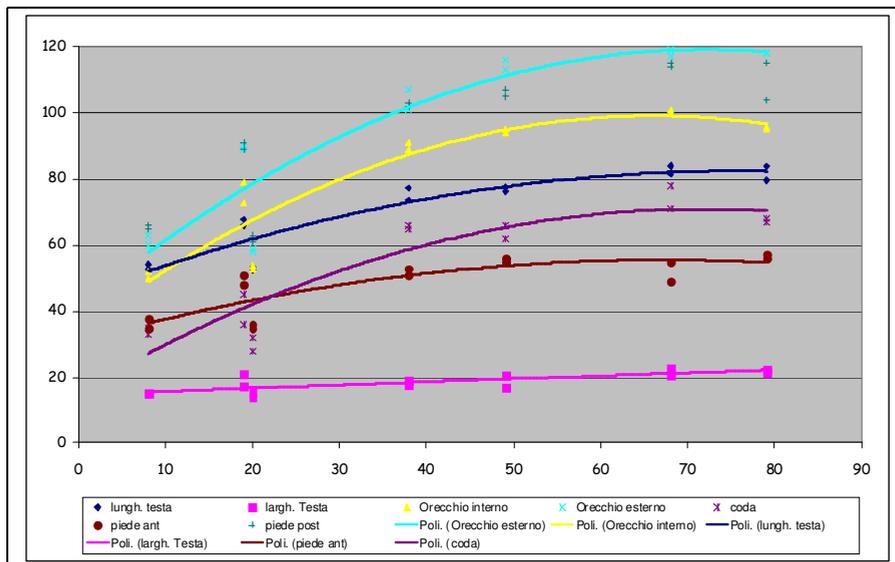


Figura 1 - Curve di crescita di alcune variabili del corpo della Lepre italiana

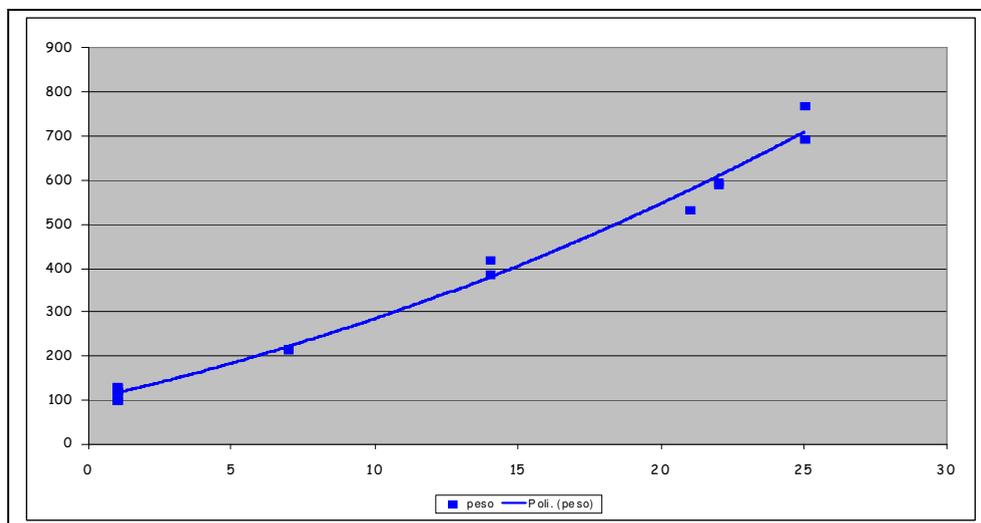


Figura 2 - Curva di crescita del peso di Lepre italiana durante i primi 25 giorni di vita

Le figure 3 e 4, invece, mettono a confronto le curve di crescita ottenute per la Lepre italiana durante la realizzazione di questo progetto con le curve di crescita ottenute per la Lepre europea, queste ultime ottenute dai dati relativi ad un'esperienza realizzata in un allevamento presente nel Parco Regionale Gallipoli-Cognato in Basilicata (cfr. Mallia et al, 2010).

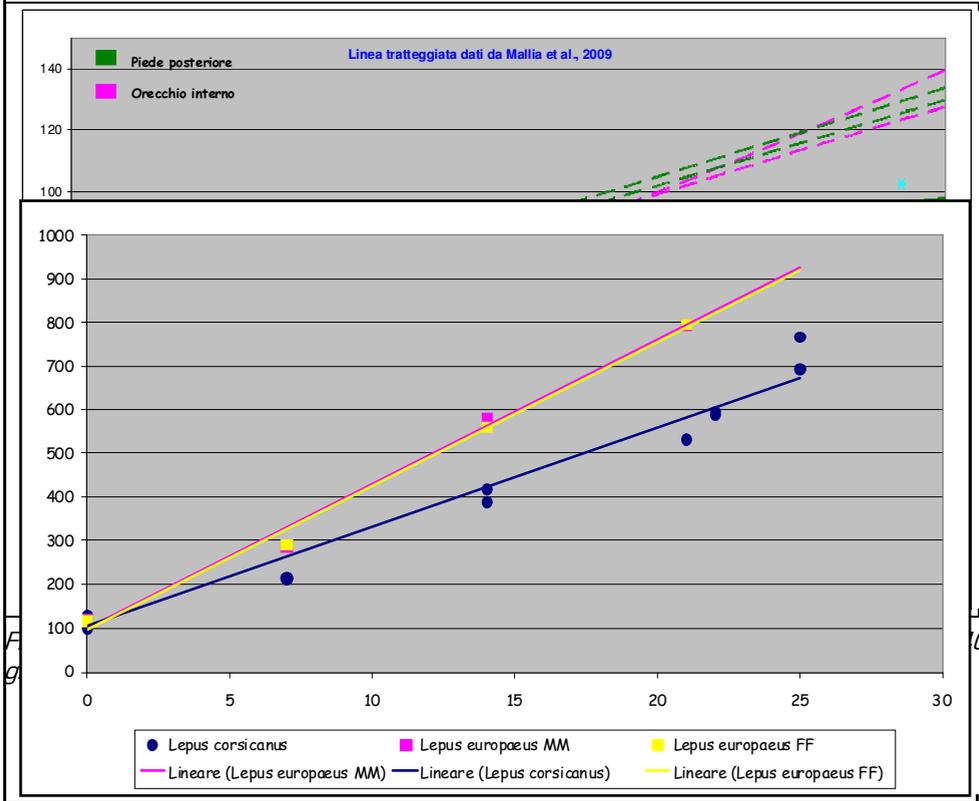


Figura 4 - Confronto tra curve di crescita relativamente al peso del corpo durante i primi 25 giorni di vita di Lepre europea e Lepre italiana.

Discussione

In Sicilia, erano note riproduzioni di Lepre italica in cattività solamente in condizioni di semi-naturalità a partire dal 1993, all'interno di un recinto di circa 400 mq (Lo Valvo, oss. pers.). Con la realizzazione di questi due anni di progetto si è riusciti per la prima volta ad allevare e riprodurre in gabbia la Lepre italica di origine siciliana, sia da soggetti di cattura sia da soggetti di prima generazione, cioè dall'accoppiamento di soggetti nati in cattività. Inoltre è stato messo a punto, in maniera quasi definitiva, un protocollo relativo alle caratteristiche tecniche di allevamento e alla dieta.

Il risultato che incoraggia nel proseguire l'allevamento della Lepre italica in cattività è l'aver ottenuto eventi riproduttivi abbastanza regolari, con un valore di produttività pari al 77,8%, che può essere considerato soddisfacente in considerazione dell'origine selvatica dei soggetti.

Anche se si tratta ancora di dati preliminari, dovuti a un campione di Lepre italica ancora numericamente basso, dal confronto delle curve di crescita del corpo di questa specie con quella ottenuta per la Lepre europea appaiono evidenti le differenze. Nonostante, infatti, la Lepre italica abbia dimensioni del corpo inferiori rispetto a quelle della Lepre europea, i giovani nati risulterebbero delle medesime dimensioni.

Minore dimensione medie della figliata e maggiori dimensioni del corpo dei giovani nati, in relazione alla taglia degli adulti, per la Lepre italica rispetto a quelle note per la Lepre europea, probabilmente sarebbero da mettere in relazione a differenti strategie riproduttive adottate dalle due specie di lagomorfi in relazione alla differente eco-etologia. Ulteriori indagini dovranno essere realizzate per confermare questa ipotesi.

Nella considerazione che è possibile ottenere riproduzioni in cattività di Lepre italica, anche con un buon tasso di natalità, alla luce delle conoscenze e dei positivi risultati raggiunti con questo progetto sperimentale, sarebbe a questo punto opportuno avviare al più presto un nuovo progetto che preveda l'attivazione di un nuovo percorso finalizzato alla creazione in Sicilia di aree faunistiche dove continuare ad allevare la Lepre italica per acquisire ulteriori informazioni sulla biologia della specie e programmare e realizzare i primi interventi di ripopolamento o di reintroduzione locale in aree protette a fini di conservazione della specie.

L'attivazione di un nuovo progetto, oltre a dare un destino certo ai soggetti attualmente allevati, eviterebbe di interrompere un percorso intrapreso che ha dimostrato di aver dato ottimi risultati ed eviterebbe di vanificare l'esperienza e le conoscenze finora raggiunte.

Bibliografia

- De Marinis A.M., Toso S., 1998. Come riconoscere le specie italiane di Leporidi attraverso l'analisi dei peli di giarra. Il Congresso Italiano di Teriologia, Varese, 28-30.10.1998. Libro dei riassunti: 83.
- Ellerman J.R., Morrison-Scott T.C.S., 1951. Checklist of Palaearctic and Indian mammals 1758 to 1946. *Trustees of the British Museum (Natural History)*, London, 810 pp.
- Lo Valvo M., 2007. Status di *Lepus corsicanus* in Sicilia. Pp. 89-95. In: De Filippo G. et al. (a cura di), Conservazione di *Lepus corsicanus* De Winton e stato delle conoscenze. IGF Publ., Napoli. 180 pp.
- Lo Valvo M., Barera A., Seminara S., 1997. Biometria e status della Lepre appenninica (*Lepus corsicanus* de Winton, 1898) in Sicilia. *Naturalista sicil.*, 21: 67-74.
- Mallia E., Rugge C., Cosentino C., Gambacorta E., Trocchi V., Freschi P., 2010. Postnatal growth of Brown hare (*Lepus europaeus*) in a South Italy rearing centre. *Italian Journal of Animal Science*, 8: 790-792.
- Miller G.S., 1912. Catalogue of the mammals of western Western Europe (Europe exclusive of Russia). *British Mus. (N.H.)* publ., London.
- Palacios F., 1996. Systematics of the indigenous hares of Italy traditionally identified as *Lepus europaeus* Pallas, 1778 (Mammalia: Leporidae). *Bonner Zoologische Beiträge*, 46: 59-91.
- Palacios F., Orueta J.F., Tapia G.G., 1989. Taxonomic Review of the *Lepus europaeus* group in Italy and Corsica. Fifth International Theriologica Congress 1: 189-190. Rome, Italy.
- Pierpaoli M., Riga F., Trocchi V., Randi E., 1999. Species distinction and evolutionary relationships of the Italian hare (*Lepus corsicanus*) as described by mitochondrial DNA sequencing. *Molecular Ecology* 8(11): 1805-1817.
- Riga F., Trocchi V., Randi E., Toso S., 2001. Morphometric differentiation between the Italian hare (*Lepus corsicanus* De Winton, 1898) and European brown hare (*Lepus europaeus* Pallas, 1778). *J. Zool.*, 253: 241-252.
- Spagnesi M., Trocchi V., 1992. La lepre. Biologia, allevamento, patologia, gestione. Edagricole - Edizioni agricole della Calderini s.r.l., Bologna: 1-275.
- Toschi A., 1965. Mammalia. Lagomorpha, Rodentia, Carnivora, Ungulata, Cetacea. Fauna d'Italia, v. 7, Ed. Calderini, Bologna: 647 pp.
- Trocchi V. e F. Riga (a cura di), 2001 - Piano d'azione nazionale per la Lepre italiana (*Lepus corsicanus*). Quad. Cons. Natura, 9, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Trocchi V. e F. Riga (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, 25:1-128.
- Trocchi V., Mallia E., Celletti S., Riga F., Scalisi M., Lo Valvo M., Raia G., Gallo F., 2010. Primi risultati nella conservazione *ex-situ* della Lepre italiana *Lepus corsicanus*, Mammalia, Lagomorpha. *Hystrix*, It. J. Mamm. (ns) Supp. VII Congr. It. Teriologia. Pp. 20.
- Vigne J.-D., 1988. Les mammifères post-glaciaires de Corse. Etude archeozoologique XXVe supplément a Gallia Préhistoire. Editions du CNRS, Parigi: 337 pp

ATTI

SINTESI E CONTRIBUTI

