

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 Villafuente, 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 italiana 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.

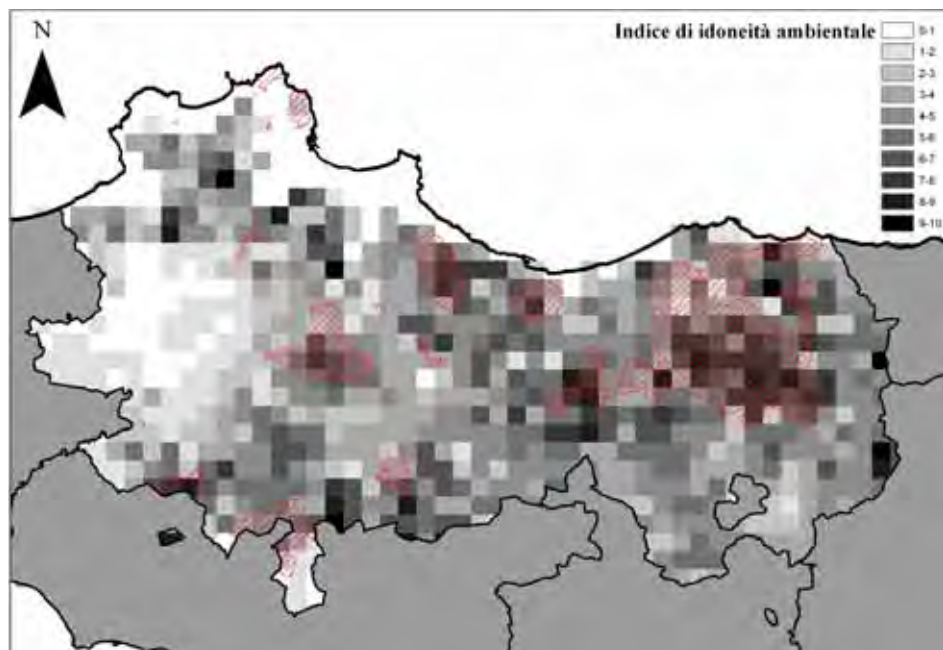


Figura 1 - Mappa d'idoneità ambientale per la *Lepre italica* in relazione al territorio della provincia di Palermo. In rosso le aree protette.

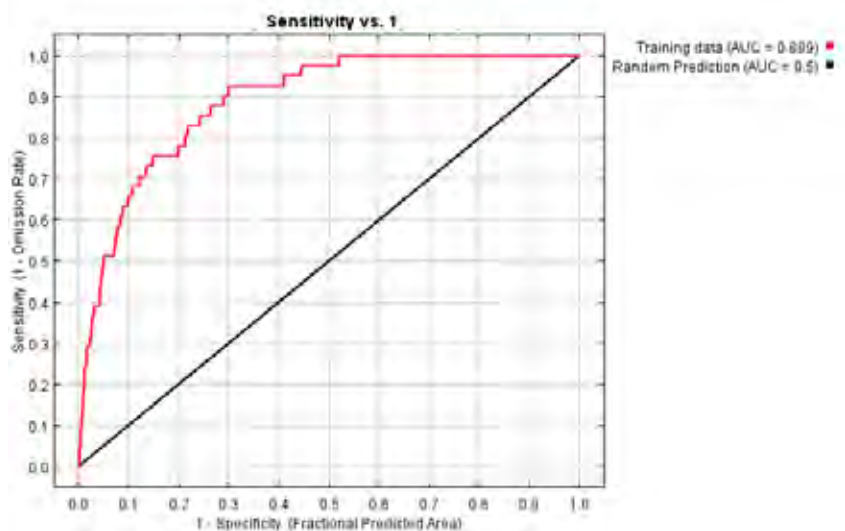


Figura 2 - Curva ROC e relativo valore AUC del modello di idoneità ambientale della *Lepre italica* per la provincia di Palermo realizzato con MAXENT

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 italiana 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 italiana, 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 italiana. 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 italiana 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 transekti, 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 italiana. Tuttavia gli autori avevano osservato una preferenza della specie nei confronti di temperature meno rigide, giungendo alla conclusione che, per tale motivo, la Lepre italiana 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 italiana si adatti meglio a climi freddi. Nella realtà, bisogna tener conto del fatto che in inverno le temperature sono inversamente correlate 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 italiana.

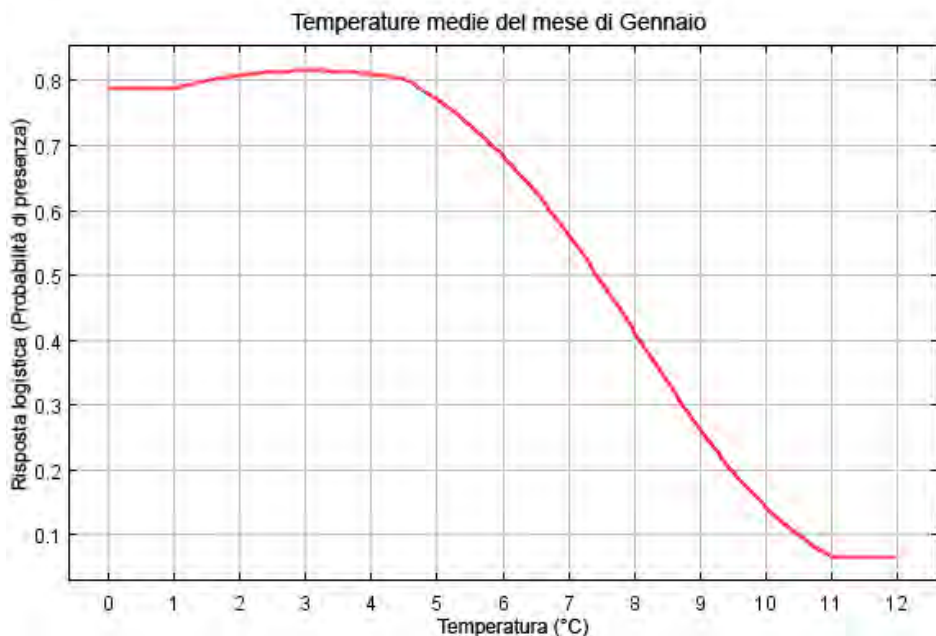


Figura 4 - Curva logistica del contributo della temperatura media del mese di gennaio al modello MAXENT

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, Morelia, 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.