

La LEPRE BIANCA nelle Alpi orientali

**Uno studio genetico
a fini gestionali**

La lepre bianca (*Lepus timidus*) appartiene a quelle specie a distribuzione cosiddetta boreo-alpina o artico-alpina, presenti cioè sia nelle regioni nordiche europee sia nelle catene montuose dell'Europa meridionale (Pirenei, Alpi, Appennino, Carpazi), ma del tutto assenti nelle regioni centro-europee. Nonostante sia una specie molto diffusa, non molto è noto sulla biologia, sul comportamento, e sulla consistenza numerica. In particolare, risultano pochi gli studi condotti sull'arco alpino, dove le popolazioni sono considerate 'relicte', cioè piccole popolazioni rimaste nell'habitat boreale alpino dopo il ritiro dei ghiacciai dell'ultima glaciazione. Poiché sono piccole e isolate dalle popolazioni nordiche, queste popolazioni sono da considerarsi particolarmente vulnerabili.

Per la mancanza di studi più generali, in Italia le informazioni storiche sulla distribuzione della lepre bianca sono scarse e di difficile interpretazione. A partire dal 1911 si tende a considerare bassa la consistenza numerica degli effettivi di questa specie in gran parte dell'areale alpino con un'ulteriore tendenza alla diminuzione. Le stime della densità relativa della lepre bianca sulle Alpi (e anche nel resto d'Europa) provengono, in larga misura, dalle statistiche ottenute in seguito ai prelievi venatori. L'analisi dei dati riferiti ai

prelievi in specie poco studiate ha da sempre costituito un mezzo utile per evidenziare l'andamento demografico delle popolazioni. Dai dati sulla lepre bianca sembra emergere un lento declino. Ovviamente questi dati vanno interpretati con molta cautela dato che le oscillazioni nel numero di capi abbattuti nei diversi anni può dipendere molto anche da parametri quali lo "sforzo di cattura" e il tipo di caccia utilizzato (ad esempio con segugio o senza).

Le cause del declino non sono conosciute in dettaglio ma per quanto riguarda le Alpi si può ragionevolmente ipotizzare che alcuni fattori possano essere il disturbo dovuto alle attività turistiche e la riduzione dell'habitat ottimale (un'altitudine minima di 700 m s.l.m e massima di 3700 m s.l.m., con una netta preferenza per la fascia altitudinale compresa fra i 1300 m e i 2000 m s.l.m.) dovuto al lento ma continuo cambiamento del clima (rialzamento delle fasce floristiche).

Recentemente si è ipotizzato come ulteriore fattore di declino anche la competizione (a sfavore della lepre bianca) e ibridazione interspecifica con la lepre bruna. Le differenze morfologiche fra lepre bianca e lepre bruna sono ben definite, ma questo non implica che non si possa avere ibridazione fra le due specie. In cattività, infatti, si ottengono facilmente ibridi fra lepre bianca e lepre bruna. L'ibridazione in natura sembrerebbe un fenomeno raro che, tuttavia, è stato documentato nel nord Europa con segnalazioni di ibridi già nel 1905 in Svezia, dove la lepre bruna è stata introdotta dal nord Europa a fini venatori nella seconda metà del XIX secolo.

**ELENA PECCHIOLI,
HEIDI C. HAUFFE,
CRISTIANO VERNESI**

Centro di Ecologia Alpina,
Viale del Monte Bondone,
Trento

Per un'adeguata gestione e conservazione di questa specie è necessario, innanzitutto, rispondere a due domande basilari: "che cosa stiamo gestendo?" e che "cosa vogliamo conservare?". Alla base delle risposte si pone la necessità di conoscere se in un determinato territorio esistono una o più popolazioni, quali siano gli scambi migratori tra di esse e se siano in atto processi di ibridazione. Tuttavia, l'identificazione delle popolazioni non è un obiettivo facile da raggiungere, soprattutto in una specie così elusiva; a tal fine gli studi genetici possono essere uno strumento particolarmente efficace. Valutare la struttura genetica delle popolazioni è altresì molto importante per comprendere gli effetti dovuti, ad esempio, alle reintroduzioni, alle ibridazioni, alle modificazioni del territorio indotte dall'uomo e ai cambiamenti climatici.

Su tutte queste premesse è stato, quindi, avviato uno studio "pilota" sulla lepre bianca nelle Alpi orientali per ottenere nuove informazioni su questa specie utili anche per elaborare migliori politiche gestionali. Questo studio fa parte di un progetto più ampio "FAUNAGEN - Conservazione e gestione della fauna: un approccio genetico" su cervo capriolo, camoscio, lepre bruna e lepre bianca. FAUNAGEN è stato promosso e realizzato dal Centro di Ecologia Alpina grazie al supporto e alla fattiva collaborazione dell'Università di Ferrara, dell'Associazione Cacciatori di Trento, dell'Istituto Zooprofilattico di Trento e Bolzano, del Servizio Faunistico di Trento, del Comprensorio Alpino di Tirano e della Provincia di Sondrio. FAUNAGEN è stato finanziato dal fondo unico della Provincia Autonoma di Trento nel maggio del 2001.

Per la lepre bianca, questi erano alcuni dei principali obiettivi che intendevamo raggiungere, attraverso l'analisi del DNA:

1. scoprire l'eventuale presenza di ibridi tra lepre bianca e lepre bruna anche sull'arco alpino;
2. stimare il livello di variabilità genetica di questa specie nell'area esaminata;
3. valutare se in un'area molto limitata come quella analizzata in questo studio (Provincia Autonoma di Trento e Provincia di Sondrio) esista un certo livello di differenziamento genetico tra le diverse popolazioni e se ci siano tracce di ripopolamenti.



Campionamento

Durante le stagioni venatorie 2002-2003 e 2003-2004 sono stati campionati 66 individui grazie alla collaborazione dei cacciatori della Provincia Autonoma di Trento e del Comprensorio Alpino di Tirano (Sondrio). Il campione consistente in un piccolo pezzo di pelle o muscolo (circa 1 cm²) è stato prelevato direttamente dal cacciatore e conservato in una provetta con alcol al 90% fornita dal Centro di Ecologia Alpina prima dell'inizio della stagione venatoria. In Figura 1 sono riportate le aree di campionamento e il numero di animali esaminati.

Analisi genetiche

Per ogni campione il DNA è stato estratto da circa 25 mg di tessuto e studiato tramite una tecnica chiamata PCR (Polymerase Chain Reaction) che permette lo studio di particolari zone del DNA, chiamate più generalmente "marcatori". In questo studio sono stati analizzati un marcatore del DNA mitocondriale (che si eredita solo per via materna), precisamente un frammento della d-loop e dieci marcatori di DNA nucleare,

chiamati microsattelliti, che si ereditano, invece, sia per via materna che paterna.

Per le analisi sull'ibridazione sono stati analizzati inoltre 119 campioni di lepre bruna del Trentino mentre per i confronti a livello europeo i dati sono stati acquisiti dal database pubblico Genbank disponibile su Internet (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez>).

Risultati

Le popolazioni di lepre bianca in Trentino sono geneticamente sane, intatte e uniche in Europa

Raccogliendo una serie di dati dalla letteratura e da banche dati pubbliche, si è allestito un campione di sequenze del DNA mitocondriale (detti aplotipi) appartenenti a più specie del genere *Lepus*. Utilizzando questo gruppo di sequenze, si è costruito un albero filogenetico interspecifico (Figura 2) che permette di fare chiarezza sulla

variabilità osservata nel nostro campione di lepre bianca. A livello generale, prendendo in esame le relazioni fra le specie artiche *L. timidus* (Euroasia), *L. arcticus* (Groenlandia) e *L. othus* (Alaska), si nota come le differenze relative fra di esse sono debolmente supportate, con nessuna specie che forma un gruppo ben distinto, come, invece, ci si aspetta nel caso di confronti tra specie diverse.

Relativamente alla lepre bianca, *L. timidus*, in Trentino si notano alcuni aspetti di sicuro interesse: le sequenze alpine formano nell'albero due gruppi nettamente distinti e omogenei, mentre gli aplotipi della Svezia, Russia, Finlandia e Irlanda non presentano una struttura ben definita dal momento che gli aplotipi si trovano in diversi rami principali dell'albero senza formare nessun raggruppamento riferibile all'area geografica di provenienza. Approfondendo il livello di dettaglio dei due gruppi alpini, l'analisi degli aplotipi ha messo in evidenza che un gruppo comprende solo quelli provenienti da animali campionati nelle popolazioni ad Est della Valle dell'Adige (nel-

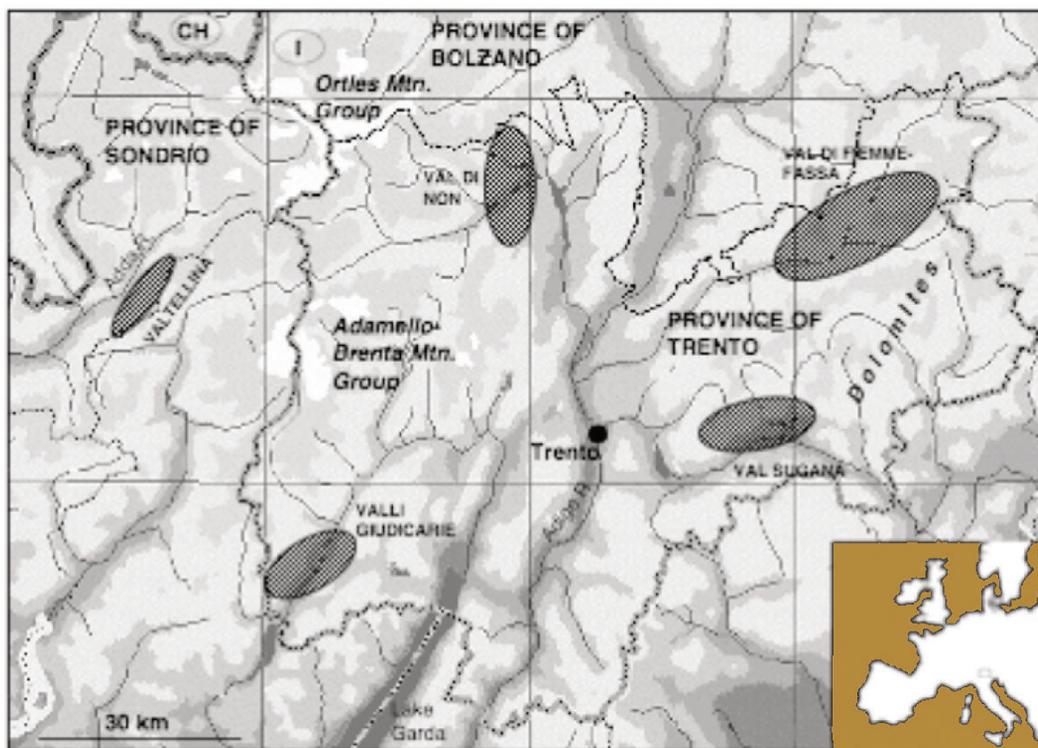


Figura 1.
Popolazioni di lepre bianca campionate. Campioni analizzati per ciascuna popolazione: Valtellina = 28 Valli Giudicarie = 5 Val di Non = 7 Valsugana = 5 Val di Fiemme e Fassa = 21.

l'albero l'abbiamo indicato con Est-Adige), mentre l'altro (Ovest-Adige) comprende solo aplotipi di individui delle popolazioni ad ovest della Valle dell'Adige e un aplotipo francese (Alpi occidentali). Il gruppo degli aplotipi alpini rappresenta quindi un caso abbastanza atipico rispetto al contesto generale delle altre lepri bianche eurasiatiche che, per quanto provenienti da zone anche molto distanti, si distribuiscono su diversi rami dell'albero senza un preciso criterio geografico. Questa situazione, oltre ad evidenziare la presenza di un'alta variabilità genetica nella nostra area di studio, sembra riflettere fenomeni naturali, molto probabilmente connessi con gli eventi climatici dell'ultima glaciazione. In definitiva, non sembrerebbe che l'attuale distribuzione della va-

riabilità genetica della lepre bianca in Trentino sia dovuta all'azione artificiale delle reintroduzioni e/o translocazioni.

In Trentino sono presenti ibridi fra la lepre bruna e la lepre bianca

Per quanto riguarda, invece, il processo di ibridazione la Figura 2 mostra il risultato di questa indagine e permette l'immediata collocazione di due aplotipi (corrispondenti a sei individui) di lepre bruna (diamante verde): essi cadono all'interno del raggruppamento di aplotipi di lepre bianca evidenziando, quindi, chiaramente come alcuni individui morfologicamente attribuibili alla lepre bruna posseggono aplotipi che sono, invece, tipici della lepre bianca. Precisamente,

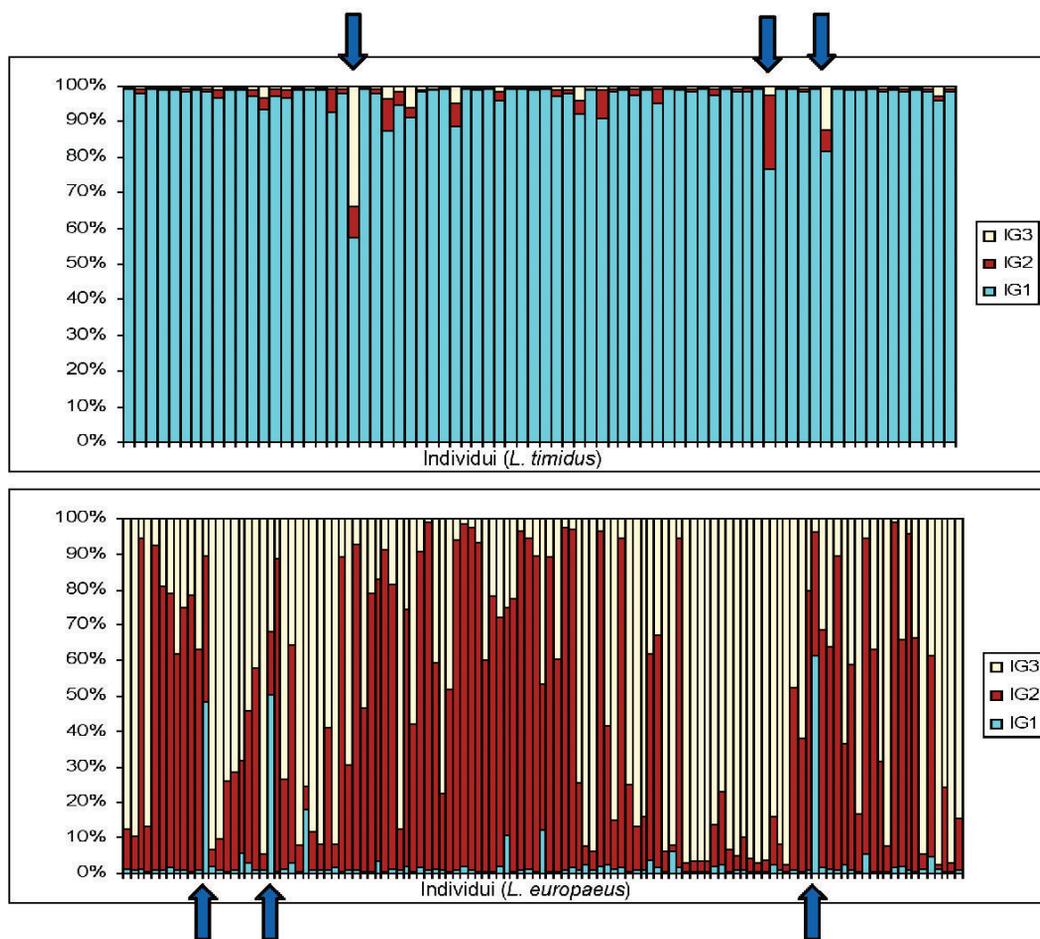


Figura 3. Stima della proporzione dei gruppi inferiti dal metodo Structure in ogni individuo di (a) lepre variabile e (b) lepre europea per 7 marcatori STR in comune fra le due specie. Le frecce indicano gli individui con genotipo ibrido



essendo il DNA mitocondriale ereditato solo per via materna possiamo affermare che, nel caso di questi sei individui, l'ibridazione è avvenuta tra una femmina di lepre bianca e un maschio di lepre bruna, e non viceversa.

In linea teorica si potrebbe anche trattare di un fenomeno avvenuto nel passato: perché si possa parlare di un vero e proprio processo in corso di ibridazione, è necessario verificare l'assetto genotipico dell'individuo in esame, ovvero analizzare marcatori del DNA nucleare, come i microsatelliti, ereditati sia per via materna che paterna. L'elemento temporale è un fattore da considerare nella stima del processo di ibridazione. Se, infatti, questo processo si fosse realizzato molte generazioni fa, difficilmente ne potremmo osservare oggi gli effetti sul genotipo, perché essi sarebbero stati cancellati dall'azione combinata della mutazione, della ricombinazione e degli eventi di reincrocio. In definitiva, l'azione congiunta di questi eventi fa sì che ci si allontani sempre di più dalla situazione iniziale che prevede un rapporto iniziale di 50:50 relativamente al contributo di ciascuna delle due specie alla costituzione del genotipo dell'individuo ibrido: tanto più indietro nel tempo è il processo di ibridazione quanto maggiore è questa sorta di diluizione di uno dei contributi iniziali. Per meglio valutare, quindi, gli aspetti quantitativi del processo di ibridazione è stata svolta un'analisi specifica su ciascun individuo campionato, sia di lepre bianca che lepre bruna, attraverso l'uso di sette microsatelliti. Questo metodo ha identificato tre componenti genotipiche (Figura 3): una tipica della lepre bianca IG1 (blu) e due tipiche della lepre bruna IG2 (rossa) e IG3 (gialla).

Dal grafico di Figura 3 si nota distintamente la presenza di individui di lepre bianca con percentuali significative di componenti di lepre bruna e viceversa (indicati in Figura 3 dalle frec-

ce), indicativi di ibridi di prima o seconda generazione. Perciò, gli individui ibridi che vediamo riflettono un processo attualmente in corso e che proprio per questo motivo va considerato negli interventi di pianificazione gestionale.

Conclusioni

In definitiva possiamo rispondere alle tre domande che ci eravamo posti all'inizio del nostro studio, fornendo così anche alcune indicazioni per il monitoraggio e la gestione di questa specie sulle Alpi Orientali:

- L'ibridazione fra lepre bruna e lepre bianca è stata documentata per la prima volta anche nelle Alpi Orientali. È quindi necessaria una gestione integrata delle due specie.
- I due gruppi alpini di lepre bianca presentano buoni livelli di variabilità genetica.
- Nei piani di gestione e conservazione va considerata la differenza tra est e ovest Adige
- Questi due gruppi meritano un'attenzione particolare perché rappresentano una quota importante e specifica della variabilità della lepre bianca in Eurasia.

Questo studio pilota ha indubbiamente ampliato le nostre conoscenze su questa specie, svelando situazioni inattese. Ovviamente sono auspicabili ulteriori studi, sia di tipo ecologico che etologico per meglio comprendere e gestire questa specie. E', infine, necessario ampliare lo studio genetico su campioni provenienti da tutto l'arco alpino. Al momento stiamo svolgendo campionamenti e analisi su altre aree delle Alpi. Inoltre, grazie agli avanzamenti delle tecniche di biologia molecolare, stiamo analizzando il DNA estratto da reperti antichi, vecchi anche centinaia di anni, così da capire anche come si sia modificata nel corso del tempo la variabilità genetica. ■