Island conservation in Tuscany, restoring habitat not only for birds
www.restoconlife.eu
info@restoconlife.eu

Progetto realizzato con il cofinanziamento della Comissione Europea

Project co-financed by the European Commission

Piano per la conservazione di *Lepus europaeus meridiei*

PROGETTO RESTO CON LIFE – LIFE13NAT/IT/000471

Dicembre 2019

Testo a cura di Valter Trocchi[1], Camilla Gotti[2] e Nicola Baccetti[2]

1 ex Istituto per la Protezione e la Ricerca Ambientale, attualmente collaboratore Ufficio Studi e Ricerche Faunistiche ed Agro-ambientali della F.I.d.C., Via Salaria, 298/A - 00199 Roma
2 Istituto per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Via V. Brancati 48 – 00144 Roma

Con il contributo di Cristian Geminiani, Francesca Giannini, Antonio Lavazza, Egidio Mallia, Francesco Mazzieri, Chiara Mengoni, Nadia Mucci, Francesco Pezzo, Francesco Riga, Laura Stancampiano

Ringraziamenti.
Un sentito ringraziamento va ai diversi Ambiti Territoriali di Caccia e ai numerosi cacciatori esperti volontari che con i loro cani specializzati si sono attivamente adoperati nelle attività di cattura delle lepri.

INDICE

	Pag.
Introduzione	4
Progetto RESTO CON LIFE	4
Isola di Pianosa	5
Popolazione	6
– Origine della popolazione	6
– Caratteristiche genetiche	7
– Caratterizzazione morfologica del cranio	10
– Altri caratteri morfologici	12
– Descrizione *Lepus europaeus meridiei* Hilzheimer, 1906	14
– Distribuzione potenziale	16
– Consistenza e dinamica della popolazione	17
– *Spot light census*	17
– Ritmi di attività	20
Habitat	21
Minacce e fattori limitanti	23
– Patologie	23
– Possibili alterazioni del rapporto ospite-parassita	26
– Abbandono delle coltivazioni	28
Piano per la conservazione	29
Scopo del Piano	29
Obiettivo generale: attuazione del Piano	29
– Obiettivo specifico: approvazione e attuazione del Piano	30
a) Azione: approvazione del Piano	30
b) Azione: attuazione del Piano	30
c) Azione: reperimento delle risorse finanziare	30
Obiettivo generale: miglioramento dell'*habitat*	30
– Obiettivo specifico: conservazione dei coltivi residui	31
a) Azione: conservazione dei coltivi residui	31
b) Azione: rinnovo della vegetazione in ex coltivi	31
c) Azione: realizzazione di appezzamenti a foraggio in ex coltivi	31
d) Azione: alimentazione di soccorso	32
Obiettivo generale: gestione sanitaria	32
– Obiettivo specifico: monitoraggio sanitario	32
a) Azione: monitoraggio sanitario	32
– Obiettivo specifico: diagnostica su episodi di mortalità	32
a) Azione: ricerca delle cause di mortalità	32
Obiettivo generale: controllo del randagismo	32
– Obiettivo specifico: controllo del randagismo	33
a) Azione: controllo del randagismo e regolamentazione della detenzione e custodia dei gatti e dei cani di proprietà	33
Obiettivo generale: inserimento del taxon negli strumenti di conservazione	33
– Obiettivo specifico: inserimento del taxon negli strumenti normativi e di conservazione internazionali e nazionali	33
a) Azione: inserimento del taxon negli strumenti normativi e di conservazione internazionali e nazionali	33
– Obiettivo specifico: inserimento del taxon nel Repertorio Naturalistico Toscano – RE.NA.TO	33
a) Azione: inserimento di *L. e. meridiei* nel repertorio naturalistico toscano	33
– Obiettivo specifico: inserimento di L. e. meridiei nello SDF della ZSC IT5160016	34

a) Azione: inserimento di l. e. meridiei nello sdf della zsc it5160016 34
Obiettivo generale: miglioramento delle conoscenze scientifiche 34
- Obiettivo specifico: completamento delle conoscenze sull'origine della popolazione 34
  a) Azione: riesame dei reperti paleontologici e archeozoologici 34
- Obiettivo specifico: studio della variabilità genetica della popolazione 34
  a) Azione: studio della variabilità genetica e confronto con altre popolazioni italiane ed europee 34
- Obiettivo specifico: studio della variabilità morfologica 35
  a) Azione: studio della variabilità morfologica e confronto con altre popolazioni italiane ed europee 35
- Obiettivo specifico: studio delle patologie infettive 35
  a) Azione: studio delle patologie infettive 35
- Obiettivo specifico: studio delle cenosi parassitarie e del ruolo dei parassiti nella dinamica di popolazione 35
  a) Azione: studio delle cenosi parassitarie 35
- Obiettivo specifico: incremento delle conoscenze sulla biologia del *taxon* 36
  a) Azione: studio della biologia riproduttiva 36
  b) Azione: studio della dieta 36
  c) Azione: studio del comportamento 36
Obiettivo generale: messa in sicurezza del *taxon* 36
- Obiettivo specifico: messa in sicurezza del *taxon* 36
  a) Azione: messa in sicurezza 37
  b) Azione: studio di fattibilità 37
Obiettivo generale: monitoraggio 37
- Obiettivo specifico: monitoraggio demografico 38
  a) Azione: monitoraggio 38
Obiettivo generale: divulgazione 38
- Obiettivo specifico: divulgazione 38
  a) Azione: divulgazione 38
Obiettivo generale: costituzione di banche dati 38
- Obiettivo specifico: costituzione di una banca dati demografica 39
  a) Azione: banca dati demografica 39
- Obiettivo specifico: costituzione di una banca dati sanitaria 39
  a) Azione: banca dati sanitaria 39
- Obiettivo specifico: costituzione di una banca dati dei lavori scientifici 39
  a) Azione: banca dati delle attività di ricerca 39
Bibliografia 40

INTRODUZIONE

Grazie al progetto RESTO CON LIFE "*Island conservation in Tuscany, restoring habitat not only for birds*" è stato possibile studiare a fondo la popolazione di Lepre europea (*Lepus europaeus*) dell'Isola di Pianosa e porre in risalto la sua importanza conservazionistica.

I risultati delle analisi genetiche indicano che questa popolazione presenta l'aplotipo più comune tra quelli esclusivi associati al *taxon Lepus europaeus meridiei* Hilzheimer, 1906 (Pierpaoli et al., 1999; Pierpaoli et al., 2003; Canu et al., 2013; Mengoni et al., 2015; Mengoni et al., 2018), del quale non si conoscono altre popolazioni con queste esclusive caratteristiche. Anche considerando i marcatori autosomici, le lepri di Pianosa e le attuali popolazioni peninsulari della specie sono geneticamente distinte (Mengoni et al., 2018). La morfologia del cranio nella popolazione insulare è ben differenziata rispetto alle popolazioni attuali e storiche della Penisola (Riga et al., 2018).

L'insieme di queste peculiarità denota un lungo periodo di isolamento riproduttivo e, anche se occorrono ulteriori studi per ricostruire la storia di questa popolazione (forse nativa) e le relazioni con le popolazioni peninsulari storiche, la sua scoperta è molto importante per la biodiversità della Mammalofauna italiana in quanto rappresenta un'unità significativa evolutiva (ESU) e necessita di urgenti misure di conservazione.

PROGETTO RESTO CON LIFE

Il Progetto RESTO CON LIFE è un progetto Life Natura cofinanziato dalla Commissione Europea. Il Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano (PNAT), beneficiario coordinatore, insieme ai beneficiari associati quali l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), il Dipartimento di Biologia dell'Università di Firenze e l'Ufficio Territoriale per la Biodiversità dell'ex Corpo Forestale dello Stato (ora Carabinieri Forestali) hanno come obiettivo di migliorare lo stato di conservazione di *habitat* e specie rare, animali e vegetali, nelle Isole di Pianosa, Elba, Montecristo e Giannutri. Il progetto, ad ampio spettro di intervento, è finalizzato alla rinaturalizzazione di sistemi insulari complessi, in parte modificati dall'intervento dell'Uomo, per salvaguardare uccelli marini e avifauna nidificante nella macchia mediterranea, rettili endemici, boschi di leccio e ginepreti, dune costiere e vegetazione delle coste rocciose, stagni temporanei e pratelli con piante erbacee annuali. L'isola di Pianosa è, infatti, di notevole valore dal punto di vista naturalistico, ospita popolazioni nidificanti di differenti specie ornitiche di interesse comunitario quali Averla piccola e Succiacapre, oltre che numerose coppie di Berta maggiore e Gabbiano corso ed è un'importantissima area di sosta per gli uccelli migratori.

Nell'ambito del progetto RESTO CON LIFE, l'azione C2, di cui ISPRA è responsabile con supporto del Parco Nazionale Arcipelago

Toscano, prevede la rimozione di specie animali aliene (predatrici e non) sull'intera superficie dell'isola di Pianosa. Uno dei *target* di questa azione specifica era rappresentato dalla Lepre europea *Lepus europaeus*, in quanto ritenuta introdotta in tempi non lontani per finalità venatorie e di ripopolamento del territorio peninsulare di Livorno.

È stato solo grazie alle nuove conoscenze ottenute nelle prime fasi del progetto RESTO CON LIFE, che l'azione C2 ha potuto essere riorientata per la conservazione di *L. europaeus meridiei*, *taxon* drasticamente compromesso nelle regioni peninsulari dall'inquinamento genetico conseguente ai massicci ripopolamenti venatori (Toschi A., 1965; Palacios, 1996; Amori et al., 1999; Pierpaoli et al., 1999; Riga et al., 2001; Angelici e Spagnesi, 2008; Canu et al., 2012; Rondinini et al., 2013) e conservatosi, insperatamente, solo a Pianosa (Mengoni et al., 2018).

Il progetto LIFE è iniziato il 1 giugno 2014 e terminerà il 31 dicembre 2019.

ISOLA DI PIANOSA

L'Isola di Pianosa (LI), Long. 10° 04'44" E; Lat. 42° 35'07" N ed estesa 1.002 ettari (Fig. 1) è inclusa nel PNAT e nella Rete Ecologica Europea Natura2000 (ZPS IT5160016 e ZSC IT5160013); dista circa 10 miglia nautiche dall'Isola d'Elba in direzione S-SW. La superfice è pianeggiante e si eleva solo pochi metri sul livello del mare (in media 18 m s.l.m.).

Il clima è tipicamente mediterraneo, con una temperatura media annuale di 15,8°C e una piovosità media di 497 mm all'anno. Il *pattern* stagionale delle precipitazioni mostra un massimo da ottobre a dicembre e un minimo in luglio.

La vegetazione originale di Pianosa (la macchia mediterranea) è stata fortemente manomessa dalle passate attività agricole (l'Isola è stata abitata fin da tempi antichissimi). Attualmente la macchia mediterranea residua presenta una dominanza di *Rosmarinus officinalis*, *Cistus* spp. e *Juniperus phoenicea* (Baldini, 2000). Un'associazione di specie botaniche tipiche dei terreni agricoli mediterranei degradati domina la vegetazione dei numerosi campi abbandonati (52%): *Bromus fasciculatus, Daucus carota, Lagurus ovatus, Asphodelus ramosus, Avena barbata, Dactylis glomerata, Plantago lanceolata, Rostraria cristata, Asparagus acutifolius, Petrorhagia saxifraga* e *Scabiosa maritima* (Colom et al., 2004). Si osservano, inoltre, piantagioni di *Pinus halepensis* e localmente di *Quercus ilex,* mentre fasce di *Eucalyptus globulus* sono insediate ai bordi del diffuso reticolo viario (circa 40 km).

Nel 1856 vi fu stabilita una Colonia Penale Agricola, che continuò intensive attività agricole fino agli Anni Ottanta del Secolo scorso, ridotte gradualmente in seguito fino al 1998 quando il penitenziario fu dismesso. Attualmente Pianosa è pressoché disabitata, molti visitatori la

frequentano seguendo solo percorsi indicati dal Parco e principalmente nel periodo aprile-settembre.

Dal 1997, infatti, l'Isola fa parte del Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano. Su di essa è istituita anche la ZSC IT5160016, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE, e la ZPS IT5160013, terrestre e marina, ai sensi della Direttiva 79/409/CEE.

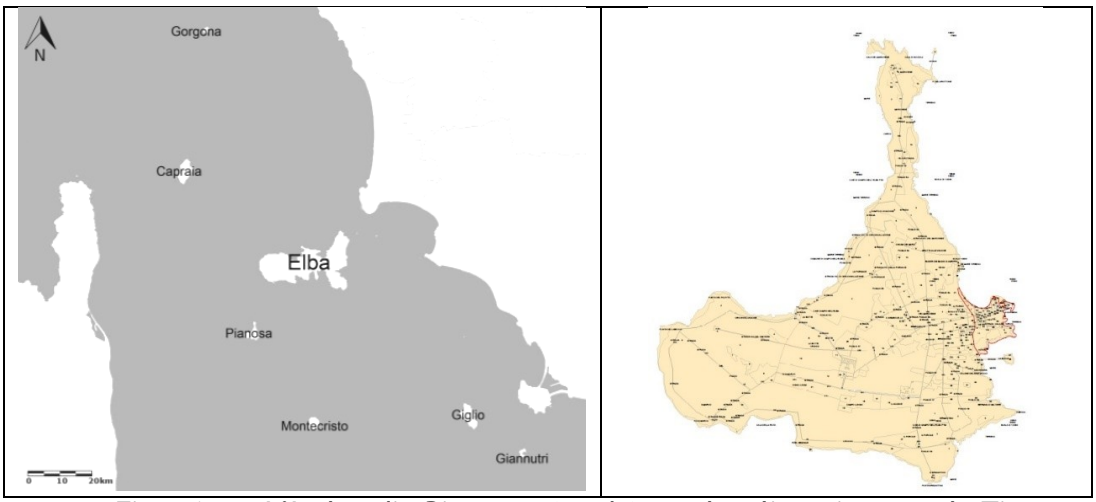

Fig. 1 - L'Isola di Pianosa (a dx) e localizzazione nel Tirreno settentrionale (a sx).

La mammalofauna si caratterizza per la presenza di Chirotteri (es. *Pipistrellus kuhlii* - es. Carradori e Contiero, 2005), ratti e gatti rinselvatichiti (oggetto di eradicazione). La Martora (*Martes martes*), segnalata fino al 1960, è ora assente (Capizzi e Santini, 1999). Inoltre, è presente una piccola popolazione di Lepre europea. L'Isola è molto importante per l'ornitofauna nei periodi di migrazione e per la nidificazione di circa 40 specie, tra le quali *Calonectris diomedea* e *Larus audouini*, obiettivo di diversi progetti di conservazione (Baccetti 1989, Sposimo e Arcamone, 2001). Molto abbondante è la popolazione di *Phasianus colchicus*, anch'essa oggetto di eradicazione; inoltre, è presente una popolazione di *Alectoris rufa* introgressa da *Alectoris chukar*, che ha rimpiazzato la popolazione originaria.

POPOLAZIONE

Origine della popolazione

La prima segnalazione della presenza di "lepri" su Pianosa risale al 1835 (Repetti, 1835): "*annidano sempre nella Pianosa, al pari che nelle altre isole disabitate del Mare toscano, grossi e numerosi topi, conigli e lepri, benché questi in più scarsa copia*". La presenza fu confermata da Zuccagni-Orlandini (1836) e da Simonelli (1884). Quest'ultimo Autore riportava l'opinione dell'allora Direttore della Colonia penale, secondo cui le lepri sarebbero state introdotte sull'Isola

tra il 1840 e il 1850. Anche Sommier (1909) riferiva che l'introduzione era avvenuta negli stessi anni. Lo stesso Autore scriveva: "*pare che a Pianosa, come al Giglio, sopraggiungano di quando in quando delle cause che distruggono le lepri*". In ogni caso, non è attualmente possibile conoscere di quale specie si trattasse, se della Lepre europea o della Lepre italica (*Lepus corsicanus*). Almeno di quest'ultima specie (ma non si può escludere nemmeno per la prima) è nota la presenza storica sull'Isola d'Elba attraverso esemplari conservati nelle collezioni del Museo di Zoologia dell'Università di Firenze "La Specola" (Riga et al., 2001). È accertata anche l'introduzione del *taxon* in Corsica in epoca storica (XVI Secolo), sulla base di prospezioni archeo-zoologiche (Vigne, 1992) e di comparazioni genetiche (Mengoni *et al.*, 2014). L'origine del popolamento elbano di Lepre italica risulterebbe compatibile con gli episodi di colonizzazione resi possibili dalle fluttuazioni del livello marino durante gli episodi glaciali del Pleistocene. Analogamente, vi sono alcuni reperti paleontologici di Pianosa (non verificati di recente) che testimoniano la presenza del Genere *Lepus* sull'Isola nel tardo Pleistocene, in coincidenza con le fluttuazioni del livello del mare durante l'ultimo episodio glaciale (De Stefano, 1913; Stehlin, 1928; Azzaroli, 1978; Azzaroli et al., 1990).

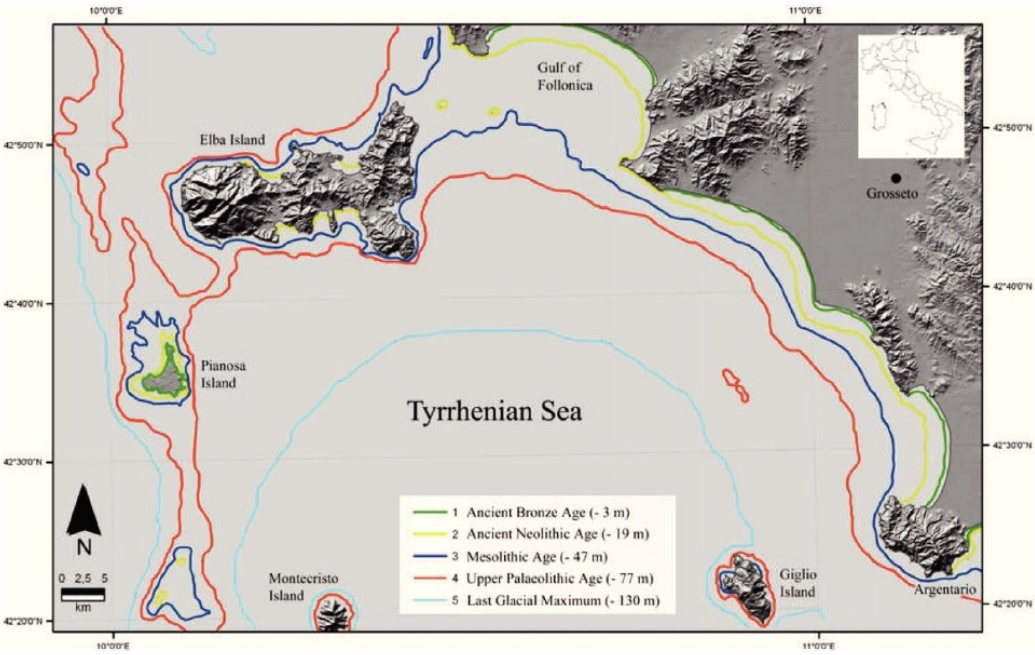

Fig. 2 – Evoluzione della linea di costa nell'area dell'Arcipelago Toscano tra 15.000 e 11.000 fa (da Antonioli et al., 2007).

Secondo quanto riportano Angelici e Spagnesi (2008) *L. europaeus* sarebbe stata oggetto di ripopolamento all'Elba e a Pianosa tra il 1920 e il 1930.

Caratteristiche genetiche

Mengoni e coll. (2018) hanno analizzato il DNA mitocondriale (CR-1) e i microsatelliti da 35 campioni (peli o tessuti) raccolti a Pianosa nel 2016. Le sequenze ottenute sono state allineate usando l'algoritmo di Clustal W (Thompson et al., 1997) con 22 sequenze di riferimento di *L. europaeus* reperite su GenBank (Pierpaoli et al., 1999) provenienti dall'Italia settentrionale, centrale e meridionale, rappresentative delle attuali popolazioni italiane di Lepre europea. I genotipi ottenuti dai microsatelliti dei campioni di Pianosa sono stati confrontati con un *set* di genotipi di 182 campioni di *L. europaeus* già analizzati da Mengoni e coll. (2015). Questi ultimi campioni di riferimento provengono da diverse regioni italiane e in particolare: 17 campioni dal Nord Italia, 103 dal Centro Italia e 62 dal Sud Italia.

Risultati - Il *median-joining network* (Fig. 2) mostra come tutti i campioni di Pianosa appartengano al solo aplotipo di Leu2 di *L. europaeus* (GenBank *accession number* AF157454), già accertato in Appennino (monte Cusna - RE), a circa 250 km da Pianosa, da Pierpaoli e coll. (1999). Si tratta di uno dei tre aplotipi filogeneticamente basali riconosciuti come lignaggio ancestrale mitocondriale riconducibile alla sottospecie *Lepus europaeus meridiei* Hilzheimer, 1906. Tutti i loci dei microsatelliti sono risultati polimorfici (con un numero di alleli per *locus* compreso tra 2 e 6), ad eccezione di Lsa3, monomorfico nella popolazione di Pianosa. Nonostante la ridotta variabilità genetica registrata (numero medio di alleli = 3,3, eterozigosità osservata = 0,43), nel campione dell'Isola è stato rilevato un valore notevolmente elevato di alleli privati (PA = 0,692). Valori bassi sono stati trovati per quanto riguarda la ricchezza allelica della popolazione di Pianosa = 3,120, rispetto all'Italia settentrionale = 5,935, all'Italia centrale = 6,554 e all'Italia meridionale = 6,386. Le deviazioni dall'equilibrio di Hardy-Weinberg non sono risultate significative in tutti i loci dei campioni di Pianosa.

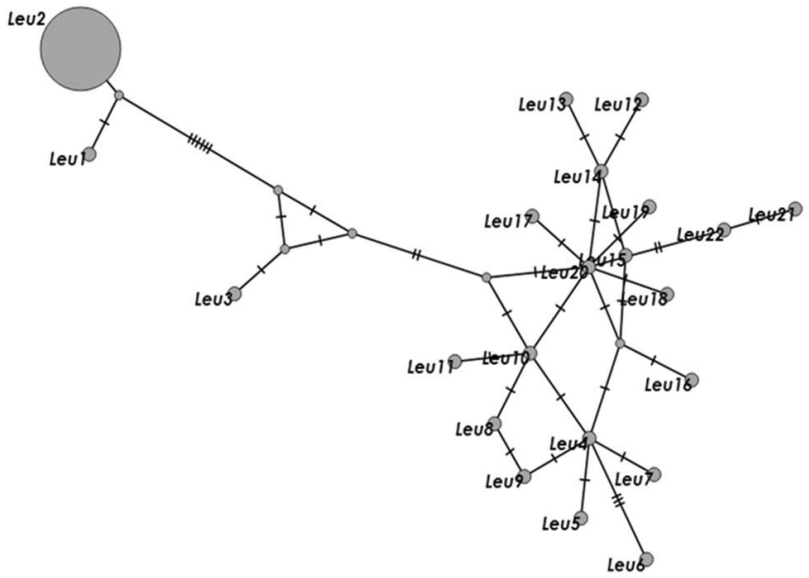

Fig. 2 - Median-joining network che mostra come tutti i campioni di Pianosa appartengono all'aplotipo Leu2, tratto da Genbank e scoperto da Pierpaoli et al. (1999) (da Mengoni et al., 2018).

La popolazione di Pianosa mostra i seguenti valori di F_{ST} a coppie: 0,27 con le lepri del Nord Italia, 0,20 con il Centro Italia e 0,22 con il Sud Italia (p <0,001 per tutti i casi); ciò denota un consolidato isolamento riproduttivo e una netta differenziazione genetica della stessa popolazione nei confronti di tutte le altre presenti nella Penisola (0,009 tra Nord e Sud Italia, 0,005 tra Centro e Nord Italia, 0,005 tra Centro e Sud Italia).

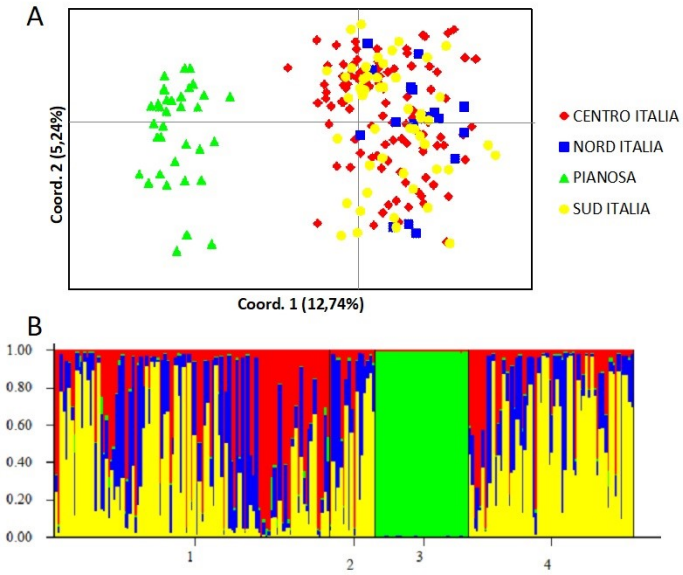

Fig. 3 – Rappresentazione dei risultati delle analisi sui marcatori autosomici: A) analisi delle componenti principali dei marcatori di 217 lepri europee campionate in Italia, B) analisi bayesiana delle quattro popolazioni di L. europaeus ottenuta con il software STRUCTURE (da Mengoni et al., 2018)

Considerando i marcatori autosomici, l'analisi delle componenti principali (PCoA) mostra una netta differenziazione genetica tra la popolazione di Pianosa e le lepri peninsulari italiane (Fig. 3A), e anche la strutturazione dei dati, mediante il *software STRUCTURE* (Fig. 3B), evidenzia chiaramente la separazione esistente tra la popolazione di Pianosa e quelle peninsulari di *L. europaeus*.

Discussione - La filogenesi dell'mtDNA suggerisce che lepri europee abbiano avuto origine da un antenato africano e si siano disperse nel Continente europeo in almeno due diverse ondate (Pierpaoli et al., 1999; Randi, 2007; Fløjgaard et al., 2011; Mengoni, et al., 2015). I tre aplotipi CR-1 (Leu1, Leu2, Leu3) riscontrati in Italia, distinti e filogeneticamente basali, potrebbero quindi rappresentare i resti di una colonizzazione precoce e testimoniare la passata presenza di una

popolazione ancestrale isolata nella Penisola durante l'ultima glaciazione (rifugio glaciale), potenzialmente riconducibile alla sottospecie "*meridiei*". L'aplotipo Leu2 delle lepri di Pianosa corrisponde alla sequenza AR02 (CR-1), il più comune dei cinque aplotipi privati, indicati da Canu e coll. (2013) come aplogruppo "M" ("*meridiei*") e identificati nelle lepri della vicina provincia di Arezzo. Soprattutto nelle aree montane della provincia, la prevalenza degli aplotipi "M" nelle popolazioni di lepre è risultata molto elevata (61,9%). Il riscontro di questo lignaggio nella Penisola accredita la passata presenza della sottospecie *L. e. meridiei,* ovvero in una fase antecedente l'introduzione di esemplari esotici della specie attraverso i ripopolamenti venatori (Canu et al., 2013; Amori et al., 1996; Angelici et al., 1998; Pierpaoli et al., 1999). Hoffmann e Smith (2005) considerano le varie sottospecie di *L. europaeus* come "sinonimi" (compresa *L. e. meridiei*) e osservano che nel suo vasto areale sono state descritte varie sottospecie (30) su base morfologica, che tuttavia non trovano riscontro a livello genetico. Anche Canu e coll. (2013) non hanno riscontrato differenze a livello dei marcatori nucleari tra le lepri europee della Penisola; invece, il lavoro di Mengoni e coll. (2018) mostra come la popolazione di Pianosa sia ben differenziata anche a livello dei marcatori autosomici. Ciò si spiega solo con l'assenza di un recente "contatto" con le popolazioni peninsulari e con la deriva genetica dovuta ad un antico isolamento, possibilmente naturale (ovvero risalente alla separazione dell'Isola dalla Penisola). Come già osservato, la variabilità genetica della popolazione di *L. europaeus* di Pianosa è ridotta, ma non si trascuri che essa è simile a quella di *L. castroviejoi* e di *L. timidus*, ed è persino maggiore di quella di *L. corsicanus* in Sicilia (Mengoni et al., 2015).

Caratterizzazione morfologica del cranio

Riga e coll. (2001) avevano dimostrato in passato la presenza di differenze morfologiche nel cranio tra le lepri europee storiche italiane e quelle recenti, oltre che rispetto a lepri importate dall'Europa dell'Est. Gli stessi campioni sono stati successivamente confrontati con un gruppo di lepri di Pianosa (Riga et al., 2018). Su un complesso di 128 crani (5 differenti gruppi, di soli soggetti adulti) sono state prese 21 misure craniali e mandibolari lineari mediante un calibro digitale con accuratezza di 0,01 mm (Fig. 4, Tab. 1).

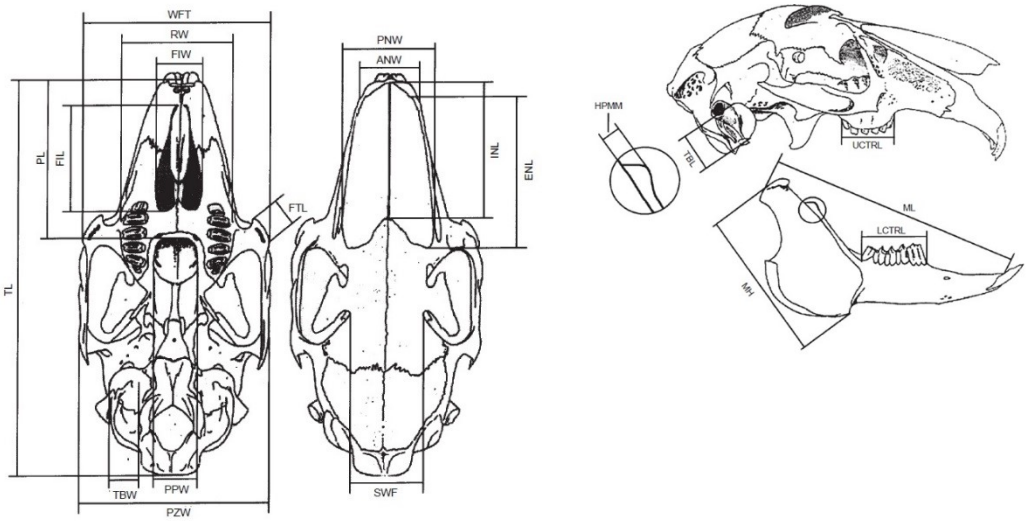

Fig. 4 – 21 misure craniali e mandibolari.

Origine	Popolazione (n. gruppo)	n. crani
Pianosa	5	21
Italia (recenti)	12	53
Italia (storici)	11	21
Sud America	6	20
Est Europa	7	13

Tab. 1 – Campioni e gruppi di crani valutati.

Risultati – L'analisi statistica effettuata sui 5 gruppi di lepri (test non parametrico della mediana, analisi della varianza), ha mostrato differenze significative in 17 misure lineari su 21. L'analisi discriminante canonica ha correttamente classificato il 100% delle lepri di Pianosa; gli altri gruppi hanno avuto una percentuale di classificazione corretta che varia dal 69,8% all'84,6% (Tab. 2; Fig. 5).

Classification Results[a]

			Predicted Group Membership					
		pon_n	5	6	7	11	12	Total
Original	Count	5	21	0	0	0	0	21
		6	0	16	0	1	3	20
		7	0	0	11	0	2	13
		11	0	2	0	15	4	21
		12	0	5	5	6	37	53
	%	5	100,0	,0	,0	,0	,0	100,0
		6	,0	80,0	,0	5,0	15,0	100,0
		7	,0	,0	84,6	,0	15,4	100,0
		11	,0	9,5	,0	71,4	19,0	100,0
		12	,0	9,4	9,4	11,3	69,8	100,0

a. 78,1% of original grouped cases correctly classified.

Tab. 2 – Risultati della classificazione discriminante (popolazioni: 5 Pianosa, 6 Sud-America, 7 Est Europa, 11 storica italiana, 12 recente italiana) (da Riga et al., 2001).

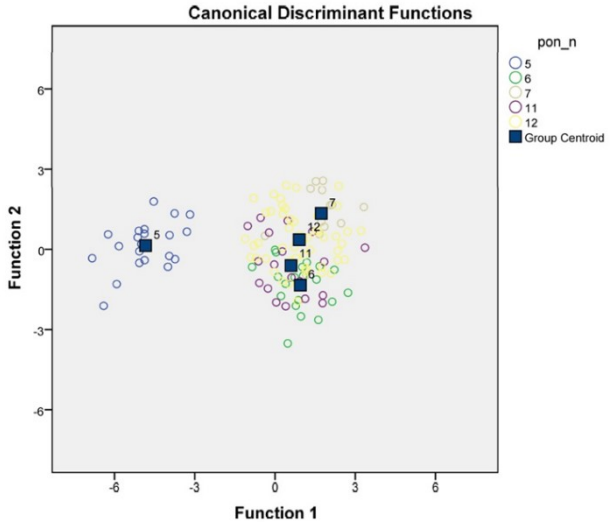

Fig. 5 – Analisi discriminante canonica, grafico delle prime due funzioni discriminanti (popolazioni: 5 Pianosa, 6 Sud-America, 7 Est Europa, 11 storica italiana, 12 recente italiana) (da Riga et al., 2001).

Discussione – La popolazione di *L. europaeus* di Pianosa è risultata ben differenziata nella morfologia bidimensionale del cranio, rispetto a tutti i gruppi testati. Anche nei confronti del campione storico museale originario della Penisola, molte misure del cranio sono risultate significativamente più piccole. Alcuni esempi. Pianosa: lunghezza totale (TL) 96,84 ± 1,02 mm e larghezza zigomatica posteriore (PZW) 44,82 ± 1,02 mm; storiche italiane: TL 98,87 ± 1,03 mm e PZW 46,07 ± 1,03 mm. Su campioni storici della Penisola (in parte diversi) Palacios (1996) ha determinato una TL di 97,67 mm e una PZW di 45,50 mm. Il caso di Pianosa non sembra essere unico. Interessante è il caso della popolazione di *L. europaeus* dell'Isola di Vir in Croazia (Dalmazia), che presenta queste misure ancora più piccole di quelle di Pianosa: TL maschi 92,73 ± 4,14 mm e femmine 93,42 ± 0,67 mm; PZW maschi 44,68 ± 2,30 mm e femmine 43,28 ± 2,10 mm (Pintur et al., 2014). Un confronto delle caratteristiche genetiche di tale popolazione sarebbe utile, considerando la tradizionale descrizione della distribuzione storica di *L. e. meridiei* (Trouessart, 1910; Miller, 1912; Toschi, 1965; Amori et al., 1996; Angelici, 1998; Pierpaoli et al., 1999, 2003; Riga et al., 2001; Trocchi e Riga, 2005; Mengoni et al., 2018).

Alla luce delle differenze genetiche osservate, che sottendono un lungo periodo di isolamento, le caratteristiche morfologiche delle lepri di Pianosa sembrano riflettere la "regola delle isole". Infatti, in assenza di predatori efficaci e di una competizione interspecifica, le popolazioni dei Mammiferi tendono ad evolvere verso dimensioni corporee più vantaggiose per ottimizzare lo sfruttamento delle risorse energetiche disponibili.

Sulla base delle sole analisi craniometriche Riga e coll. (2018) ritengono che occorrano ulteriori studi per accertare le effettive relazioni di questo *taxon* con *L. e. meridiei*, e che in ogni caso esso

rappresenti una unità evolutiva significativa (ESU) importante per la biodiversità della Mammalofauna italiana, bisognoso di urgenti misure di conservazione.

Altri caratteri morfologici

Su 21 esemplari adulti è stato possibile rilevare il peso pieno (g):

- 3.472,86 (d.s. ± 363,86)
- Maschi = 3.229 (d.s.= ± 326,58); range = 2.500 - 3.560
- Femmine (85,71% gravide) = 3.694,55 (d.s.= ± 235,09); range = 3.260 - 4.030

Nessun rilievo standardizzato è stato finora effettuato sulle misure corporee e sulle caratteristiche del mantello. Quest'ultimo sembra comunque confermare la caratteristica colorazione grigio-azzurra sulla parte posteriore delle cosce e sul groppone, più evidente in esemplari in muta (Fig. 6).

Fig. 6 – Due esemplari di lepre in muta ritratti con fototrappola a Pianosa (C. Gotti).

Fig. 7 – Leprotti appena nati a Pianosa (foto C. Geminiani).

Fig. 8 – Alcune lepri di Pianosa presentano i denti incisivi ricoperti da una patina scura dovuta probabilmente al regime alimentare.

Descrizione Lepus europaeus meridiei Hilzheimer, 1906

La Lepre del mezzogiorno d'Europa, *Lepus europaeus meridiei*, è stata descritta da Max Hilzeimer nel 1906 e nel 1908, su esemplari appartenerti alla collezione Schimper del Museo Zoologico di Strasburgo, dove è conservato il Tipo, proveniente da Aveyron (Provenza, Sud della Francia). Miller (1912) la assimila alla *Lepus meridionalis* descritta da Gervais nel 1859 su esemplari della Lingiuadoca e della Provenza. In passato *L. e. meridiei* era ritenuta distribuita nel Sud Est della Francia, centro e nel Nord Italia, Croazia settentrionale e Corfù (Trouessart, 1910; Miller, 1912; Toschi, 1965; Amori et al., 1996; Angelici, 1998; Pierpaoli et al., 1999, 2003; Riga et al., 2001; Trocchi e Riga, 2005; Mengoni et al., 2018).

Caratteristiche descrittive - Nel 1906 Hilzeimer distinse le diverse forme di *L. europaeus* in:

- "grandi forme", con piede posteriori di oltre 150 mm, lunghezza dell'orecchio superiore a 120 mm, banda biancastra sopra le cosce (es. *L. e. typicus* Pallas, o

L. e. europaeus);

- "piccole forme", con piede posteriore sotto 142 mm. Orecchie sotto 110 mm, nessuna banda chiara della coscia. Queste ultime vengono così ripartite:
  A. con colori vividi, soprattutto cosce, petto e avambraccio vivacemente rugginoso; punta del dito e parte superiore dell'articolazione carpale per lo più bianca: *L. e. granatensis* Rosenhauer. [Granada] Penisola dei Pirenei (N.d.R.: in seguito *L. granatensis*).
  B. con colori opachi, coscia, petto e avambraccio marroni.
     - collo marrone chiaro: *L. e. meridiei* n. sbp. (T, 1). [Aveyron] Francia meridionale.
     - collo grigio: *L. e. karpathorum* n. sbp. (T, 2). [Carpazi] Carpazi.
  C. con colore più rosso-brunastro (dopo De Winton) *L. e. occidentalis* De Winton. [Herefordshire] Inghilterra.

(T dopo il nome significa che il Tipo è nella collezione di Strasburgo, il numero arabo indica il numero di copie di questa raccolta, il nome in [ ] significa il sito tipico, l'altro la distribuzione)

Nel 1908 l'Autore descrisse meglio la sottospecie *L. e meridiei*, in questi termini.

Pelliccia meno bianca. Tronco a colori poco vivaci; abbastanza uniformemente marrone, macchiato di nero sul dorso, ma meno delle altre forme di *L. europaeus*. Le estremità sono marroni all'esterno, anche il petto, solo un po' più vivace. All'interno delle estremità da giallastro al marrone, ma sempre più leggero rispetto all'esterno. Nuca uniforme marrone chiaro, senza le strisce bianche dietro le orecchie che, altrimenti, hanno tutte le forme di *L. europaeus*. Contorno dell'occhio poco chiaro, giallastro, strisce dietro e prima appena percettibili. Immediatamente sotto il ciglio, una linea sottile di peli neri e una seconda, inferiore distanziata di un dito, si abbassano sulle guance. Le parti della testa sotto queste sono bianche.

Naso e parti adiacenti del labbro superiore giallastro.

Orecchie pelose, con macchie nere non appuntite in alto, da cui diparte un orlo nero sul bordo esterno. Parte posteriore, dalla metà del lato esterno, grigia. Simile nella forma delle orecchie al *L. mediterraneus* (N.d.R.: *L. (capensis) mediterraneus*).

Lunghezza dell'orecchio 110 mm, lunghezza del piede posteriore 135 mm.

Nel 1912 Trouessart riprende la descrizione di Hilzeimer nei seguenti termini.

Il mantello ha poco bianco. Dorso di un colore opaco, di un bruno pressoché uniforme, mescolato di nero sulla linea mediana, ma meno delle altre forme di *L. europaeus*. Le estremità brune di lato come il petto, ma questo di una tonalità un po' più vivace; la faccia interna degli arti è di un giallastro passante al bruno, ma più chiaro che all'esterno. Nuca di un uniforme bruno chiaro e senza la macchia (N.d.R.: strisce?) bianca dietro l'orecchio che quasi tutte le *L. europaeus* presentano. Contorno degli occhi giallastro, la linea che l'attraversa poco marcata. Subito sotto l'orbita una sottile linea di peli neri ed una seconda, della larghezza del dito, più marcato sulla guancia. Il lato della testa, al di sotto di questa linea, è bianco. Il naso e labbro superiore giallastro. Orecchie ben pelose, con una macchia nera mal limitata dalla base alla sua punta, dal quale parte un bordo nero che si prolunga sul bordo esterno. Parte inferiore della faccia esterna dell'orecchio grigia. Dallo sviluppo dell'orecchio questa forma assomiglia a *L. mediterraneus* (N.d.R.: *L. (capensis) mediterraneus*). Orecchio 110 mm; piede posteriore 135 mm.

Sempre Trouessart nel 1910 nota la "groppa distintamente grigio-bluastra, anche se meno vistosamente in contrasto con il dorso che nella grande *L. e. transsylvanicus*". Egli, inoltre, annota: "è con una certa esitazione che ho riferito le lepri del Nord Italia e di Corfù a questa forma. In assenza di materiale più completo sembra, tuttavia, il modo più soddisfacente da perseguire".

Zimmermann (1942-1949) scrive: una posizione intermedia tra le lepri continentali occidentali e orientali del Mediterraneo assume *L. e. meridiei* Hilzh. dall'Italia, il suo territorio si estende ad ovest fino al sud della Francia, ad est in una stretta striscia di costa a Cetinje (Martino 1935), alle isole della Dalmazia settentrionale (col. 1929) e Corfù (Miller 1912). Le lepri balcaniche sono caratterizzate dal colore grigio blu chiaro della zona della culatta, …. *L. e. meridiei* mostra questa caratteristica meno pronunciata di *transsylvanicus* (Martino, 1935).

A proposito della controversa sistematica di *L. europaeus*, Suchentrunk e coll. (2003), citando Corbet (1986), scrivono che aree di rifugio glaciale delle lepri europee potrebbero esistere da millenni nel Sud delle Penisole italica e iberica; in assenza di un flusso genico significativo, le popolazioni mediterranee sopravvissute potrebbero avere acquisito *pool* genici sufficientemente differenziati, garantendo uno stato subspecifico alle rispettive forme.

Hofmann e Smith (2005), invece, ritengono che le numerose sottospecie di *L. europaeus* non siano supportate a livello genetico. Di conseguenza, tutte le sottospecie descritte sono da questi Autori classificate come "sinonimi" della forma nominale.

Il *taxon* scoperto a Pianosa sarebbe, quindi, il solo di *L. europaeus* ben differenziato, sia a livello morfologico che genetico?

In realtà, indagini genetiche approfondite sulle popolazioni insulari di *L. europaeus* risultano piuttosto scarse e, di conseguenza, una posizione conclusiva oggi non sembra appropriata. Il *taxon* scoperto a Pianosa, al momento ascrivibile alla "tradizionale" *L. e. meridiei*, ne è una chiara conferma.

Bibliografia specifica

Gervais P., 1859 - Zool. et Pal. fr., p. 30. Paris, Tip. Bouchard-Huzard.

Hilzeimer M., 1906 - Die europäischen Hasen. Zoologischer Anzeiger 30, pp. 510—513.

Hilzheimer M., 1908 - Die Hasenarten Europas. – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg – 64: 383 – 419.

Hoffmann, R. S. e A. T. Smith. 2005. Lagomorphs. Pp. 185-211. In: Mammal Species of the World, 3rd Edition. D. E. Wilson and D. M. Reeder, editors. Johns Hopkins University Press.

Martino, 1935 - Građa za sistematiku jugoslovenskih zečeva [Material for systematics of Yugoslavian hares]. Lovac, Beograd, 40 (11–12): 213–215.

Miller G. S., 1912 - "Catalogue of the mammals of Western Europe (Europe exclusive of Russia) in the collection of the British museum" by British Museum (Natural History). Dept. of Zoology.

Suchentrunk F., Z. Mamuris, A. Sfougaris & C. Stamatis, 2003 - Biochemical Genetic Variability in Brown Hares (Lepus europaeus) From Greece. Biochemical Genetics, Vol. 41, Nos. 5/6.

Trouessart, 1910. Lepus europaeus meridiei, Faune Mamm. d'Europe, p. 220.

Trouessart, 1912 - Faune des Mammifs d'Europe. 1912. Reprint. London: Forgotten Books, 2013. 220-1.

Zimmermann K., 1942-1949: Die Rodentia Kretas. - Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde- 17: 21-51.

Distribuzione potenziale

Oltre all'Isola di Pianosa *L. e. meridiei* potrebbe essere presente in altri territori isolati, almeno rispetto alle traslocazioni avvenute nell'ultimo Secolo. L'ipotesi precedentemente ricordata della

popolazione presente sull'Isola di Vir ne è un esempio (da verificare), forse non unico. In Italia, invece, non sembrano sussistere altre popolazioni con queste peculiari caratteristiche.

In ogni caso è da valutare con attenzione la presenza di popolazioni con elevata prevalenza di aplotipi "M" (oltre il 60%) in zone montane, come accertato da Canu e coll. (2013) nella provincia di Arezzo (oltre i 700 m s.l.m.).

Il fatto stesso che permangano popolazioni con un tale *pool* genico, dopo molti decenni di continue traslocazioni venatorie, sottende chiaramente un valore adattativo degli esemplari nativi, che deve essere salvaguardato. Non si deve trascurare che Amoutzias e coll. (2016) hanno notato in Bulgaria e nel nord della Grecia una vasta zona di sovrapposizione di lignaggi europei e anatolici di *L. europaeus* (la migrazione di questi ultimi è avvenuta attraverso il ponte tardo pleistocenico del Bosforo). Essi hanno accertato che la dispersione del lignaggio anatolico è limitata a questa particolare zona, nonostante l'assenza di barriere geografiche efficaci. Suppongono quindi gli Autori l'esistenza di una barriera genetica alla diffusione del lignaggio anatolico verso l'Europa continentale, legata agli esemplari ibridi, che sarebbero meno competitivi rispetto agli altri genotipi.

Una strategia di conservazione del *taxon* di Pianosa in aree aperte della Penisola non è in ogni caso proponibile. Ma la conservazione di questo *taxon* impone la necessità di una sua ulteriore dislocazione, almeno per porlo al sicuro da eventuali epizoozie catastrofiche. Nello stesso Arcipelago Toscano è noto che in passato le "lepri" erano presenti, sia all'Isola del Giglio (Zuccagni-Orlandini, 1836, 1842; Sommier, 1909), che a Giannutri (Toschi, 1965), dove oggi risultano assenti. Studi di fattibilità potranno chiarire se queste isole sono territori idonei per la reintroduzione di *L. e. meridiei* e comunque utili alla costituzione di neo-popolazioni per porre in sicurezza il *taxon*.

Consistenza e dinamica della popolazione

Sull'Isola di Pianosa la Lepre è osservabile praticamente ovunque, anche all'interno dell'abitato, e frequenta persino taluni edifici in abbandono (es. la costruzione di Punta del Marchese). La densità di popolazione tende, evidentemente, ad assestarsi attorno alla capacità portante, molto probabilmente ridotta rispetto a quando il territorio era in gran parte coltivato e pascolato (epoca della Colonia Penale Agricola). Poiché la vegetazione tende ora ad evolvere lentamente verso una condizione *climax* di macchia mediterranea (salvo eventuali interventi gestionali), probabilmente l'idoneità dell'*habitat* si ridurrà ulteriormente nei prossimi decenni.

Monitoraggio – A partire dall'aprile 2015 è iniziata un'attività di monitoraggio standardizzato mediante la tecnica dello *spot light census* (Fig. 9). L'Isola è ricca di percorsi utili (circa 40 km complessivamente), tuttavia, la contattabilità della specie è limitata dalla folta vegetazione

arbustiva ed erbacea. Di conseguenza l'applicazione di questa tecnica consente di ottenere solo due indici di abbondanza relativa: l'*Indice chilometrico di abbondanza* (IKA) e l'*Indice di densità su superfice illuminata* (IDSI), comunque utili per monitorare la dinamica di popolazione nel tempo.

Spot light census

I conteggi col faro da automezzo si svolgono in ore notturne quando le lepri sono prevalentemente in zone aperte per alimentarsi. Questa tecnica si basa sul presupposto che nelle ore notturne le lepri frequentino essenzialmente le zone aperte ed evitino le aree cespugliate e quelle boscate. La tecnica prevede l'uso di un'autovettura con la quale si percorrono dei transetti ad una velocità di 8-10 km/h, eseguendo eventuali soste per chiarire possibili dubbi (anche con l'ausilio di un binocolo); lungo i percorsi i censitori debbono mantenere il fascio luminoso, di norma, in direzione perpendicolare al percorso. Le aree effettivamente illuminabili devono essere mappate prima e durante il censimento, per ricavare un indice di densità sula superficie mediamente illuminata. Inoltre, si dovranno misurare la lunghezza dei transetti (per segmenti e in totale) al fine di ricavare un indice chilometrico di abbondanza relativa. Per l'esecuzione dei conteggi sono necessari equipaggi di almeno tre persone, munite di un mezzo idoneo, di cui una con funzione di autista, che all'occorrenza può occuparsi anche dell'annotazione degli avvistamenti (diversamente occorre un altro collaboratore) e due addetti al censimento, entrambi muniti di un faro alogeno da 1.000.000 di candele (o più) per l'esplorazione del terreno ai lati del percorso. La larghezza della fascia di esplorazione laterale, di norma, non deve superare i 100 m al fine di ridurre il più possibile il rischio di omissioni.

Transetto	Sup. illuminata (ha)	Lunghezza transetti (m)
A	4,1	597
B	0,77	547
C	1,71	471
D	0,86	451
E	2,37	1045
F	3,15	1033
G	1,61	972
H	0,79	513
I	1,1	892
L	0,69	732
M	2,66	1203
N	1,51	866
O	0	253
P	0,51	1091
Q	5,35	1367
R	4,28	1073
S	0,73	611
T	5,97	1729
U	7,91	1528
Totale	**46,07**	**16.974**

Tab. 3 - lunghezza dei transetti e superfice illuminata.

Fig. 9 - Transetti del monitoraggio standardizzato (da Google Earth Pro).

Transetti - Il tracciato dei transetti campione definito nel 2015 tiene conto dell'esigenza di esplorare gran parte dei settori dell'Isola e rendere possibilmente rappresentativi gli stessi rispetto alle diverse realtà ambientali del territorio. La figura 9 rappresenta la successione dei diversi segmenti del tracciato per un totale di 16,974 km, con

partenza dal cancello del "presidio" per terminare nuovamente nei pressi della zona edificata.

Tempi e ripetizioni - I conteggi sono effettuati in marzo-aprile (quando ancora i nuovi nati sono chiaramente distinguibili dagli adulti) e in ottobre-novembre. La fascia oraria utile per queste operazioni si colloca tra un'ora dopo il tramonto e mezzanotte circa. Occorrono due - tre ripetizioni dei percorsi campione in sere successive e, nel caso si riscontri un'elevata variabilità dei dati, è necessario procedere ad ulteriori accertamenti.

Stima dell'abbondanza - La localizzazione dei singoli avvistamenti avviene avendo a riferimento i segmenti predefiniti e l'uso del suolo per categorie ambientali (Fig. 10 e Tab. 4).

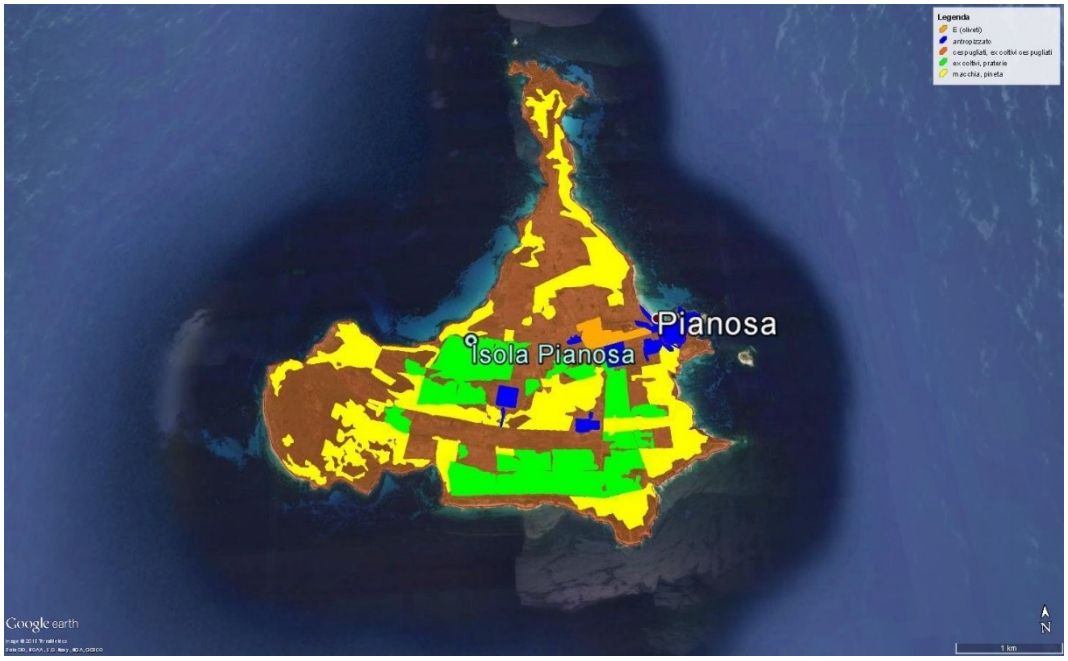

Fig. 10 - Immagine satellitare dell'Isola di Pianosa (da Google Earth Pro), con le categorie ambientali individuate ai fini del monitoraggio. In blu le aree antropizzate, in giallo la "macchia alta" e le "pinete", in verde gli ex coltivi e praterie, in marrone scuro gli ambienti "cescugliati" e in marrone chiaro gli "oliveti".

Ambiente	Superfice illuminata (ha)
Pineta/macchia	0,22
Ex coltivo cespugliato e prateria cespugliata	34,68
Ex coltivo, prateria	4,77
Oliveto sfalciato	6,4
Totale utile alla Lepre	46,07

Tab. 3 - Categorie di uso del suolo considerate.

La stima dell'IKA è eseguita calcolando il numero medio delle lepri adulte conteggiate per chilometro di percorso. La stima dell'IDSI è realizzata rapportando il numero medio delle lepri adulte conteggiate, all'unità di superficie totale effettivamente illuminata.

Risultati - La figura 11 rappresenta la dinamica di popolazione della lepre attraverso i parametri stimati. Sembra anomalo il dato dell'autunno 2015, peraltro successivo ad una notevole abbondanza registrata nella primavera dello stesso anno. Pur non potendosi escludere un errore delle stime, si registra il rinvenimento di numerosi resti di esemplari deceduti sulla fine dell'estate 2015. Dopo le catture di fine inverno 2016, già nell'autunno 2016 la popolazione si era riportata sui livelli precedenti di abbondanza, in seguito mantenuti fino alla primavera 2018. Dall'autunno 2018, dopo l'esito delle attività di controllo di gatti, ratti e fagiani, le lepri sono prontamente e nettamente aumentate (Fig. 11).

Sull'attendibilità delle stime effettuate con la tecnica dello *spot light census* è nota la tendenza alla sottostima (es. Langbein et al., 1999). Questa interviene soprattutto in presenza di vegetazione relativamente alta e di una contattabilità non ottimale degli esemplari. A Pianosa la sottostima della densità su superfice illuminata (DSI) rispetto alla densità calcolata in base ai risultati dei conteggi esaustivi su una serie di aree campione battute a fine inverno 2016, circa 30 giorni prima del monitoraggio di *spot light census* (Fig. 11), è stata valutata in circa il 20%. Tali conteggi sono stati effettuati impiegando numerosi osservatori, reti, battitori e cani specializzati sulla specie. Nel complesso, su una superfice di 512 ettari (circa il 50% dell'Isola), sono state conteggiate 138 lepri (65 catturate), da cui la stima di una densità di 26,95 lepri per km^2. Considerate le condizioni ambientali dell'Isola non si può comunque escludere che qualche ulteriore esemplare sia sfuggito ai conteggi, dovendosi, quindi, considerare il dato una "densità minima accertata".

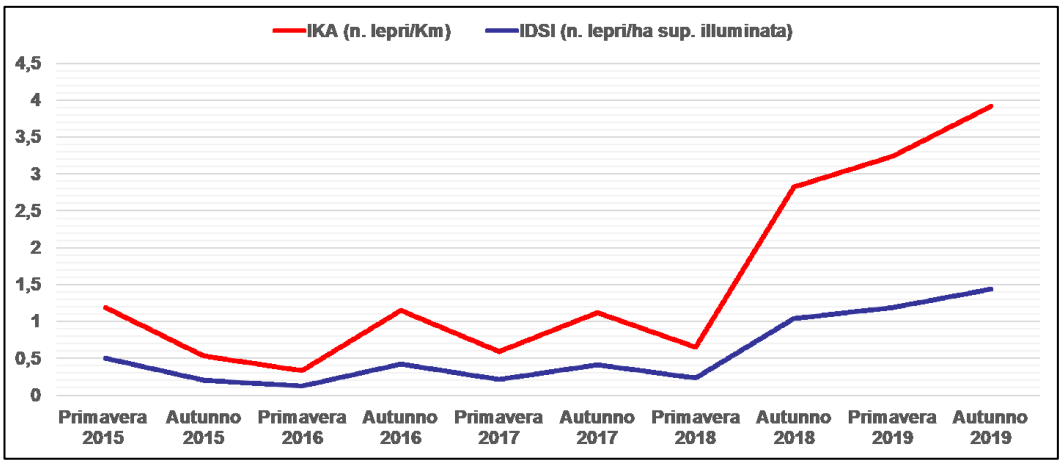

Fig. 11 - Rappresentazione della dinamica di popolazione della Lepre europea di Pianosa.

Ne deriva che attualmente la densità risulta essere di oltre una lepre ad ettaro. E non sembrano risentire, per ora, nemmeno delle 'comuni' malattie osservate, i cui effetti erano già noti all'inizio del Novecento (Sommier, 1909).

Ritmi di attività

I ritmi di attività delle lepri sull'Isola sono stati studiati attraverso la distribuzione oraria delle 2.073 fotocatture effettuate da 20 fototrappole, distribuite su tutto il territorio (Fig. 12), nei mesi di ottobre, novembre e dicembre, dal 2016 al 2018. La figura 13 mostra chiaramente due picchi di attività attorno all'alba e al tramonto, una lunga fase di attività notturna e una fase di riposo diurno. Tale fenologia è analoga a quanto osservato in uno studio realizzato in provincia di Firenze con l'ausilio della radiotelemetria satellitare (Zaccaroni et al., 2008) e può essere utile per meglio standardizzare le attività di monitoraggio demografico.

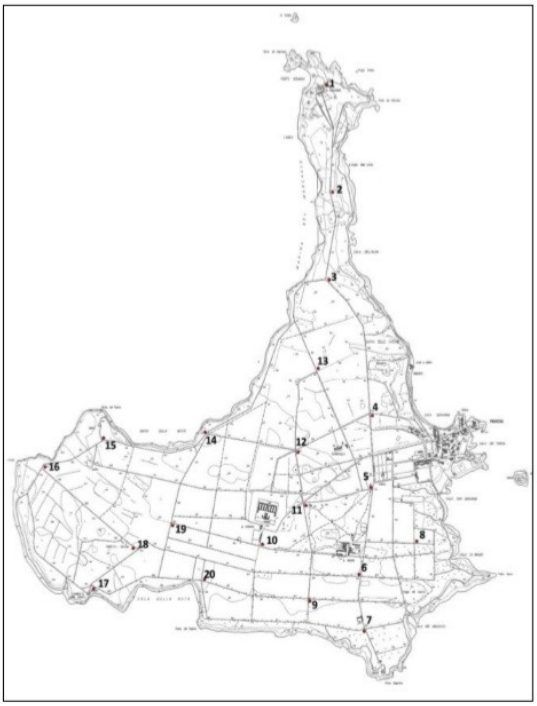

Fig. 12 – Distribuzione delle fototrappole a Pianosa dal 2016 al 2018.

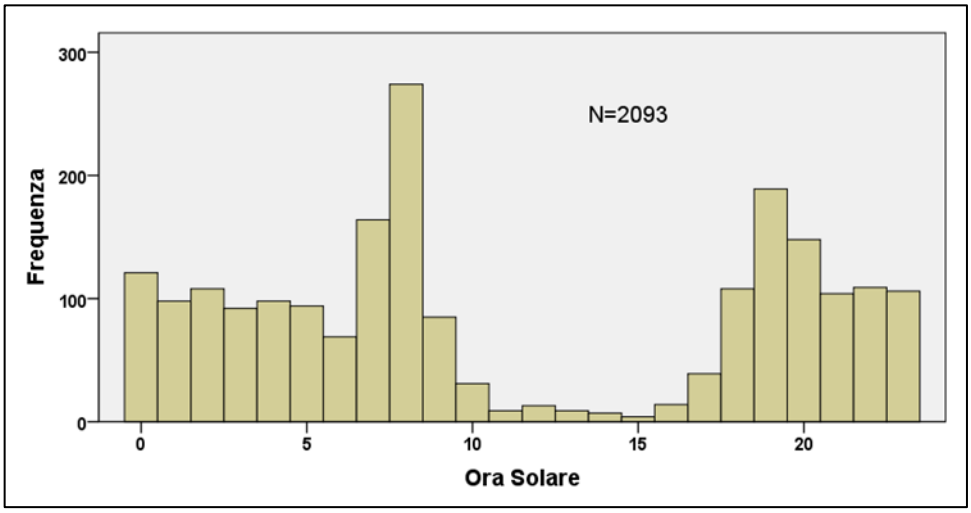

Fig. 13 – Frequenza oraria delle fotocatture di Lepre a Pianosa: ottobre, novembre e dicembre, anni 2016, 2017 e 2018.

Habitat

In attesa di poter valutare le preferenze ambientali del *taxon* rispetto alla disponibilità offerta dall'Isola, la figura 14 mostra l'indice medio di contattabilità stagionale per ettaro di superfice illuminata nelle categorie ambientali individuate (Tab. 4). Si osserva una buona presenza delle lepri negli oliveti, dove la vegetazione erbacea è periodicamente falciata, sia in autunno, ma soprattutto in primavera. Gli ex coltivi risultano meno frequentati in primavera e se cespugliati; le pinete e la macchia sembrano frequentate (di notte) solo in autunno. A tal proposito va notato che le osservazioni col faro si limitano ad una ristretta fascia periferica, per cui si possono considerare delle presenze "ecotonali" con altri ambienti.

Categoria	**Superfice (ha)**
Pineta/macchia	261,18
Ex coltivo cespugliato e prateria cespugliata	512,71
Ex coltivo, prateria	145,66
Oliveto sfalciato	10,5
Totale superfice utile alla Lepre	930,05

Tab. 4 – Superfice delle diverse categorie ambientali utili alla specie.

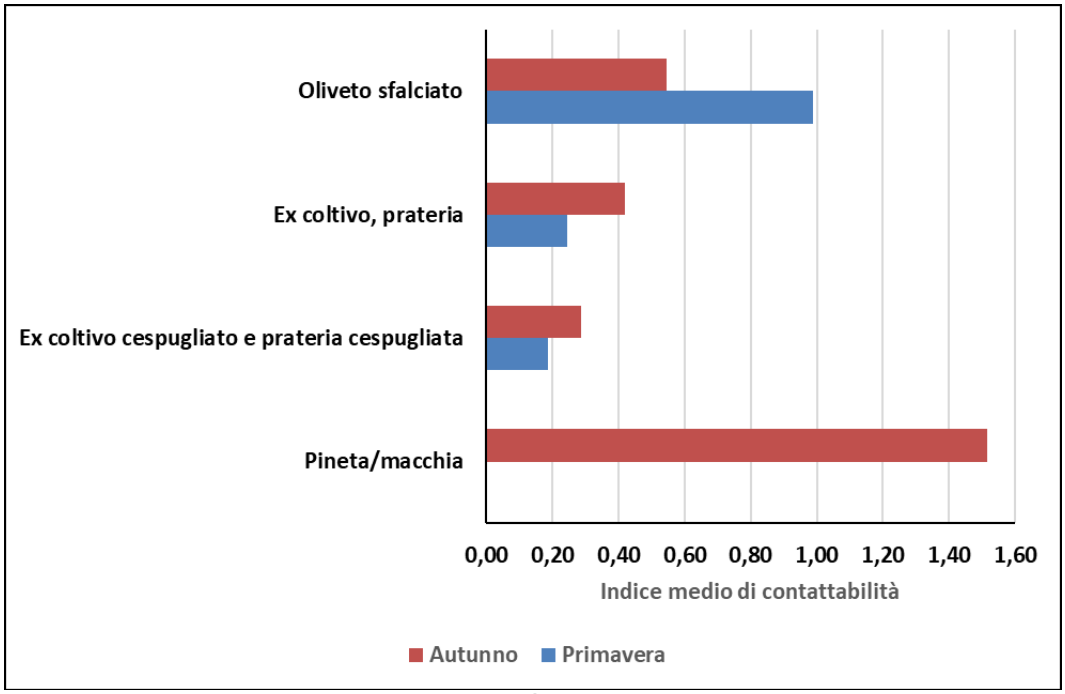

Fig. 14 – Indice medio di contattabilità stagionale della Lepre europea (2015-2018) nelle categorie ambientali individuate.

Clima – Il clima di Pianosa risulta semiarido mesotermico con assenza di eccedenza idrica estiva (Baldini, 1998). L'assenza di rilievi rende il regime dei venti un fattore fondamentale per la dinamica climatica locale. Nel corso dell'anno predominano i venti provenienti dal I e IV quadrante (18%) e dal II (16%); il libeccio sembra invece non rivestire la stessa importanza che possiede lungo la costa toscana (Carradori e Contiero, 2005). L'evoluzione delle temperature medie annuali dell'aria, minima e massima, del periodo 1951 – 2002 è illustrata in figura 15, la media è stata di 16,1 °C (Baraldi et al., 2004). La fenologia generale delle precipitazioni (Fig. 16) mostra un massimo fra ottobre a dicembre, a cui fa seguito una lunga decrescita che raggiunge il valore minimo in luglio (Baraldi et al., 2004).

A causa della forte permeabilità dei suoli, la pioggia è rapidamente drenata su tutta l'Isola. Queste condizioni climatiche mettono a dura prova le lepri nel periodo di aridità estiva, soprattutto nel reperimento di alimenti verdi, indispensabili ai giovani. La condensa dell'umidità notturna sulla vegetazione anche nel periodo estivo sembra comunque rappresentare un fattore importante per la sopravvivenza degli individui in tale periodo.

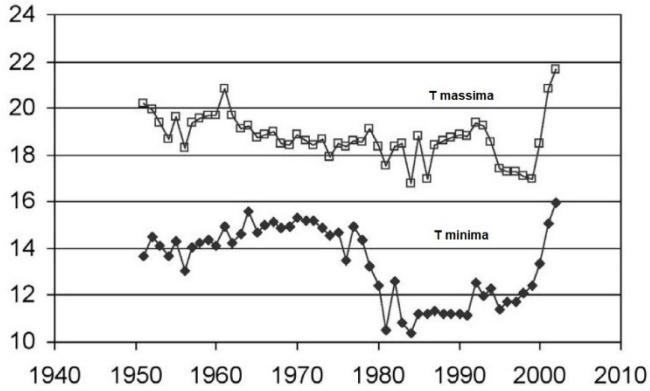

Fig. 15 – Andamento delle temperature medie annuali dell'aria a Pianosa dal 1951 al 2002 (da Baraldi et al., 2004).

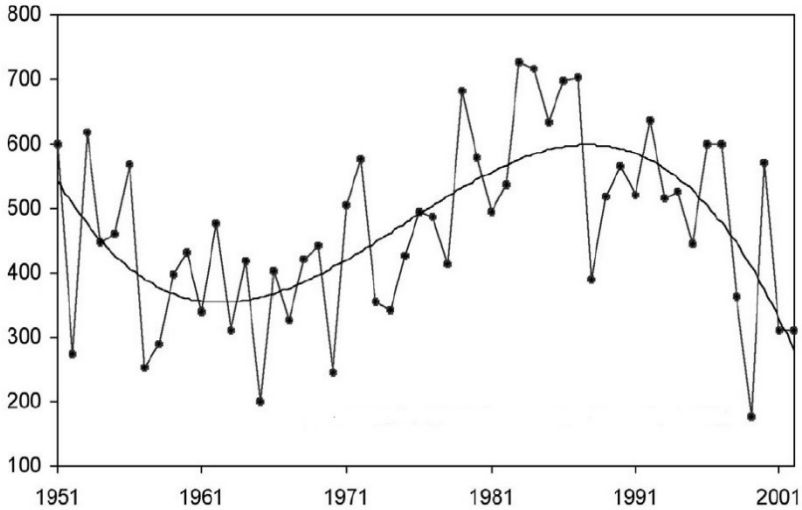

Fig. 16 – Piovosità annua a Pianosa dal 1951 al 2002 (da Baraldi et al., 2004).

MINACCE E FATTORI LIMITANTI

Patologie

Unitamente alle condizioni climatiche descritte e dopo la rimozione dei gatti rinselvatichiti, la predazione delle lepri è limitata all'azione di poche specie di Uccelli (Corvidi, Rapaci e occasionalmente Gabbiano reale), che può interessare essenzialmente gli esemplari giovani o quelli defedati. In questa situazione fattori limitanti la popolazione di Lepre potrebbero essere le patologie parassitarie ed infettive.

Parassitosi - Attualmente non si dispone di analisi parassitologiche complete relative alle lepri di Pianosa, ma sugli esemplari deceduti è stato possibile accertare la presenza di *Protostongylus* spp. Questi parassiti, frequentemente isolati nella Lepre europea in Italia e all'estero, possono determinare bronco-polmoniti croniche (cosiddette

"a macchie verdi" - Fig. 17), che possono originare infezioni batteriche secondarie (Spagnesi e Trocchi, 1992). In alcuni casi è stata osservata una potenziale riduzione della *fitness* negli individui più parassitati (*Chroust* et al., *2012*. Fig. 18).

Fig. 17 - Polmonite "a macchie verdi" in Lepre (foto C. Geminiani).

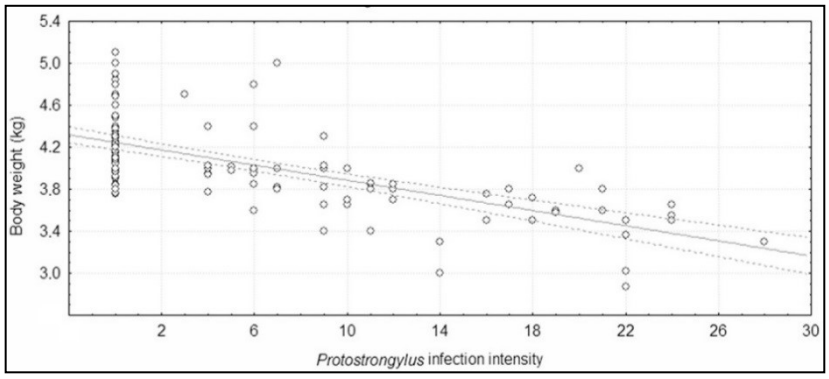

Fig. 18: Regressione tra il peso corporeo di lepri adulte e l'intensità dell'infestazione da Protostrongylus pulmonalis *(da Chroust* et al., *2012).*

Il ciclo di questi parassiti include obbligatoriamente un ospite intermedio (ciclo indiretto), rappresentato da un Gasteropode terrestre (Fig. 17). Gli ospiti intermedi di *Protostrongylus pulmonalis*, ad esempio, sono: *Oxyloma elegans, Pupilla muscorum, Vallonia tenuilabris* e *Vertigo alpestris* (Boev, 1975; Grewal et al., 2003). Inoltre, Lesage (2014) indica anche *Candidula gigaxii, Xeropicta derbentina, Cepaea* spp. e *Cernuella* sp.. Il Mollusco *Cernuella virgata* è segnalato a Pianosa (Manganelli *et al.*, 2014).

E' noto come la trasmissione dei parassiti a ciclo indiretto possa essere modulata da fattori ambientali densità-indipendenti (come la

piovosità), che agiscono soprattutto sull'ospite intermedio (Wieren *et al.*, 2006).

L'abbondanza della popolazione ospite (Lepre) sembra comunque influire sulla prevalenza e l'abbondanza dei parassiti anche a ciclo indiretto, con una modalità di trasmissione densità-dipendente (Alzaga *et al.*, 2009). Tale densità dipendenza, accompagnata dalla distribuzione aggregata dei parassiti nella popolazione ospite, è riconosciuta come un fattore in grado di regolare sia la popolazione ospite sia le popolazioni parassite, grazie ad un complesso meccanismo (basato sulla mortalità degli ospiti maggiormente parassitati) che porta alla stabilizzazione del rapporto ospite-parassita (Anderson e May, 1978). Tra gli altri fattori densità dipendenti in grado di stabilizzare il rapporto ospite-parassita regolando l'abbondanza dei parassiti stessi vi sono i fenomeni competitivi intra ed interspecifici tra parassiti. In condizioni di insularità è plausibile una perdita di biodiversità non solo dei potenziali ospiti ma anche delle biocenosi parassitarie. Questa minimizzerebbe l'impatto dei fenomeni competitivi interspecifici rendendo più delicato l'equilibrio ecologico raggiunto a Pianosa, nonché rendere più facile l'instaurarsi di infezioni eventualmente introdotte involontariamente dall'esterno (Stancampiano, com. pers.).

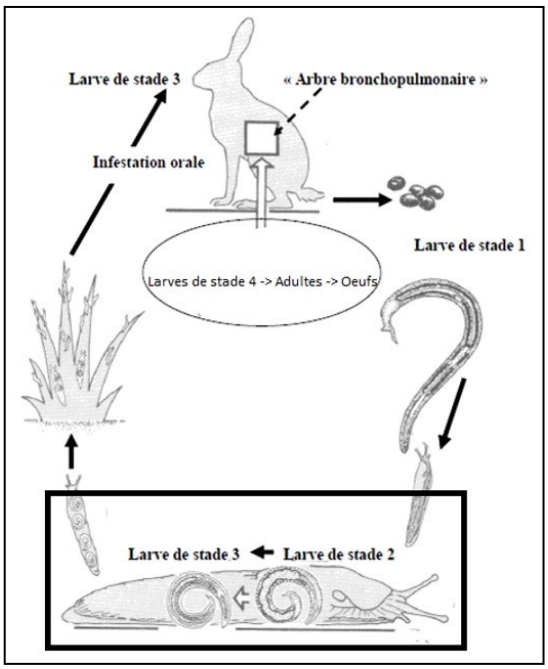

Fig. 19: Ciclo vitale del parassita Protostrongylus pulmonalis *(da Boch, 1988).*

Quanto detto soprasuggerisce l'importanza di promuovere studi specifici sulle parassitosi che colpiscono la Lepre sull'Isola di Pianosa, mettendo in atto un piano di monitoraggio almeno per qualche anno.

Possibili alterazioni del rapporto ospite-parassita

Per prevedere i possibili rischi che potrebbero coinvolgere la popolazione di *L. e. meridiei* sull'Isola di Pianosa, possono essere interessanti i risultati di studi pregressi effettuati su popolazioni insulari di *Lepus* spp., in assenza dei loro principali predatori. Va notato che i Lagomorfi sono particolarmente sensibili ai fenomeni di estinzione locale, in particolare quando le popolazioni divengono di piccole dimensioni (Soulé, 1987).

Secondo Angerbjörn e Hjernquist (1984) il modello base della mortalità degli adulti del Genere *Lepus* è rappresentato da una mortalità piuttosto elevata in inverno, tuttavia, negli anni di declino delle popolazioni, la mortalità può protrarsi anche in primavera. Gli Autori hanno portato ad esempio il tracollo della popolazione di Lepre variabile (*Lepus timidus*) verificatosi sull'Isola di *Lilla Karlsö* (Mar Baltico, Svezia). Tale popolazione era rimasta abbastanza stabile per diversi anni, con una consistenza di circa 400 esemplari su 160 ettari (una densità elevata). Durante il rigido inverno 1976-1977 il numero di lepri scese a 162 a gennaio, 107 a maggio e ad agosto ne erano rimaste meno di 10. Gli Autori pervennero alla conclusione che il tracollo non fosse riconducibile ad un singolo fattore critico, ma piuttosto ad un processo di debilitazione delle lepri conseguente alla rigidità dell'inverno, con penuria di cibo, e a una successiva competizione, in primavera, con il bestiame al pascolo. Questo concatenarsi di eventi sfavorevoli avrebbe reso le lepri più sensibili alle malattie parassitarie e alle zecche, le quali avrebbero impedito la possibilità di recupero fisico degli esemplari durante l'estate.

Abilgård e coll. (1972) hanno studiato a lungo una piccola popolazione di Lepre (*Lepus europaeus*) sull'Isola di *Illumø* (Danimarca), in assenza di predatori naturali, osservando delle fluttuazioni importanti di densità, *age ratio* e *sex ratio*. Sull'Isola, nel corso dei 14 anni di studio, non furono riscontrati fenomeni di mortalità massiva, ma una mortalità diffusa attribuita a Coccidiosi, Tricostrongilosi, Pseudotubercolosi, Pasteurellosi, ecc., patologie frequenti nella specie. Le fasi di incremento demografico della Lepre risultarono positivamente correlate con il numero medio di giovani nati per femmina adulta e inversamente correlate con la densità di popolazione e la percentuale di femmine adulte.

Posautz e coll. (2015) hanno osservato un'alta variabilità delle endo-parassitosi di *L. europaeus* in una popolazione in fase di declino, sull'Isola di *Pellworm* (Germania); un territorio privo di predatori naturali della specie, con eccezione del Falco di palude e del Gabbiano reale.

Malattie infettive – *L. europaeus* è ampiamente soggetta ai rischi connessi alla diffusione/incremento di diverse patologie infettive, come la Pasteurellosi, la Yersiniosi, *l'European Brown Hare Syndrome* (EBHS). Soprattutto quest'ultima malattia è particolarmente importante poiché il virus è altamente trasmissibile, ormai endemico nella Penisola, e può essere diffuso anche con gli escrementi. La morbilità può raggiungere il 100% e la mortalità il 50% (Lavazza, 1998).

Nel 2010 è stata dimostrata anche per *L. europaeus*, oltre che per *L. corsicanus* e *Oryctolagus cuniculus*, la sensibilità alla *Rabbit haemorrhagic disease* e in particolare al genotipo RHDv2, che nella Lepre causa una sintomatologia molto simile all'EBHS (Le Gall-Reculé *et al.*, 2016). Anche in questo caso si tratta di un virus altamente infettivo, diffuso nella Penisola.

Dal 2015 (dicembre) al 2018 presso l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia-Romagna, Sede di Brescia, sono state effettuati esami specifici per la ricerca dell'EBHSv o di anticorpi su 31 campioni di Lepre provenienti da Pianosa. Tutti i

campioni si sono rivelati negativi. Analogo è stato il risultato per la ricerca dell'RHDv2 su 25 campioni. È interessante l'accertamento di presenza di un Lagovirus non patogeno (HaCV) geneticamente molto simile ai ceppi presenti nel resto d'Italia e anche in Europa (Tab. 5), che a Pianosa sembra piuttosto diffuso nella popolazione di Lepre. Tale virus potrebbe avere un'origine ancestrale ed essere presente nella popolazione locale da moltissimo tempo.

Collection year	Italy		Germany		Austria		Spain	
	Tot	*Pos*	Tot	*Pos*	Tot	*Pos*	Tot	*Pos*
2010	20	*4*	-	-	-	-	-	-
2011	33	*1*	104	*3*	106	*11*	89	*0*
2012	17	*11*	-	-	-	-	-	-
2014	198	*11*	-	-	-	-	-	-
2015	20, 1*	*1*	-	-	-	-	-	-
2016	1^, 8*	*2*	-	-	-	-	-	-
2018	24*	*13*	-	-	-	-	-	-
Total	**322**	**43**	**104**	**3**	**106**	**11**	**89**	**0**

**L.europaeus meridiei* from Pianosa Island
^*L.corsicanus* from Lucca Province

Tab. 5 – Prevalenza di HaCV nella Lepre europea in Italia (13,4%), Austria (10,4%) e in Germania (2,9%) (da Cavadini, 2019).

Analisi sierologiche per *Francisella tularensis* e per *Brucella suis* effettuate su 18 campioni nel 2016 hanno dato esito negativo; mentre su 16 campioni idonei testati per *Toxoplasma gondii*, un solo campione ha fornito un esito incerto.

Nel 2018 gli esami condotti su 6 individui deceduti hanno evidenziato l'isolamento di *Pasteurella spp*. in 2 casi (polmonite), un batterio noto per la patogenicità nella Lepre e di frequente riscontro.

Diffusione di patologie – È evidente che l'eventuale introduzione sull'Isola di Lagomorfi potrebbe mettere in serio pericolo, sotto il profilo sanitario, la popolazione di *L. e. meridiei*. Tale rischio riguarda in modo particolare i virus dell'EBHS e della RHD2 (grave patologia altamente contagiosa, condivisa da lepri e conigli) per la loro patogenicità e facilità di diffusione, anche attraverso materiali contaminati da sostanze organiche di animali infetti. La stessa "banale" introduzione di conigli domestici per fini alimentari e *pet therapy* costituisce un grave rischio per la conservazione di questo *taxon* localizzato solo a Pianosa.

Abbandono delle coltivazioni

Nel suo vasto areale la Lepre europea è specie frequente dei paesaggi arativi, ma risulta meno comune nelle aree non arative, come i pascoli, gli altopiani e gli ambienti forestali (Tapper e Parsons 1984;

Hutchings e Harris 1996; Klansek et al. 1998; Vaughan et al. 2003). Smith e coll. (2005) hanno effettuato un'analisi dell'abbondanza e della demografia della Lepre europea in relazione con il tipo di *habitat*, l'intensità dell'agricoltura e il clima, attraverso l'esame di 77 studi condotti in 12 Paesi europei. I terreni arativi, le colture miste, i maggesi e la temperatura sono risultati positivamente associati alle densità della Lepre, mentre le monocolture, le precipitazioni e i predatori sono risultati negativamente associati all'abbondanza della specie. I dati relativi agli ambienti pastorali presentavano di norma basse densità di popolazione delle lepri.

L'abbandono dei terreni agrari, mediato dalla costituzione di praterie secondarie in evoluzione verso i cespuglieti ed i boschi, rappresenta, quindi, un evento sfavorevole all'idoneità dell'*habitat* per la specie. A Pianosa tale fenomeno interessa oltre il 60% del territorio, pur se con un'evoluzione relativamente lenta.

Gli studi su vasta scala indicano quali ambienti sono importanti per le lepri, tuttavia, per comprendere come implementare le misure di conservazione occorre anche studiare quali sono i veri fattori ambientali limitanti localmente e nell'arco dell'anno. Soprattutto in una piccola isola ciò può risultare determinante per prevenire l'innesco di fenomeni importanti di mortalità mediati dalla penuria di alimento, dal clima e/o dalle patologie. Questo comprende un approfondito studio della dieta su base annuale e una stima di produttività del territorio.

La scoperta di questa popolazione antica e forse autoctona, isolata almeno dalla metà del XIX secolo e non influenzata dai moderni eventi di traslocazione/ripopolamento, ha una grande rilevanza per la conservazione.

Nella lista italiana dei Mammiferi minacciati (Amori et al., 1996, 1999; Angelici et al., 1998) *L. e. meridiei* è stato valutato, con i criteri delle categorie IUCN (1994, 1996), come in pericolo critico (CE), assumendo che sia stato introgresso in modo irreversibile da *taxa* alloctoni (Riga et al., 2001).

Questa è la condizione più probabile in generale, considerando che per alcuni decenni si sono introdotte oltre 100.000 lepri all'anno, per fini venatori, da numerosi Paesi, con una diffusione che ha interessato tutta la Penisola. Una possibile conseguenza è anche la presenza diffusa della Lepre europea nel Sud Italia, divenuta di frequente accertamento a partire dal 1960 (Trocchi e Riga, 2005). Per il periodo antecedente non sono noti, infatti, dei reperti storici museali. Tuttavia, il ritrovamento di esemplari con aplotipi "M", in altitudine entro aree protette del Sud (Pierpaoli et al., 1999), non consente di escludere una eventuale presenza spontanea in passato e a prescindere dalla distribuzione storicamente descritta di *L. e. meridiei*.

La scoperta di una popolazione incontaminata di *L. e. meridiei* a Pianosa apre, quindi, nuovi scenari per la ricerca e pone nuove responsabilità alle Autorità preposte, anche per quanto riguarda le aree interne della Penisola e in particolare le Aree Protette da più lunga data.

Il rischio di perdere, paradossalmente oggi, dopo tanto tempo, questa piccola popolazione di *L. e. meridiei* è comunque alto, ragione per cui viene redatto il presente Piano di conservazione.

Il *taxon* va altresì adeguatamente valorizzato, collocandolo in modo congruo negli strumenti di conservazione internazionali, nazionali e regionali.

Scopo del Piano

In sinergia con il progetto RESTO CON LIFE (azione C.2), il Piano si propone la conservazione di un *taxon* (*L. e. meridiei*) largamente compromesso a livello globale. Il Piano ha altresì lo scopo di promuoverne la conoscenza e di garantire la sopravvivenza della popolazione di Pianosa, anche valutando la possibilità di porre il *taxon* in sicurezza in altro/i sito/i isolato/i. A tal fine sono individuate delle misure generali urgenti, che potranno essere integrate, già nel prossimo futuro, in base ai risultati di indagini specifiche e delle nuove conoscenze acquisite.

Obiettivo generale: attuazione del Piano.

In questa fase l'attuazione del Piano resta nella responsabilità dell'Ente Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano. Sotto il profilo scientifico l'ISPRA presta il supporto indispensabile, eventualmente nell'ambito di Gruppi di lavoro costituiti dall'Ente Parco.

Obiettivo specifico: approvazione e attuazione del Piano.

AZIONE: *APPROVAZIONE DEL PIANO*.
Priorità: alta.
Tempi: immediati.
Responsabile: PNAT.
Programma: l'Ente Parco valuta il Piano di conservazione, propone eventuali modifiche e lo approva secondo le procedure tecnico-amministrative proprie, al fine di assicurare la continuità attuativa delle misure di conservazione tra il progetto RESTO CON LIFE e il Piano stesso.

AZIONE: ATTUAZIONE DEL PIANO.
Priorità: alta.
Tempi: entro un anno.
Responsabile: PNAT.
Programma: l'Ente Parco attua le misure del Piano di conservazione, d'intesa con altri Enti competenti e nel rispetto delle procedure preliminari eventualmente necessarie (es. Valutazione d'Incidenza).

AZIONE: *REPERIMENTO DELLE RISORSE FINANZIARE*.
Priorità: alta.
Tempi: entro un anno.
Responsabile: PNAT, MATTM
Programma: reperire risorse finanziarie adeguate in base alle priorità delle azioni proposte ed ai tempi previsti. Tra gli strumenti di finanziamento possibili vi è il programma LIFE.

Obiettivo generale: miglioramento dell'*habitat*.

Compatibilmente con i vincoli ambientali vigenti (es. siti Natura2000), da aggiornarsi coerentemente, e attraverso le procedure previste dalle normative di settore, realizzare una serie di interventi idonei a contrastare il previsto peggioramento della capacità portante dell'Isola per la Lepre europea. Tali interventi dovrebbero anche essere finalizzati ad evitare fasi critiche sotto il profilo trofico nel corso del ciclo annuale. L'associazione di specie botaniche tipiche dei terreni agricoli mediterranei degradati (*Bromus fasciculatus, Daucus carota, Lagurus ovatus, Asphodelus ramosus, Avena barbata, Dactylis glomerata, Plantago lanceolata, Rostraria cristata, Asparagus acutifolius, Petrorhagia saxifraga* e *Scabiosa maritima* - Colom et al., 2004), dominante nei numerosi campi ormai abbandonati dall'agricoltura, rappresenta una risorsa alimentare per la Lepre.

Tuttavia, l'accumulo di vegetazione secca al suolo, poiché il suo degrado è molto lento a causa delle condizioni climatiche, rappresenta un fattore selettivo sotto il profilo botanico, in grado di limitare la qualità del foraggio per la Lepre, anche a causa della difficoltà di rinnovo della vegetazione, ma anche l'idoneità dell'habitat di specie ornitiche come gli Alaudidi, la Pavoncella, la Quaglia, ecc..

Obiettivo specifico: conservazione dei coltivi residui.

AZIONE: *CONSERVAZIONE DEI COLTIVI RESIDUI*.
Priorità: alta.
Tempi: immediati.
Responsabile: PNAT, Ministero della Giustizia.
Programma: conservare tutti i coltivi residui dell'Isola, anche arborati (uliveti), non solo come testimonianza storica delle diffuse attività nel passato, sia civili, sia connesse alla ex Colonia Penale Agricola, ma per conservare condizioni ambientali più idonee alla specie (migliore diversità e qualità trofica), d'altra parte utili ai fini dello studio e del monitoraggio. In questo contesto il rinnovo periodico della vegetazione o lo sfalcio, sono interventi utili a prescindere dai possibili rischi di investimento dei nuovi nati. Almeno ogni 5 anni è consigliabile il rinnovo della vegetazione erbacea con specie e varietà foraggere valutate compatibili da esperti (es. erba mazzolina, trifoglio sotterraneo, trifoglio alessandrino, ginestrino). Anche l'erpicatura periodica degli oliveti risulta utile per le lepri. L'eventuale posa a dimora di altri giovani olivi va effettuata proteggendo le piante a mezzo di *shelter* individuali.

AZIONE: *RINNOVO DELLA VEGETAZIONE IN EX COLTIVI*.
Priorità: alta.
Tempi: brevi.
Responsabile: PNAT, Ministero della Giustizia.
Programma: su selezionati appezzamenti già destinati ad uso agricolo occorre prevedere la creazione di aree e/o corridoi con vegetazione erbacea trinciata o meglio erpicata, in modo tale da rompere il cotico erboso delle graminacee e favorire la ricrescita di dicotiledoni appetite. Queste operazioni vanno effettuate a fine estate.

AZIONE: *REALIZZAZIONE DI APPEZZAMENTI A FORAGGIO IN EX COLTIVI*.
Priorità: alta.
Tempi: brevi.
Responsabile: PNAT, Ministero della Giustizia.
Programma: su appezzamenti già destinati ad uso agricolo necessita prevedere la semina di specie e varietà foraggere valutate compatibili da esperti (es. erba mazzolina, trifoglio sotterraneo, trifoglio alessandrino, ginestrino) su una superficie complessiva di almeno 2-3 ettari (superfici di maggiore estensione sono

proporzionalmente utili), suddivisi in almeno 4 settori distanti tra loro e scaglionati di un anno nella semina (rinnovo dello stesso appezzamento dopo 4 anni).

AZIONE: *ALIMENTAZIONE DI SOCCORSO*.
Priorità: alta.
Tempi: alla bisogna.
Responsabile: PNAT, Ministero della Giustizia.
Programma: in caso di periodi di conclamata aridità e sulla base dei dati di monitoraggio, anche sanitario, della popolazione di Lepre, l'Ente Parco dovrà valutare la possibilità di realizzare dei punti di foraggiamento straordinario, distribuiti sull'Isola. Questi saranno costituiti da una mangiatoia con avena in grani e da una raccolta d'acqua. L'acqua può essere fornita mediante sistemi anti-spreco.

Obiettivo generale: gestione sanitaria.

Obiettivo specifico: monitoraggio sanitario.

AZIONE: *MONITORAGGIO SANITARIO*.
Priorità: alta.
Tempi: immediati.
Responsabile: PNAT, Azienda Usl Toscana nord ovest, Centro di Referenza per le malattie virali dei Lagomorfi dell'IZSLER.
Programma: raccolta periodica delle carcasse e successivo inoltro a strutture diagnostiche per l'effettuazione degli esami necroscopici e laboratoristici (batteriologici, con particolare attenzione a Tularemia, Pseudotubercolosi e Pasteurellosi; virologici, per EBHSv e RHDv2; parassitologici) finalizzati a monitorare le patologie circolanti nella popolazione. Campionamento sierologico periodico (ogni 5 anni) e/o mirato su esemplari catturati, per la ricerca di anticorpi specifici contro EBHSv, RHDv2, Brucellosi, Leptospirosi, Borreliosi, Tularemia, Toxoplasmosi.

Obiettivo specifico: diagnostica su episodi di mortalità.

AZIONE: *RICERCA DELLE CAUSE DI MORTALITÀ*.
Priorità: alta.
Tempi: immediati.
Responsabile: ISPRA, Azienda Usl Toscana nord ovest, Centro di Referenza per le malattie virali dei Lagomorfi dell'IZSLER, PNAT.
Programma: raccogliere gli esemplari deceduti o quelli esemplari morenti in occasione di eventi di mortalità importanti, per sottoporli agli accertamenti autoptici e di laboratorio per chiarire le cause di mortalità.

Obiettivo generale: controllo del randagismo.

L'azione di rimozione dei gatti randagi ha escluso nuovi fenomeni di predazione connessi a questa presenza di origine antropica, ma anche il rischio di diffusione/mantenimento della Toxoplasmosi (nel 2016 un campione di Lepre fornì un esito incerto di positività sierologica per tale parassitosi). Tuttavia, occorre mantenere attive misure di prevenzione del randagismo, sia felino che canino, eliminando attivamente eventuali nuovi ingressi o controllando la recrudescenza del fenomeno. Anche eventuali animali di proprietà (periodicamente sottoposti a monitoraggio sanitario) dovrebbero essere mantenuti in modo tale da evitare, ad esempio, il consumo di carcasse di Lepre.

Obiettivo specifico: controllo del randagismo.

AZIONE: *CONTROLLO DEL RANDAGISMO E REGOLAMENTAZIONE DELLA DETENZIONE E CUSTODIA DEI GATTI E DEI CANI DI PROPRIETÀ.*
Priorità: alta.
Tempi: immediati.
Responsabile: PNAT, ISPRA
Programma: mantenere attive misure di prevenzione del randagismo, sia felino che canino, eliminando attivamente eventuali nuovi ingressi o controllando la recrudescenza del fenomeno. Anche eventuali animali di proprietà dovrebbero essere sottoposti a periodico monitoraggio sanitario e mantenuti in modo tale da evitare, ad esempio, il consumo di carcasse di Lepre.

Obiettivo generale: inserimento del *taxon* negli strumenti di conservazione.

Un'azione efficace di conservazione del *taxon* non deve prescindere da un'adeguata classificazione negli strumenti pertinenti. Questo consente di promuovere le iniziative di tutela e di studio, nonché di reperire in maniera più efficace le risorse finanziarie a tal fine.

Obiettivo specifico: inserimento del taxon *negli strumenti normativi e di conservazione internazionali e nazionali.*

AZIONE: *INSERIMENTO DEL* TAXON *NEGLI STRUMENTI NORMATIVI E DI CONSERVAZIONE INTERNAZIONALI E NAZIONALI.*
Priorità: medio-bassa.
Tempi: entro 5 anni.
Responsabile: ISPRA, PNAT, MATTM.
Programma: raccogliere gli elementi scientifici necessari per istruire le proposte di inserimento del *taxon* negli strumenti normativi e di conservazione internazionali e nazionali.

Obiettivo specifico: inserimento del taxon *nel Repertorio Naturalistico Toscano – RE.NA.TO.*

AZIONE: *INSERIMENTO DI L. E. MERIDIEI NEL REPERTORIO NATURALISTICO TOSCANO.*
Priorità: bassa.
Tempi: 2-3 anni.
Responsabile: PNAT, Regione Toscana.
Programma: il *taxon* presenta già tutte le caratteristiche per essere inserito negli elenchi di delle specie che richiedono attenzione nell'ambito del REpertorio NAturalistico TOscano (RE.NA.TO.). Proporre l'inserimento di *L. e. meridiei* nel RE.NA.TO., unendo una scheda sintetica con la descrizione della sottospecie e dell'*habitat* e delle indicazioni utili per la corretta gestione e tutela.
http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/arprot.html

Obiettivo specifico: inserimento di L. e. meridiei *nello SDF della ZSC IT5160016.*

AZIONE: *INSERIMENTO DI L. E. MERIDIEI NELLO SDF DELLA ZSC IT5160016.*
Priorità: bassa.
Tempi: 5 anni.
Responsabile: PNAT, Regione Toscana, MATTM
Programma: il *taxon* presenta già tutte le caratteristiche per essere inserito nello Standard Data Form della ZSC IT5160016.

Obiettivo generale: miglioramento delle conoscenze scientifiche.

L'Isola di Pianosa può divenire un interessante laboratorio per lo studio di *L. e. meridiei* e per ricercare gli elementi di interazione con le popolazioni continentali. Molto lavoro è necessario per ricostruire la storia di questo *taxon*, completare la caratterizzazione genetica e morfologica, studiare la dinamica di popolazione, la biologia riproduttiva, i fattori di mortalità, le preferenze ambientali, la dieta, i possibili miglioramenti dell'*habitat* e il comportamento.

Obiettivo specifico: completamento delle conoscenze sull'origine della popolazione.

AZIONE: *RIESAME DEI REPERTI PALEONTOLOGICI E ARCHEOZOOLOGICI.*
Priorità: media.
Tempi: 2-3 anni.
Responsabile: ISPRA.
Programma: riesaminare le collezioni osteologiche citate in letteratura come originarie di Pianosa, per cercare di identificare la specie. È noto, peraltro, che la collezione Pisani è stata oggetto di discussione a causa di un possibile scambio accidentale con reperti dell'Elba (es. De Stefano, 1914). La rivisitazione dovrebbe riguardare gli stessi reperti dell'Isola d'Elba, per chiarire, inoltre, se *L. e. meridiei* fosse spontaneamente presente su quest'Isola (considerato il ponte terrestre che fino al Paleolitico superiore la collegava a

Pianosa - Antonioli et al., 2007) oppure se vi fosse solo o anche, *L. corsicanus*, come per l'epoca più recente.

Obiettivo specifico: studio della variabilità genetica della popolazione.

AZIONE: *STUDIO DELLA VARIABILITÀ GENETICA E CONFRONTO CON ALTRE POPOLAZIONI ITALIANE ED EUROPEE.*
Priorità: alta.
Tempi: entro 5 anni.
Responsabile: ISPRA.
Programma: studiare la variabilità genetica del *taxon* realizzando un più ampio confronto con altre popolazioni (es. popolazione di *L. europaeus* dell'Isola d'Elba, dell'Isola di Vir in Croazia, di Creta, ecc.), allo scopo di chiarire le interazioni con le popolazioni continentali e insulari. La ripetizione nel medio periodo (5 anni) di analisi appropriate sulla popolazione di Pianosa è consigliabile per monitorare la conservazione della variabilità genetica, rispetto ai livelli attuali (Mengoni et al., 2018).

Obiettivo specifico: studio della variabilità morfologica.

AZIONE: *STUDIO DELLA VARIABILITÀ MORFOLOGICA E CONFRONTO CON ALTRE POPOLAZIONI ITALIANE ED EUROPEE.*
Priorità: alta.
Tempi: entro 5 anni.
Responsabile: ISPRA.
Programma: completare lo studio della variabilità morfologica del cranio e della mandibola (Riga et al., 2018), con un più ampio confronto a livello italiano ed europeo (anche campioni storici), per chiarire meglio le interazione con le popolazioni continentali/insulari e con i campioni ascrivibili a *L. e. meridiei*. Le analisi potranno riguardare utilmente anche la morfologia tridimensionale. Inoltre, potrà essere utile una più ampia descrizione fenotipica, estesa eventualmente ai giovani.

Obiettivo specifico: studio delle patologie infettive.

AZIONE: *STUDIO DELLE PATOLOGIE INFETTIVE.*
Priorità: alta.
Tempi: 2-3 anni.
Responsabile: PNAT, Centro di Referenza per le malattie virali dei Lagomorfi.
Programma: studiare le patologie infettive che colpiscono la popolazione di Lepre dell'Isola, al fine di ottenere un quadro delle forme esistenti, del ruolo nella dinamica di popolazione e dei rischi in prospettiva. Lo studio potrà utilmente riguardare anche esemplari monitorati mediante radiotelemetria.

Obiettivo specifico: studio delle cenosi parassitarie e del ruolo dei parassiti nella dinamica di popolazione.

AZIONE: *STUDIO DELLE CENOSI PARASSITARIE*.
Priorità: alta.
Tempi: 1-2 anni.
Responsabile: ISPRA, PNAT.
Programma: isolare e identificare i parassiti gastro-intestinali e bronco-polmonari della popolazione di *L. e. meridiei* di Pianosa. Studiare le relazioni ospite-parassita, i rapporti con la demografia e le possibili influenze ambientali. Un primo lavoro è in corso su circa 25 campioni raccolti nel 2016. Altri lavori dovrebbero essere programmati nei prossimi anni, anche alla luce dei primi risultati e a seguito di eventuali episodi di mortalità massiva.

Obiettivo specifico: incremento delle conoscenze sulla biologia del taxon.

AZIONE: *STUDIO DELLA BIOLOGIA RIPRODUTTIVA*.
Priorità: media.
Tempi: 3-5 anni.
Responsabile: ISPRA, PNAT.
Programma: studiare la biologia riproduttiva per raccogliere informazioni di base sulla dinamica di popolazione e valutarne la vitalità.

AZIONE: *STUDIO DELLA DIETA*.
Priorità: media.
Tempi: 3-5 anni.
Responsabile: ISPRA, PNAT.
Programma: studiare la dieta annuale della specie sull'Isola per verificare le fasi critiche e valutare efficaci miglioramenti ambientali.

AZIONE: *STUDIO DEL COMPORTAMENTO*.
Priorità: media.
Tempi: 3-5 anni.
Responsabile: ISPRA, PNAT.
Programma: studiare il comportamento della specie in base alla dinamica di popolazione, alla fenologia stagionale della vegetazione e alla sopravvivenza/mortalità.

Obiettivo generale: messa in sicurezza del *taxon*.

Sulla piccola Isola di Pianosa *L. e. meridiei* è potenzialmente a rischio, malgrado sia sopravvissuta sino ai giorni nostri. I rischi sono di varia natura, da quelli genetici ai più probabili rischi sanitari. Oggi vi

sono nuovi patogeni virali delle lepri (EBHSv e RHDv2), potenzialmente caratterizzati da elevatissima morbilità e mortalità, che in passato non esistevano in Europa. La mancanza di predatori efficaci e l'impossibilità dell'emigrazione, amplifica anche i rischi sanitari connessi alle patologie più comuni, come le malattie parassitarie. La diversificazione della dislocazione del *taxon* è quindi una necessità, pur se non immediata, da affrontare nel medio periodo. Nello stesso Arcipelago Toscano è noto che in un passato non lontano le lepri erano presenti anche al Giglio e a Giannutri.

Obiettivo specifico: messa in sicurezza del taxon.

AZIONE: *MESSA IN SICUREZZA*.
Priorità: media.
Tempi: 3-5 anni.
Responsabile: PNAT, ISPRA.
Programma: a prescindere dalle misure applicabili sull'Isola di Pianosa, occorre assicurare la conservazione del *taxon* almeno in un altro sito idoneo e isolato da altre popolazioni di *L. europaeus*. Infatti, gli odierni rischi sanitari sono senza precedenti. Anche se eventuali epizoozie non dovessero condurre alla scomparsa della popolazione dall'Isola, più facilmente potrebbero produrre un "collo di bottiglia" al *pool* genico. La stessa assenza di una moderata, efficace predazione potrebbe favorire l'insorgenza di mortalità elevate da malattie parassitarie ed infettive. È importante il divieto di introdurre Lagomorfi vivi sull'Isola di Pianosa (anche i conigli domestici) Occorrono precauzioni affinché carni fresche di Lagomorfi (anche se di coniglio domestico e in precedenza congelate), destinate al consumo umano, non siano accessibili in ambiente aperto (es. da Corvidi), avendo cura di conferire il rifiuto ben imballato/sigillato negli appositi cassonetti.

AZIONE: *STUDIO DI FATTIBILITÀ*.
Priorità: media.
Tempi: 2-3 anni.
Responsabile: PNAT, ISPRA.
Programma: realizzare uno studio di fattibilità per la messa in sicurezza/reintroduzione in altri siti isolati (almeno uno). Lo studio dovrà valutare:

- l'idoneità potenziale dell'*habitat* nel nuovo sito;
- la possibile competizione interspecifica;
- i fattori limitanti;
- l'accettabilità/assenso della Comunità locale e delle Autorità competenti;
- gli aspetti giuridici;
- gli aspetti sanitari;

- la possibilità di monitorare la neo-popolazione e di applicare anche ad essa il Piano di conservazione;
- il numero adeguato di fondatori, anche dal punto di vista genetico;
- i tempi (anche negli anni) e le modalità della traslocazione;
- le risorse finanziarie;
- le possibili alternative.

Obiettivo generale: monitoraggio.

Il monitoraggio demografico già in atto sin dal 2015 dovrà proseguire e potrà essere integrato da altre modalità. Unitamente al monitoraggio sanitario, quello demografico è essenziale per promuovere attivamente la sicurezza del *taxon* sull'Isola.

Obiettivo specifico: monitoraggio demografico.

AZIONE: *MONITORAGGIO*.
Priorità: alta.
Tempi: immediati.
Responsabile: PNAT, ISPRA.
Programma: proseguire il monitoraggio notturno standardizzato in atto della popolazione (*spot light census*), con cadenza semestrale (inizio primavera e inizio autunno). Calcolo dell'*Indice chilometrico di abbondanza* (IKA) e dell'*Indice di densità su superfice illuminata* (IDSI). Considerate le condizioni ambientali dell'Isola e l'evoluzione prevista della vegetazione, si prevede che la contattabilità della specie possa tendere a ridursi nel tempo. Di conseguenza, occorrerà valutare/sperimentare altre tecniche di monitoraggio da applicarsi in parallelo.

Obiettivo generale: divulgazione.

Pubblicazione e diffusione di materiale informativo, anche attraverso il sito *web* del PNAT. La divulgazione dovrebbe coinvolgere i visitatori del Parco, le Associazioni, gli escursionisti naturalistici e le scuole. Sono auspicabili i servizi filmati e i documentari per trasmissioni televisive a carattere naturalistico.

Obiettivo specifico: divulgazione.

AZIONE: *DIVULGAZIONE*.
Priorità: media.
Tempi: medi.
Responsabile: PNAT, ISPRA.
Programma: inserire la scoperta del *taxon* negli strumenti di divulgazione e sensibilizzazione sulle valenze del PNAT. Ricostruire la storia di *L. e. meridiei*, compatibilmente con il progresso degli studi in corso. Allestire sull'Isola di Pianosa una specifica attività a tal fine

(es. cartellonistica, multimediale, ecc.). Informare il personale che opera o è ospite sull'Isola delle precauzioni e dei divieti igienico-sanitari necessari a tutela del *taxon*. Informare i visitatori sulle precauzioni richieste, anche relativamente ai cani da compagnia. Ricercare la collaborazione delle Associazioni ambientaliste.

Obiettivo generale: costituzione di banche dati.

La creazione di banche dati presso le strutture del PNAT e dell'ISPRA è un obiettivo importante per l'organizzazione dell'informazione disponibile sulle misure di conservazione, la gestione e lo studio del *taxon*. L'implementazione di queste informazioni consente, nel tempo, di formulare modelli e di definire degli indicatori con la collaborazione degli Istituti di ricerca.

Obiettivo specifico: costituzione di una banca dati demografica.

AZIONE: *BANCA DATI DEMOGRAFICA*.
Priorità: alta.
Tempi: immediati.
Responsabile: PNAT, ISPRA.
Programma: allestire una banca dati con le informazioni derivanti dal monitoraggio demografico, dagli accertamenti sulla biologia riproduttiva e dalle eventuali catture/traslocazioni.

Obiettivo specifico: costituzione di una banca dati sanitaria.

AZIONE: *BANCA DATI SANITARIA*.
Priorità: alta.
Tempi: immediati.
Responsabile: PNAT, ISPRA.
Programma: allestire una banca dati sanitaria su: eventi di mortalità, esemplari consegnati ai laboratori diagnostici, referti e monitoraggi sierologici/parassitologici.

Obiettivo specifico: costituzione di una banca dati dei lavori scientifici.

AZIONE: *BANCA DATI DELLE ATTIVITÀ DI RICERCA*.
Priorità: media.
Tempi: un anno.
Responsabile: PNAT, ISPRA.
Programma: costituire una raccolta di tutti i lavori scientifici che interessano *L. e. meridiei*, anche indirettamente.

BIBLIOGRAFIA

Amoutzias G.D., Giannoulis T., Moutou K.A., Psarra A.-M.G., Stamatis C., Tsipourlianos A., 2016 - SNP Identification through Transcriptome Analysis of the European Brown Hare (Lepus europaeus): Cellular Energetics and Mother's Curse. PLoS ONE 11(7): e0159939. doi:10.1371/journal.

Amori G., F. M. Angelici e L. Boitani. 1999 - Mammals of Italy: A revised checklist of species and subspecies (Mammalia). Senckenbergiana Biologica, 79(2):271-286.

Angelici F.M. e M. Spagnesi, 2008 – Lepus europaeus Pallas, 1778. In: Amori G., Contoli L., Nappi A., Fauna d'Italia, Mammalia II: Erinaceomorpha, Soricomorpha, Lagomorpha, Rodentia. Calderini, Bologna.

Antonioli F., Anzidei M., Auriemma R., Gaddi D., Furlani S., Lambeck K., Orrù P., Solinas E., Gaspari A., Karinja S., Kovacic V., Surace, L., 2007 - Sea level change during Holocene from Sardinia and northeastern Adriatic (Central Mediterranean sea) from archaeological and geomorphological data, in Quaternary Science Review 26, pp. 2463-2486.

Baccetti N., 1989. Notizie sull'avifauna nidificante a Pianosa (Arcipelago Toscano). Quaderni del Museo di Storia Naturale di Livorno, 10: 77-90.

Baldini R. M., 1998. Resoconto sullo stato flogistico e vegetazionale dell'isola di Pianosa (relazione preliminare).

Baraldi R., F. P. Vaccari, M. R. Colom, M. F. Cotrufo e L. P. D'Acqui, 2004 - The Pianosa_LAB: An integrated research project to assess the carbon balance of Pianosa island. Journal of Mediterranean Ecology vol. 5 (1): 5-13.

Canu A., Suchentrunk F., Cossu A., Foddai R., Iacolina L., Ben Slimen H., Apollonio M. e M. Scandura, 2012 - Differentiation under isolation and genetic structure of Sardinian hares as revealed by craniometric analysis, mitochondrial DNA and microsatellites. Journal of Zoological Systematics and Evolutionary.

Capizzi D., Santini L. 1999 - Topo domestico Mus domesticus. In: Spagnesi M. & Toso S. Iconografia dei mammiferi d'Italia. INBS., 77: 134

Carradori R. e A. Contiero, 2005 - Pianosa: un'isola per gli uccelli. Biologia Ambientale, 19 (n. 2).

Cavadini P., 2019 - Diagnosi molecolare dei Lagovirus e identificazione di un nuovo virus non patogeno nella Lepre. Lagovirus e Lagomorfi, un rapporto in continua evoluzione. IZSLER, evento ECM, Brescia 20.11.2019.

Chroust K., Vodnansky M. e Pikula J., 2012 - Parasite load of European brown hares in Austria and the Czech Republic. Vet. Med. 10: 551–558.

De Stefano G., 1914 - Nuovo contributo alla dimostrazione che gli avanzi dei mammiferi fossili della raccolta Pisani appartengono all'Isola di Pianosa. Rivista Italiana di Paleontologia. XX, II: 70-72.

Hoffmann R.S. e A.T. Smith, 2005 - Lagomorphs. In: Mammal Species of the World (III Ed.) D. E. Wilson e D. M. Reeder (Ed.). Johns Hopkins University Press, pp. 185-211).

Hutchings, M.R. e S. Harris, 1996 - The Current Status of the Brown Hare (Lepus europaeus) In Britain. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK.

Klansek, E., E. Kalivodová, V. Simonovic, e A. Kürthy, 1998 - Landscape-ecological evaluation of the flood plain of the River March (Morava) with regard to hare (Lepus europaeus Pallas) and roe deer (Capreolus capreolus L.). Ekológia (Bratislava), 17, 201–207.

Langbein J., M. R. Hutchings, S. Harris, C. Stoate, S. C. Tapper e S. Wray, 1999 - Techniques for assessing the abundance of Brown Hares Lepus europaeus. Mammal Rev. 1999, Volume 29, No. 2, 93–116.

Lavazza A., 1998 - Patologia della lepre in “Gestione del territorio ai fini Ambientali, faunistici, venatori”. Atti del seminario nazionale (p. 113-138). UNAVI-INFS, Bologna, Villanova 11-12 settembre, 1998.

Mengoni C., N. Mucci e E. Randi, 2015 - Genetic diversity and no evidences of recent hybridization in the endemic Italian hare (Lepus corsicanus). Conserv. Genet. 16(2): 477–489.

Mengoni C., V. Trocchi, N. Mucci, C. Gotti, F. Giannini, E. Mallia, C. Geminiani e N. Baccetti, 2018 - The secret of Pianosa island: an Italian native population of European brown hare (Lepus europaeus meridiei Hilzheimer, 1906). Conservation Genetics https://doi.org/10.1007/s10592-018-1077-4

Palacios F., 1996 - Systematics of the indigenous hares of Italy traditionally identified as Lepus europaeas Pallas, 1778 (Mammalia: Leporidae). Bonn. Zool. Beitr., 46: 59-91

Palacios F., 1996 - Systematics of the indigenous hares of Italy traditionally identified as Lepus europaeus Pallas, 1778 (Mammalia: Leporidae). Bonner zoologische Beitragen 56: 59-91.

Pascal, M. & Vigne, J.-D. 2003. Le Lièvre d'Europe : Lepus europaeus Pallas, 1778. In : Pascal, M., Lorvelec, O., Vigne, J.-D., Keith, P. & Clergeau, P. Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et extinctions. Rapport INRA/CNRS/MNHN : 327-328.

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.

Riga F., Trocchi V., Randi E. e S. Toso, 2001 - Morphometric differentiation between the Italian hare (Lepus corsicanus De Winton, 1898) and the European brown hare (Lepus europaeus Pallas, 1778). J. Zool. 253, 241-252.

Riga F., V. Trocchi, F. Giannini, C. Gotti e N. Baccetti, 2018 - Is Lepus europaeus native to the Pianosa Island? XI Congresso Italiano di Teriologia. Hystrix, 29 (suppl.), Riassunti.

Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori), 2013 - Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

Smith R.K., N.V. Jennings e S. Harris, 2005 - A quantitative analysis of the abundance and demography of European hares Lepus europaeus in relation to habitat type, intensity of agriculture and climate. Mammal Review, 35, 1: 1–24.

Sommier S., 1909 - L'isola di Pianosa nel Mar Tirreno e la sua Flora. Rivista Geografica Italiana, 16: 441-464, 528-540, 585-606.

Stamatis C., F. Suchentrunk, K. A. Moutou, M. Giacometti, G. Haerer, M. Djan, L. Vapa, M. Vukovic, N. Tvrtković, H. Sert, P. C. Alves e Z. Mamuris, 2009 – Phylogeography of the brown hare (Lepus europaeus) in Europe: a legacy of south-eastern Mediterranean refugia? Journal of Biogeography. Vol. 36, 3: 515–528.

Tapper S. e N. Parsons, 1984 - The changing status of the Brown hare (Lepus capensis L.) in Britain. Mammal Review, 4, 2: 57-70.

Toschi A., 1965 - Fauna d'Italia. VII. Mammalia (Lagomorpha-Rodentia-CarnivoraArtiodactyla-Cetacea). Calderini, Bologna.

Trocchi V., 1985 - Prospettive di gestione della Lepre europea (Lepus europaeus Pallas,1778) sull'Appennino. In Atti Con. Progetto faunistico dell'Appennino pp. 52-63.

Vaughan N., E.-A. Lucas, S. Harris e P.C.L. White, 2003 - Habitat associations of European hares Lepus europaeus in England and Wales: Implications for farmland management. Journal of Applied Ecology, 40(1):163-175.

Zaccaroni M., N. Biliotti, S. Calieri, M. Ferretti, M. Genghini, F. Riga, V. Trocchi, F. Dessì-Fulgheri, 2008 - GPS telemetry of European brown hare in central Italy: a study of activity patterns. III WLC, 2008.

Zuccagni-Orlandini A., 1836 – Tpografia fisica e storica dell'Isola di Pianosa nel Mar Toscano. Firenze.

Zuccagni-Orlandini A., 1842 – Corografia fisica, storica e statistica dell'Italia e delle sue isole. Vol. 2. Isole. All'insegna di Clio, Firenze.