

# meeting finale

Terme di Valdieri | Entracque  
11/12 09 2020

ABSTRACT BOOK



Si raccomanda la citazione dei singoli contributi nel modo seguente: Autore, titolo, in Progetto ALCOTRA 1664 – LEMED-IBEX “Monitoraggio e gestione dello Stambecco dal lago di Gienvra (Léman) al Mediterraneo” - Conferenza finale – Abstract book, 2020

Il est recommandé de citer les contributions individuelles comme suit: Auteur, titre, dans le projet ALCOTRA 1664 - LEMED-IBEX "Monitoring et gestion du bouquetin des Alpes du lac de Léman à la Méditerranée" - Conférence finale – Abstract book, 2020.

## **Project Alcotra LEMED-IBEX, Monitoring and Management of Capra ibex from lake Lemman (Geneva) to Mediterranean Sea**

Remy Moine<sup>1</sup>, Ludovic Imberdis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Parc National des Ecrins, Domaine de Charance, 05000 Gap, France –  
email: [accueil@ecrins-parcnational.fr](mailto:accueil@ecrins-parcnational.fr)

Since the start of the XX century, Capra ibex have been reintroduced in many points of the Alps.

Nowadays, populations are about 50.000 Ibex around the Alps. That's why IUCN considered this species as Least Concerned by eradications threats.

However, actual populations are poorly genetically diversified. Moreover, Alps and especially western Alps welcomes human activities.

To enhance Capra ibex preservation, 8 partners associated themselves to understand potential threats and to provide policy makers with valid and relevant datas.

With subsidy of 1.441.785 € provide by the FEDER fund, project LEMED-IBEX contributed to create tools and process for natural space managers.

New monitoring method have been tested to deploy new density index methods. Moreover, a capture-mark program was deployed to understand population dynamic in the all western Alps. During this program tissues and blood were sampled to study link between genetic and diseases for this emblematic animal.

Some of them were equipped with GPS collar to understand spatial dynamic of this species and located ecological corridors.

To share knowledges with local populations, school pupils have been implicated through local animations. A movie about the program and permanent and travelling exhibitions have also been created.

## **Projet Alcotra LEMED-IBEX, Monitoring et Gestion du bouquetin des Alpes du lac du Léman à la méditerranée**

Remy Moine<sup>1</sup>, Ludovic Imberdis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Parc National des Ecrins, Domaine de Charance, 05000 Gap, France –  
email: [accueil@ecrins-parcnational.fr](mailto:accueil@ecrins-parcnational.fr)

Depuis le début du XXe siècle, les bouquetin sont été réintroduit sur plusieurs endroits des Alpes.

Aujourd'hui, la population de bouquetins est d'environ 50.000 individus. C'est pourquoi l'IUCN a considéré cette espèce comme peu touchée par les menaces d'éradication.

Cependant, les populations actuelles sont peu diversifiées génétiquement. De plus, les Alpes, et plus particulièrement les Alpes occidentales, accueillent des activités humaines.

Pour améliorer la préservation du bouquetin des Alpes, 8 partenaires se sont associés pour comprendre les menaces potentielles et fournir aux décideurs politiques des données valides et pertinentes.

Avec une subvention de 1.441.785 € fournie par le fonds FEDER, le projet LEMED-IBEX a contribué à créer des outils et des méthodes pour les gestionnaires d'espaces naturels.

De nouveaux protocoles de surveillance ont été testés pour utiliser de nouvelles méthodes basées sur des indices de densité. De plus, un programme de marquage-recapture a été déployé pour comprendre la dynamique de la population dans toutes les Alpes occidentales.

Au cours de ce programme, des tissus et du sang ont été prélevés pour étudier le lien entre la génétique et les maladies de cet animal emblématique.

Certains d'entre eux ont été équipés de colliers GPS pour comprendre la dynamique spatiale de cette espèce et ont localisé des corridors écologiques.

Afin de partager les connaissances avec les populations locales, les élève sont été impliqués à travers des animations locales. Un film sur le programme et des expositions permanentes et itinérante sont également été créés.

## **Genetic structure of the Alpine ibex populations of Western Alps**

Iris Biebach<sup>1</sup>, Alice Brambilla<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*University of Zurich – Department of Evolutionary Biology and Environmental Studies, Winterthurerstrasse 190, 8057 Zurich, Switzerland - email: iris.biebach@ieu.uzh.ch*

<sup>2</sup>*Gran Paradiso National Park, Alpine Wildlife Research Center, Frazione Jamonin 5, 10080 Noasca (To), Italy.*

A thorough knowledge of the genetics of wild populations is paramount for their conservation. This is particularly true for species, like the Alpine ibex, with low genetic variability and a peculiar history. One of the aims of the ALCOTRA 1664 LEMED-IBEX project was indeed to investigate the genetic structure of the Alpine ibex populations of the Western Alps.

The analysis included N=658 samples, belonging to N=32 sampling units located in Italy (Western and Eastern Italian Alps) and in France. The samples were genotyped at a set of N=37 supposedly neutral microsatellites loci. Further confirmatory analysis on the genetic structure were conducted on a subset of samples, using a high-throughput amplicon sequencing assay of nearly a thousand loci developed in the framework of the project.

Thanks to the combination of different measures of genetic variation (Observed Heterozygosity; Expected Heterozygosity; Standardized number of alleles; Pairwise fixation index; Hardy-Weinberg Equilibrium test) and of a Structure analysis (performed with the software Structure v 2.3.4) we identified 18 distinct populations. The results also showed that the Alpine ibex populations of the Alpine Arc (which included those of our study plus other 50 populations located in Switzerland, Austria and Germany) can be divided in five main genetic clusters and that this subdivision mirrors the foundation history of each population.

The analysis also confirmed that the Alpine ibex had a reduced genetic variability and high levels of inbreeding. Despite the inbreeding was high for all the populations analyzed, we found differences in inbreeding levels between populations. Those with higher levels of inbreeding are more subject to inbreeding depression and have a lower adaptive potential to cope with changes in the environment and with possible infection of new pathogens and therefore deserve a special attention.

As the most effective action to reduce inbreeding is to foster gene flow between populations, we performed simulation analysis to forecast the effect of translocations on the inbreeding levels of one of the most inbred populations of the entire Alpine Arc: the Alpi Marittime – Mercantour Est population. Our results seems to indicate that the main factor influencing the reduction of inbreeding, is the number of individuals reintroduced.

## **Struttura genetica delle popolazioni di stambecco delle Alpi italo-francesi**

Iris Biebach<sup>1</sup>, Alice Brambilla<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*University of Zurich – Department of Evolutionary Biology and Environmental Studies, Winterthurerstrasse 190, 8057 Zurich, Switzerland - email: iris.biebach@ieu.uzh.ch*

<sup>2</sup>*Gran Paradiso National Park, Alpine Wildlife Research Center, Frazione Jamonin 5, 10080 Noasca (To), Italy.*

Una conoscenza dettagliata della genetica delle popolazioni di animali selvatici è importante per la loro conservazione. Questo è particolarmente vero per specie, come lo stambecco, che hanno bassa variabilità genetica. Uno degli obiettivi del progetto ALCOTRA 1664 LEMED-IBEX è

stato quello di analizzare la struttura genetica delle popolazioni di stambecco delle Alpi occidentali.

Sono stati analizzati N=658 campioni provenienti da N=32 unità di campionamento localizzate in Italia e in Francia. I campioni sono stati genotipizzati a N=37 loci microsatelliti neutrali.

Grazie alla combinazione di diverse misure di variabilità genetica (Observed Heterozygosity; Expected Heterozygosity; Standardized number of alleles; Pairwise fixation index; Hardy-Weinberg Equilibrium test) e ad una analisi effettuata con Structure (software Structure v 2.3.4) abbiamo identificato 18 popolazioni distinte. I risultati inoltre mostrano che le popolazioni di stambecco dell'arco alpino (che includono quelle analizzate nel nostro studio, più altre 50 popolazioni di Svizzera, Austria e Germania) possono essere divise in 5 principali cluster genetici e che questa suddivisione rispecchia la storia di fondazione di ciascuna popolazione.

Le analisi hanno anche confermato che lo stambecco ha una variabilità genetica ridotta ed elevati livelli di inbreeding. Nonostante l'inbreeding sia elevato in tutti i nuclei analizzati, abbiamo trovato differenze tra le diverse popolazioni. Le popolazioni con inbreeding maggiore sono più soggette a depressione da inbreeding e hanno un potenziale adattativo minore per rispondere a cambiamenti nell'ambiente o all'arrivo di nuove patologie e per questo motivo meritano una particolare attenzione.

Poiché l'azione più efficace per ridurre l'inbreeding è quella di favorire lo scambio genetico tra popolazioni abbiamo effettuato delle simulazioni per prevedere l'effetto che potenziali traslocazioni potrebbero avere sulla popolazione Alpi Marittime – Mercantour Est, una delle popolazioni con livelli di inbreeding maggiori di tutto l'arco alpino. I nostri risultati sembrano indicare che la variabile che favorirebbe maggiormente la riduzione nell'inbreeding in questa popolazione è legato al numero di individui traslocati.

## **Immunogenetics monitoring of Alpine ibex populations**

Christine Grossen<sup>1</sup>, Alice Brambilla<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*University of Zurich – Department of Evolutionary Biology and Environmental Studies, Winterthurerstrasse 190, 8057 Zurich, Switzerland - email: christine.grossen@ieu.uzh.ch*

<sup>2</sup>*Gran Paradiso National Park, Alpine Wildlife Research Center, Frazione Jamonin 5, 10080 Noasca (To), Italy.*

The reintroduction of Alpine ibex across the Alps left strong genetic footprints. These signatures include low genetic diversity and high levels of homozygosity which are a consequence of the reintroduction history. Major concerns for the management of Alpine ibex include diseases for which populations may not have effective genetic resistance. We used a high-throughput amplicon sequencing assay of nearly a thousand loci, developed and validated in the framework of the ALCOTRA 1664 LEMED-IBEX, to investigate the relationship between disease susceptibility and immuno-related genotypes both at individual and population level. We focused on three main diseases: infectious keratoconjunctivitis (IKC), sarcoptic mange and respiratory diseases. Despite the preliminary results does not allow us to draw clear conclusions about it, we have found the first evidences that there is a link between genetic variation and infection probability for some diseases.

## **Variabilità genetica e diffusione di alcune patologie nello stambecco alpino**

Christine Grossen<sup>1</sup>, Alice Brambilla<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*University of Zurich – Department of Evolutionary Biology and Environmental Studies, Winterthurerstrasse 190, 8057 Zurich, Switzerland - email: christine.grossen@ieu.uzh.ch*

<sup>2</sup>*Gran Paradiso National Park, Alpine Wildlife Research Center, Frazione Jamonin 5, 10080 Noasca (To), Italy.*

La reintroduzione dello stambecco nelle Alpi ha lasciato "impronte genetiche" molto evidenti nel genoma della specie. Questi segnali includono una bassa variabilità genetica ed elevati livelli di omozigosi, i quali sono conseguenza della storia di reintroduzione. Le principali preoccupazioni relative alla conservazione della specie riguardano la diffusione di patologie per le quali lo stambecco potrebbe non avere capacità di resistenza, proprio a causa della sua bassa variabilità genetica. Abbiamo usato un assay marcatori composto da circa un migliaio di SNPs, sviluppato con la tecnica Amplicon nell'ambito del progetto ALCOTRA 1664 LEMED-IBEX, per analizzare la relazione tra la suscettibilità alle malattie e il genotipo delle strutture preposte alla risposta immunitaria. Lo studio è stato svolto sia a livello individuale che di popolazione e ci siamo concentrati su tre patologie principali: la cheratocongiuntivite infettiva (IKC), la rogna sarcoptica e le infezioni respiratorie. Nonostante i risultati preliminari non ci consentano di trarre conclusioni definitive, sembra che emergano i primi segnali del collegamento tra la variabilità genetica e la probabilità di infezione per alcune di queste malattie.

## Health status of the Alpine ibex populations in the Italian and French Alps

Liliana Costanzi<sup>1</sup>, Bruno Bassano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gran Paradiso National Park, Alpine Wildlife Research Center, Frazione Jamonin 5, 10080 Noasca (To), Italy - email: costanzi.liliana@gmail.com

The health status of a wild animal population is, together with environmental changes, one of the main factors influencing its survival: this is the reason why it is important to collect data on infectious diseases prevalence in Alpine ibex (*Capra ibex*) to better understand how these pathogens affect the long-term dynamics of a population.

In this perspective a health survey was carried out on 3 topics:

- collection and analysis of 345 blood samples from ibexes captured on 2018-2019 in the Italian (Gran Paradiso National Park - GPNP, Aosta Valley Autonomous Region, Alpi Cozie Regional Park - ACRP, Alpi Maritime Regional Park - AMRP) and French Alps (Asters, Vanoise National Park - VNP, Ecrins National Park - ENP, Mercantour National Park - MNP);
- comparison of data from 'historical' monitoring health of 533 animals from GPNP (1993-2016), ENP (2013-2017), MNP (2015-2017) and VNP (2017) to improve our knowledge about the presence and evolution over time of some pathogens on ibex populations;
- preliminary analysis of the main causes of death in Italy (GPNP, n=173) and France (VNP, n=179-ENP n=30) through the necropsies collected in the last 70 years on animals found dead within the protected areas.

Serologic survey revealed a higher seroprevalence against respiratory viruses in France, than in Italy: Parainfluenza Virus 3 (FR = 29,6%; IT= 2,29%), Respiratory Syncytial Virus (FR = 60,49%; IT = 0%) and Adenovirus (FR= 62,06%; IT= Not investigated). In the ENP was found a seropositivity for Q-fever and Bovine Viral Diarrhea Virus higher than other French protected areas (20% and 16,66% respectively). On the other hand, in Italy we recorded a high seroprevalence of antibodies against *Salmonella abortus ovis-abortus equi*: 67,36% while in France was 7%.

In ACRP we found 20% of seropositivity against *Mycobacterium avium* var. *paratuberculosis* and Caprine Arthritis-Encephalitis Virus while in AMRP serology showed 18,05% seropositivity against BVDV.

Historical serologies confirmed the trend of the biennium 2018-2019, showing high seroprevalence against respiratory viruses in France and against Salmonella in Italy.

The increased circulation of Pestivirus and respiratory viruses in French populations could be related to the increased access to high-altitude pastures of infected herds. The same trend was recorded in the ACRP and AMRP, with high prevalence against CAEV, MAP and BVDV.

The necropsies carried out on GPNP (n=173), VNP (n=179) and ENP (N=30) Alpine ibex carcasses, showed respiratory diseases as main cause of mortality in both National Parks (38,15% for GPNP and 28,70% for VNP-ENP), but we found significant differences in prevalence for 'non-respiratory infectious diseases' (VNP-ENP= 16,74%; GPNP= 5,20%).

The differences in the health status of French and Italian populations suggest that the pathogens hosted by Alpine ibex arise mainly from sympatric domestic ruminants.



## Stato sanitario delle popolazioni di stambecco *Capra ibex* in Italia e Francia

Liliana Costanzi<sup>1</sup>, Bruno Bassano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gran Paradiso National Park, Alpine Wildlife Research Center, Frazione Jamonin 5, 10080 Noasca (To), Italy - email: costanzi.liliana@gmail.com

Lo stato sanitario di una popolazione di animali selvatici rappresenta, insieme ai cambiamenti ambientali, uno dei principali fattori in grado di influenzarne la sopravvivenza: raccogliere informazioni circa gli agenti patogeni circolanti tra le popolazioni di stambecco alpino (*Capra ibex*) risulta quindi importante per meglio comprendere come questi elementi influenzino sul lungo periodo la dinamica di una popolazione.

Con questa finalità è stata condotta un'indagine sanitaria su 3 fronti:

- raccolta ed analisi di 345 sieri di stambecchi catturati nel 2018-2019 in aree protette italiane (Parco Nazionale del Gran Paradiso - PNGP, Regione Autonoma della Valle d'Aosta, enti di gestione delle aree protette delle Alpi Cozie -EGAC e delle Alpi Marittime - EAM) e francesi (Parco Nazionale degli Ecrins - PNE, del Mercantour - PNM e della Vanoise - PNV, Asters Conservatorio delle aree naturali dell'alta Savoia)
- raccolta e confronto dei dati dei monitoraggi sanitari 'storici' condotti nel PNGP (1993-2016), PNE (2013-2017), PNM (2015-2017) e PNV (2017) per un totale di 533 sieri analizzati al fine di implementare le conoscenze circa presenza ed andamento nel tempo di alcuni patogeni nelle popolazioni di stambecco
- analisi preliminare delle principali cause di mortalità in Italia (PNGP) e Francia (PNV-PNE) dagli anni '50 al 2018 attraverso lo studio delle necrosopie eseguite sugli animali rinvenuti morti all'interno di queste aree protette (n=389)

Le indagini hanno evidenziato una differenza tra Italia e Francia circa la sieroprevalenza di anticorpi contro i virus respiratori che risulta più elevata nei comprensori francesi rispetto a quelli italiani: Virus della Parainfluenza 3 (FR=29,6%; IT=2,29%), Virus Respiratorio Sinciziale (FR=60,49%; IT=0%) e Adenovirus (FR=62,06%; IT Non Eseguito). Nel PNE sono state riscontrate percentuali di positività al 20% per Febbre Q e al 16,66% per BVDV che risultano più elevate rispetto alle altre aree francesi indagate.

Un'altra differenza che viene evidenziata dal confronto delle sierologie è l'elevata prevalenza di *Salmonella abortus ovis-abortus equi* in Italia: 67,36% contro il 7% in Francia.

Nelle Alpi occidentali (Cozie e Marittime) sono state riscontrate sieropositività tra il 15% ed il 20% verso agenti eziologici che si evidenziano spesso nel bestiame domestico ed a livelli di positività molto bassi negli ungulati selvatici. Si tratta di *Mycobacterium avium* var. *paratuberculosis* MAP (EGAC 20%), del virus dell'Artrite Encefalite Caprina CAEV/Virus Visna Maedi VMV (EGAC=15%) ed il pestivirus BVDV (EAM=18,05%).

Le sierologie storiche, sebbene non uniformi nei patogeni ricercati, confermano il trend del biennio 2018-2019 con prevalenze elevate per i virus respiratori in Francia (laddove indagati) e prevalenze elevate di *Salmonella* per l'Italia.

La maggior circolazione di virus respiratori e pestivirus tra le popolazioni di stambecco francesi può esser spiegata da un maggiore accesso ai pascoli d'alta quota di greggi non indenni e lo stesso trend è stato evidenziato nelle Alpi Cozie e Marittime in cui sono stati registrati livelli anticorpali più elevati contro CAEV e MAP (EGAC) e BVDV (EAM).

Le informazioni ricavate dalle indagini diagnostiche eseguite sulle carcasse di stambecchi all'interno del Parco Nazionale Gran Paradiso (n=173), Parco Nazionale Vanoise (n=179) e Parco Nazionale degli Ecrins (n=70) accomunano i 2 versanti alpini evidenziando come

principale causa di morte le patologie polmonari infettive (PNGP=38,15%; PNV-PNE=28,70%) ma sono state trovate differenze significative nelle prevalenze di patologie infettive non respiratorie (PNV-PNE=16,74%; PNGP=5,20%).

Le differenze dello status sanitario delle popolazioni francesi ed italiane di stambecco alpino suggeriscono che i patogeni ospitati da questi ungulati selvatici provengano principalmente dai ruminanti domestici simpatici.

## **Metagenomic analysis of 16S rDNA in the lung of Alpine ibex affected by pneumonia**

Stefania Zanet<sup>1</sup>, Alice Brambilla<sup>2,3</sup>, Elena Battisti<sup>1</sup>, Liliana Costanzi<sup>2</sup>, Ezio Ferroglio<sup>1</sup>, Bruno Bassano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Turin, Dept. Veterinary Sciences, largo Braccini 2, 10095 Grugliasco (TO), Italy - email: stefania.zanet@unito.it

<sup>2</sup>Gran Paradiso National Park, Alpine Wildlife Research Center, Frazione Jamonin 5, 10080 Noasca (TO), Italy.

<sup>3</sup>University of Zurich, Dept. of Evolutionary Biology and Environmental Studies, Winterthurerstrasse 190, 8057 Zurich, Switzerland.

Pneumonia is a relevant cause of mortality for *Capra ibex*. In the recent past, an outbreak of respiratory disease caused a significant reduction of ibex population in the Vanoise National Park (Garnier et al., 2016). In Gran Paradiso National Park (GPNP) pneumonia is currently among the most frequent causes of death. Lung infections are often aspecific, making the identification of the primary etiological agent difficult. With this study, we used 16S rRNA gene sequencing to characterize and compare the microbial community composition of lungs of 15 Ibex and 12 chamois (*Rupicapra rupicapra*) found dead within GPNP between 2017 and 2019. Amplification of 16S V4 region, using primers 515F–806R (Apprill et al., 2015; Parada et al., 2016), allowed to identify bacterial species occurring with higher frequencies. Metagenomic analysis of microbial communities in the lung of Alpine ibex affected by pneumonia provides an effective method to improve our knowledge on the bacterial pathogens involved in respiratory disease bypassing the need for bacterial culture. A better understanding of the mechanisms underlying lung infections in the Alpine ibex, appears essential for the development of management strategies aimed at the conservation of the species.

## **Analisi metagenomica del 16S rDNA nel polmone di stambecco alpino affetto da polmonite**

Stefania Zanet<sup>1</sup>, Alice Brambilla<sup>2,3</sup>, Elena Battisti<sup>1</sup>, Liliana Costanzi<sup>2</sup>, Ezio Ferroglio<sup>1</sup>, Bruno Bassano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Turin, Dept. Veterinary Sciences, largo Braccini 2, 10095 Grugliasco (TO), Italy - email: stefania.zanet@unito.it

<sup>2</sup>Gran Paradiso National Park, Alpine Wildlife Research Center, Frazione Jamonin 5, 10080 Noasca (TO), Italy.

<sup>3</sup>University of Zurich, Dept. of Evolutionary Biology and Environmental Studies, Winterthurerstrasse 190, 8057 Zurich, Switzerland.

La polmonite è una causa rilevante di mortalità per lo stambecco alpino (*Capra ibex*). Recentemente, un focolaio di malattia respiratoria ha causato una significativa riduzione della popolazione di stambecchi nel Parco Nazionale della Vanoise (Garnier et al., 2016). Nel Parco Nazionale del Gran Paradiso (GPNP) la polmonite è attualmente tra le più frequenti cause di morte. Le infezioni polmonari sono spesso aspecifiche, ciò rende difficile l'identificazione dell'agente eziologico primario. Con questo studio, abbiamo utilizzato il sequenziamento del 16S rDNA per caratterizzare e confrontare la composizione della comunità microbica dei polmoni di 15 stambecchi e 12 camosci (*Rupicapra rupicapra*) trovati morti all'interno di GPNP tra il 2017 e il 2019. Amplificazione della regione 16S V4, che utilizza i primer 515F-806R (Apprill et al., 2015; Parada et al., 2016), ha permesso di identificare e distinguere le specie batteriche presenti con frequenze più elevate. L'analisi metagenomica delle comunità

microbiche nel polmone dello stambecco alpino affetto da polmonite fornisce un metodo efficace per migliorare le nostre conoscenze sui patogeni batterici coinvolti nelle malattie respiratorie superando la necessità di colture batteriche. Una migliore comprensione dei meccanismi alla base delle infezioni polmonari nello stambecco alpino appare essenziale per lo sviluppo di strategie di gestione finalizzate alla conservazione della specie.

## **Ixodid fauna in the Alpi Marittime Natural Park: ecology, distribution and risk for public health. Preliminary results.**

Arianna Menzano<sup>1,2</sup>, Laura Tomassone<sup>1</sup>, Aitor Garcia-Vozmediano<sup>1</sup>, Paolo Tizzani<sup>1</sup>, Laura Martinelli<sup>2</sup>, Luca Rossi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Turin, Dept. Veterinary Sciences, largo Braccini 2, 10095 Grugliasco (To), Italy - email: arianna.menzano@gmail.com

<sup>2</sup>Ente di Gestione delle Aree Protette Alpi Marittime, Piazza Regina Elena 30, 12010 Valdieri (Cn), Italy

In the context of the ALCOTRA LEMED-IBEX Program, a specific study to assess the species occurrence, the spatio-temporal distribution and the abundance of ticks and their transmitted pathogens was conducted in the Alpi Marittime Natural Park (Piedmont region). Questing ticks were collected during dragging sessions and from captured ibexes (*Capra ibex*). A total of 658 specimens were gathered from 30 dragging sites (during 180 dragging sessions), distributed at different altitudes (range 780-1824 m. a.s.l.) and in 3 different habitats (beechwood, firwood, stone-pine). *Ixodes ricinus* was the most distributed and abundant species (94.5 % of collected ticks), followed by *Haemaphysalis punctata* (5.0 %) and by *Dermacentor marginatus* (0.5 %). Ticks were present up to 1824 m a.s.l. Beechwoods were the most infested habitat, followed by firwoods and by stone-pine. Tick abundance was significantly associated with altitude and habitat type. Results from a Generalized Linear Model (GLM) using a negative binomial distribution highlighted a significant association of ticks abundance with both altitudinal range (with a decreasing abundance at higher altitude), and habitat type (with beechwood being the type with highest abundance probability; Model Null deviance = 69.5; Residual deviance= 35.4; AIC= 229.3).

Twenty-eight out of 72 ibexes (38.9%) were infested (altitude range of captures: 1515-2848 m a.s.l.). Only a limited number (n=143) of the ticks found on the ibexes were collected. *Ixodes ricinus* was the most abundant species (87.4 % of collected ticks), followed by *Haemaphysalis punctata* (10.5 %) and *Haemaphysalis sulcata* (2.1 %). Ibexes with ticks were captured up to 2465 m a.s.l.

Biomolecular analyses (PCR and qPCR) to detect zoonotic tick-borne pathogens are ongoing. Preliminary results on a sample of questing *I. ricinus* nymphs (n=24) show the presence of the Lyme disease agent, *Borrelia burgdorferi sensu lato*, in 20.8% of tested nymphs, while Spotted Fever Group (SFG) rickettsiae were found in 16.7% of the ticks. We also tested a sample of ticks feeding on ibexes (23 *I. ricinus*, 10 *H. punctata* and one *H. sulcata* adults), and we detected the infection by SFG rickettsiae (prevalence: 32.3%) and *Anaplasma phagocytophilum* (35.3%), while *B. burgdorferis* was absent.

Our study confirms the presence of *I. ricinus*, *H. punctata* and *D. marginatus* in the study area, where they had been already reported 30 years ago, and reported a new species: *H. sulcata*. Moreover, the study confirms the further expansion of ticks to higher altitudes, already reported in other studies in Europe.

This altitudinal spread reflects in the high tick infestation shown by ibexes. Indeed, ibexes are rarely infested by ticks, since they live at high altitudes. Feeding ticks belonged to three species, and were infected by *A. phagocytophilum*, the agent of granulocytic anaplasmosis, a disease affecting domestic animals and humans. This bacterium was detected in feeding but not in questing ticks, suggesting that ibexes could serve as *A. phagocytophilum* reservoir, likewise other wild ungulate species. On the other side, the finding of *B. burgdorferis* l. in questing ticks only, suggest that ticks feeding on ibex could lose their *Borrelia* infection.

Environmental conditions in the Natural park seem favorable to the presence of different tick species, even at high altitudes, and in particular for *I. ricinus* infected by *B. burgdorferis* l.

Tourists visiting the park and health professionals should be aware of the hazard. Since Lyme borreliosis is showing an increasing incidence in Piedmont region, resources should be invested to inform about methods to prevent tick bites, on how to check oneself and pets after frequenting risk areas, and properly removing the biting ticks.

### **Fauna ixodologica nel territorio del Parco Naturale delle Alpi Marittime: ecologia, distribuzione e rischio per la salute pubblica. Dati preliminari.**

Arianna Menzano<sup>1,2</sup>, Laura Tomassone<sup>1</sup>, Aitor Garcia-Vozmediano<sup>1</sup>, Paolo Tizzani<sup>1</sup>, Laura Martinelli<sup>2</sup>, Luca Rossi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Turin, Dept. Veterinary Sciences, largo Braccini 2, 10095 Grugliasco (To), Italy - email: arianna.menzano@gmail.com

<sup>2</sup>Ente di Gestione delle Aree Protette Alpi Marittime, Piazza Regina Elena 30, 12010 Valdieri (Cn), Italy

Nell'ambito del Programma ALCOTRA LEMED-IBEX è stato condotto uno studio per valutare le specie di zecche presenti sul territorio del Parco Naturale delle Alpi Marittime, la loro abbondanza, la loro distribuzione spazio-temporale ed il rischio di trasmissione di agenti patogeni all'uomo e agli animali.

Le zecche sono state raccolte nell'ambiente durante sessioni di dragging e da stambecchi *Capra ibex* durante operazioni di cattura. In totale sono state raccolte 658 zecche da 30 siti di dragging (per un totale di 180 sessioni di raccolta), distribuiti a diverse quote altitudinali (range 780-1824 m. s.l.m.) ed in 3 habitat (abetine, faggete e cembrete). La specie più abbondante e maggiormente distribuita sul territorio è stata *Ixodes ricinus* (94,5 % delle zecche raccolte), seguita da *Haemaphysalis punctata* (5,0 %) e da *Dermacentor marginatus* (0,5 %). Le zecche sono state rinvenute fino alla quota di 1.824 m s.l.m. L'habitat maggiormente infestato è stato la faggeta, seguito dall'abetina e dalla cembrete. L'abbondanza delle zecche è risultata essere significativamente associata con l'altitudine e con la tipologia di habitat. L'applicazione di un modello lineare generalizzato (GLM) con distribuzione binomiale negativa ha evidenziato un'associazione significativa dell'abbondanza di zecche sia con il range altitudinale (l'abbondanza di zecche decresce con l'aumento della quota), sia con il tipo di habitat (la faggeta è l'habitat con la maggiore probabilità di abbondanza di zecche; devianza del modello nullo = 69,5; devianza residua= 35,4; AIC= 229,3).

Ventotto stambecchi su 72 (38,9%) erano infestati da zecche (range altitudinale di cattura: 1515-2848 m s.l.m.). Sono state raccolte solo una porzione di zecche presenti sugli stambecchi (n=143). Di queste, la specie più abbondante è risultata essere *Ixodes ricinus* (87,4 % delle zecche raccolte), seguita da *Haemaphysalis punctata* (10,5 %) e da *Haemaphysalis sulcata* (2,1 %). Gli stambecchi con zecche sono stati catturati fino alla quota di 2465 m s.l.m.

Le analisi biomolecolari (PCR e qPCR) per la ricerca di patogeni trasmessi da zecche sono ancora in corso. I risultati preliminari condotti su un campione di ninfe di *I. ricinus* (n=24) indicano la presenza dell'agente della malattia di Lyme, *Borrelia burgdorferi* sensu lato, nel 20,8% delle ninfe testate, mentre rickettsiae del gruppo delle febbri bottonose sono state ritrovate nel 16,7% delle zecche testate. È stato anche testato un campione di zecche raccolte sugli stambecchi (23 *I. ricinus*, 10 *H. punctata* e una *H. sulcata* adulti), in cui è stata rilevata la presenza di rickettsiae (prevalenza=32,3%) e *Anaplasma phagocytophilum* (35,3%), mentre *B. burgdorferi* è risultata assente.

Il nostro studio conferma la presenza, già riportata 30 anni fa, di *I. ricinus*, *H. punctata* e *D. marginatus* nell'area di studio ed evidenzia la presenza di una nuova specie: *H. sulcata*. Lo

studio conferma l'ulteriore espansione delle zecche a quote altitudinali più elevate, in accordo con quanto riportato in altri studi in Europa.

L'espansione altitudinale delle zecche, si riflette nell'infestazione riscontrata sugli stambecchi, specie che vive ad alte quote. Le zecche su ospite sono risultate infette da *A. phagocytophylum*, agente dell'anaplasmosi granulocitica, malattia che colpisce sia gli animali domestici che l'uomo. Questo batterio è stato rinvenuto nelle zecche su ospite ma non in quelle raccolte nell'ambiente, suggerendo la possibilità che lo stambecco funga da *reservoir* per *A. phagocytophylum*, così come altre specie di ungulati selvatici. D'altra parte, il rinvenimento di *B. burgdorferis*.l. unicamente nelle zecche in cerca d'ospite, suggerisce la possibilità che le zecche che si nutrono sugli stambecchi perdano l'infezione da *Borrelia*.

Le condizioni ambientali del Parco sembrano favorevoli alla presenza di differenti specie di zecche, anche ad alte altitudini, e in particolare ad *I. ricinus* infette con *B. burgdorferis*.l. Turisti e operatori del settore sanitario devono essere consapevoli del rischio per la salute pubblica che ne deriva. Considerando che i casi di borreliosi di Lyme sono in aumento in tutto il Piemonte, sarebbe importante investire risorse per informare chi frequenta le aree a rischio sui metodi per prevenire il morso da zecche, su come controllarsi e controllare gli animali domestici per la presenza di zecche e su come rimuoverle adeguatamente.

## **Interactions between human activities and Alpine Ibex in the Western Alps**

Enrico Caprio<sup>1</sup>, Susanne Jähnig<sup>1</sup>, Raffaele Uliana<sup>1</sup>, Luca Maurino<sup>2</sup>, Dan Chamberlain<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Università di Torino, Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Via Accademia Albertina 13 10123 Torino, Italy - email: enrico.caprio@unito.it*

<sup>2</sup>*Ente di Gestione delle Aree Protette delle Alpi Cozie, Via Fransuà Fontan, 1 - 10050 Salbertrand (To), Italy*

Human activities in high mountains can act as a source of disturbance to Alpine Ibex, for example by causing animals to move from areas of high to areas of lower suitability. The sources of potential disturbance can be classed into three main types: 1) outdoor recreation by humans, 2) grazing by livestock, and 3) disturbance from aircraft, in particular from helicopters used for heli-skiing.

By analysing data from 184 Ibex fitted with GPS collars, it was possible to estimate the distance of the animals from areas frequented by humans (e.g. ski-pistes, hiking trails) and to compare these with distances from randomly generated points. The results showed a statistically significant relationship between the probability of Ibex presence and the distance from areas used for outdoor recreation, thus demonstrating an impact of human disturbance. However, this relationship was non-linear, showing that Ibex avoid human disturbance up to a certain distance, but that they also avoid areas far from sources of disturbance. This result probably arises because landscapes preferred for skiing and trekking are also landscapes preferred by Ibex, thus areas far from ski-pistes are probably unsuitable habitats.

The impact of disturbance by grazing livestock was analysed by comparing the elevations at which Ibex occurred in grazed and ungrazed areas in two locations, Val Susa and Val Tronca. There was a significantly higher mean elevation in areas that were grazed. Although there were no direct measures of the intensity of grazing or the distribution of livestock, this result suggests that disturbance by grazing causes animals to move to higher elevations and possibly to less suitable habitats.

The potential impact of helicopter flights and heli-skiing was considered through a qualitative analysis as there were no GPS-collared animals that were in areas where heli-skiing occurred. Nevertheless, the helicopter flight paths crossed areas of habitat that were suitable for Ibex, thus showing a potential for an impact of disturbance.

## **Interazione tra attività antropiche e stambecco sull'arco alpino occidentale**

Enrico Caprio<sup>1</sup>, Susanne Jähnig<sup>1</sup>, Raffaele Uliana<sup>1</sup>, Luca Maurino<sup>2</sup>, Dan Chamberlain<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Università di Torino, Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Via Accademia Albertina 13 10123 Torino, Italy - email: enrico.caprio@unito.it*

<sup>2</sup>*Ente di Gestione delle Aree Protette delle Alpi Cozie, Via Fransuà Fontan, 1 - 10050 Salbertrand (To), Italy*

Le attività antropiche in alta montagna possono costituire una fonte di disturbo nello stambecco, causando ad esempio spostamenti degli animali da aree maggiormente idonee ad altre che lo sono meno. Le fonti principali dei disturbi potenziali possono essere classificate in tre tipologie principali: 1) attività ricreative outdoor, 2) pascolo di ungulati domestici e 3) transito di elicotteri, in particolar modo adibiti per attività di heliski.

Attraverso le elaborazioni derivanti dai collari GPS di 184 stambecchi è stato possibile calcolare la distanza di ciascun animale dalle aree frequentate dall'uomo per attività ricreativa (ad esempio piste da sci o sentieri in montagna) compararla con la distanza di punti casuali. Il



risultato ha mostrato una relazione statisticamente significativa con la distanza da aree frequentate per scopo ricreativo, mostrando quindi un impatto del disturbo antropico. Ad ogni modo questa relazione non era lineare, e mostrava che gli stambecchi evitano il disturbo antropico fino a certe distanze, ma anche che evitano le aree lontane dalle fonti di disturbo. Questo risultato si rileva probabilmente perché i paesaggi preferiti per sciare e fare attività in montagna sono anche quelli preferiti dagli stambecchi, quindi le aree molto lontane delle piste e dai sentieri risultano probabilmente ambienti non vocati per la specie.

Per quanto riguarda l'impatto del pascolo di ungulati domestici sono state analizzate le quote medie degli stambecchi comparando siti pascolati e siti non pascolati in Val Susa e Val Tronca. I risultati hanno mostrato un incremento significativo della quota media a cui stazionano gli individui analizzati nei siti pascolati. Sebbene non ci siano misure dirette della relazione tra stambecchi e ungulati domestici questo risultato mostra come il disturbo arrecato dal pascolo incida sugli stambecchi portandoli a frequentare zone a quote più elevate e potenzialmente meno vocate.

L'impatto potenziale del transito di elicotteri e delle attività di heliski è stato valutato attraverso un'analisi qualitativa, visto che gli stambecchi dotati di radiocollare non frequentano le zone dove viene effettuata l'attività di heliski. Ad ogni modo, i tracciati percorsi dagli elicotteri attraversano aree di territorio vocate per gli stambecchi, mostrando un disturbo potenziale.

## **Best practice guide for capturing Alpine ibex**

Jerome Cavailhes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Parc National de la Vanoise, 135 rue du Dr Julliand, 73000 CHAMBERY, France – email: jerome.cavailhes@vanoise-parcnational.fr*

This guide is the result of a collaboration between the partners of the Alcotra project and other organizations working with ibex with extensive experience in catching them. After reviewing catch history and noting the relevant regulations in force in France and Italy, it investigates the methods to use, taking animal welfare into account during capture and handling. It discusses in a detailed and practical way the different capture techniques (by tele-anesthesia, trap cages, falling walls, falling nets and snares), as well as the different possibilities for marking (ear tags, visual collars, VHF or GPS). Finally, it discusses biometric measurements and the biological samples that are taken when ibex are caught.

## **Guide de bonne pratique pour la capture du bouquetin des Alpes**

Jerome Cavailhes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Parc National de la Vanoise, 135 rue du Dr Julliand, 73000 CHAMBERY, France – email: jerome.cavailhes@vanoise-parcnational.fr*

Ce guide est le fruit d'une collaboration entre les partenaires du projet Alcotra et d'autres organisme travaillant sur le bouquetin et ayant une grande expérience dans la pratique de sa capture. Après avoir fait un rappel de l'historique des captures et un point sur la réglementation en vigueur pour cette pratique en France et en Italie, il s'intéresse aux pratiques à mettre en œuvre pour prendre en compte le bien-être animal lors de sa capture et de sa manipulation. Il aborde de manière détaillée et pratique les différentes techniques de capture (par télé-anesthésie, cages pièges, murs tombants, filets tombant et lacets à pattes), ainsi que les différentes possibilités de marquages (boucles auriculaires, colliers visuels, VHF ou GPS). Enfin, il aborde les mesures biométriques et les prélèvements d'échantillons biologiques qui sont fait à l'occasion de ces captures.

## **Guida sulle buone pratiche per la cattura dello stambecco alpino**

Jerome Cavailhes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Parc National de la Vanoise, 135 rue du Dr Julliand, 73000 CHAMBERY, France – email: jerome.cavailhes@vanoise-parcnational.fr*

Questa guida è il risultato di una collaborazione tra i partner del progetto Alcotra e altre organizzazioni che lavorano sullo stambecco e che hanno maturato una vasta esperienza nelle attività di cattura della specie. Dopo aver preso in esame la storia delle operazioni di catture e rivisto le normative vigenti per questa pratica in Francia e in Italia, la guida si occupa delle buone pratiche da attuare per tenere conto del benessere degli animali durante le fasi di cattura e manipolazione. Analizza in modo dettagliato e pratico le diverse tecniche di cattura (tele-anestesia, box trap, trappole con reti a caduta, reti a caduta e lacci a piede), nonché le diverse modalità di marcatura (marcature auricolari, collari visuali, VHF o GPS). Infine, tratta delle misurazioni biometriche da rilevare e dei campioni biologici da prelevare durante le operazioni di cattura.

## **Population monitoring (index monitoring methods: abundance and ecological performance)**

Jerome Cavailhes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Parc National de la Vanoise, 135 rue du Dr Julliand, 73000 CHAMBERY, France – email: jerome.cavailhes@vanoise-parcnational.fr*

While the non-repetition counts carried out in the past on ibex may be of interest for monitoring a population with significant growth dynamics, we know that they are not suitable for following the evolutionary trend of a population in density-dependence. Their main flaw is that they do not allow an estimate of the uncertainty around the advanced figure. As for index methods, they no longer seek to estimate the size of the population, but to describe as precisely as possible the evolutionary trend of the population, by quantifying the degree of uncertainty of the value produced.

The work carried out here on the Alpine ibex, based on count data provided by project partners, made it possible to propose a method for monitoring the evolution of a population of ibex by IPS/IPA, by producing a table which allows the manager to define the number of circuits/points and repetitions to set up according to the population variation that is to be detected over a given time, according to the coefficient of variation of the site being studied. In addition, there are a number of practical recommendations to help be as effective as possible.

## **Le suivi des populations (méthodes de suivi indiciaires: abondance et performance écologique)**

Jerome Cavailhes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Parc National de la Vanoise, 135 rue du Dr Julliand, 73000 CHAMBERY, France – email: jerome.cavailhes@vanoise-parcnational.fr*

Si les comptages sans répétition effectués historiquement sur le bouquetin peuvent présenter un intérêt pour suivre une population avec une dynamique de croissance importante, on sait qu'ils ne sont pas adaptés pour suivre la tendance évolutive d'une population en densité-dépendance. Leur principal défaut est de ne permettre d'estimer l'incertitude autour du chiffre avancé. Les méthodes indiciaires quant à elles, ne cherchent plus à estimer la taille de la population, mais s'attachent à décrire le plus précisément possible la tendance évolutive de la population, en quantifiant le degré d'incertitude de la valeur produite.

Le travail mené ici sur le bouquetin des Alpes, à partir des données de comptages fournies par les partenaires du projet a permis de proposer une méthode de suivi de l'évolution d'une population de bouquetins par IPS/IPA, en produisant une table de puissance qui permet au gestionnaire de définir le nombre de circuits/points et de répétitions qu'il doit mettre en place en fonction de la variation de population qu'il souhaite détecter sur un pas de temps donné, en fonction du coefficient de variation du site à étudier. A cela s'ajoute de nombreuses préconisations concrètes pour être le plus efficace possible.

## **Monitoraggio delle popolazioni (metodi di monitoraggio per indici: indici di abbondanza e indici di performance ecologica)**

Jerome Cavailhes<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Parc National de la Vanoise, 135 rue du Dr Julliard, 73000 CHAMBERY, France – email: jerome.cavailhes@vanoise-parcnational.fr*

Mentre i conteggi senza ripetizioni, storicamente effettuati sullo stambecco, possono essere interessanti per il monitoraggio di una popolazione con una dinamica di crescita significativa, questi non sono adatti a seguire l'andamento di una popolazione con tasso di crescita "densità-dipendente". Il loro principale difetto è che non consentono una stima dell'errore del dato ottenuto. I metodi basati su indici, invece, non hanno l'obiettivo di stimare la dimensione della popolazione, ma quello di descrivere il più precisamente possibile il trend della popolazione, quantificando il grado di incertezza del valore ottenuto.

Il lavoro qui svolto sullo stambecco alpino, sulla base dei dati forniti dai partner del progetto, ha permesso di proporre un metodo di monitoraggio dell'evoluzione delle popolazioni di stambecco basato su IPS/IPA, definendo una tabellina che permette al singolo gestore di definire il numero di transetti/punti e ripetizioni da fare in funzione della variazione di popolazione che intende rilevare in un dato lasso di tempo, secondo il coefficiente di variazione del sito da studiare. Inoltre, il lavoro fornisce molte raccomandazioni concrete per essere il più efficaci possibile.

## **TGp, an ecological change indicator for monitoring the Alpine ibex: implementation and results in the Maritime Alps.**

Valentina Ruco<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Ente di Gestione delle Aree Protette delle Alpi Marittime, Piazza Regina Elena 30, 12010 Valdieri (Cn), Italy – email: valentinaruco@gmail.com*

Knowing the real size of animal populations is a necessary prerequisite for their successful management (Williams et al. 2002). In recent years, a new methodological approach has been developed based on the evaluation of Ecological Change Indices (ICE), based on factors related to population density (density-dependent) and can therefore be excellent indices of change in density. As part of the LEMED IBEX Project, a monitoring protocol, based on the "average group size" ecological change index (TGp) has been tested on the field. This indicator tracks changes in relative abundance of ibex populations and corresponds to the average number of male ibex per group (Toigo et al., 1996; Chevrier et al., 2015). According to Chevrier et al., 2015, in 2018 and 2019 some transects were identified to be repeated 4 times each, in order to assess the coefficient of variation and estimate the average group size of the population. The sampling area was calculated considering the altitudinal range occupied by ibex during the period considered: in 2018 the monitoring was carried out between July and October, in 2019 in spring (May-June) and in summer (July-August), for comparison with 2018. In the spring monitoring 11 transects were covered, with an average length of 4.5 km ds +/- 1,39, for an area of 7490m<sup>2</sup>. In the summer of 2018 and 2019 20 transects with an average length of 5,4Km (DS +/- 1,84) covering an area of 22,700 m<sup>2</sup>. The sampling effort (total km travelled on foot) was 436 km in summer 2018 and 2019; in spring 2019 was 202 km. The average duration between the 1st and 4th repetition was 53 days (DS 17.2) in summer-autumn 2018; 22 days (DS 2.8) in summer 2019; 24 days (DS 5.4). For each sampling period the coefficient of variation was always very variable: in spring 2019 the values ranged from 29% to 200%, with an average of 88% (IC 37.8; 130.3). For summer monitoring: the CV ranges from 22% to 147%, (average 82% - CI 66%; 97.9%) in 2018 and from 20% to 200% and an average of 74% (CI 55.7; 92.2) in 2019. The average number of animals counted is 11.2 in 2018 and 13.4 in summer 2019. In spring 2018 it increases with a value of 18.5. The average number of groups counted per session is 3.5 in 2018, 3.1 and 3.2 in July and May 2019 respectively. The Tgp ecological index calculated according to Chavier et al.2015 is 1,07 in the 2018 and 1,22 e in spring and summer 2019, respectively.

## **TGp, un indicatore di cambiamento ecologico per il monitoraggio dello stambecco alpino: attuazione e risultati nelle Alpi Marittime.**

Valentina Ruco<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Ente di Gestione delle Aree Protette delle Alpi Marittime, Piazza Regina Elena 30, 12010 Valdieri (Cn), Italy – email: valentinaruco@gmail.com*

Conoscere le effettive dimensioni delle popolazioni animali è un pre-requisito indispensabile per la loro corretta gestione (Williams et al. 2002). Negli ultimi anni è stato sviluppato un nuovo approccio metodologico basato sulla valutazione di Indici di Cambiamento Ecologico (ICE). Questi indici corrispondono a fattori legati alla densità di popolazione (density-dependent) e di conseguenza possono essere ottimi indici di cambiamento della densità. Nell'ambito del progetto LEMED IBEX è stato predisposto un protocollo di monitoraggio da testare sul campo, basato sull'indice di cambiamento ecologico "taglia media di gruppo" (TGp). Tale indicatore

traccia i cambiamenti nell'abbondanza relativa delle popolazioni di stambecchi e corrisponde al numero medio di stambecchi maschi per gruppo (Toïgo et al., 1996; Chevrier et al., 2015). Secondo quanto riportato in Chevrier et al., 2015, nel 2018 e nel 2019 sono stati individuati alcuni transetti lineari da ripetere 4 volte ognuno con lo scopo di valutarne il coefficiente di variazione e stimare la Taglia media di gruppo della popolazione in esame. L'area di campionamento è stata calcolata considerando il range altitudinale frequentato dagli stambecchi durante il periodo considerato: nel 2018 il monitoraggio è stato realizzato tra luglio e ottobre, nel 2019 sia in primavera (maggio-giugno) sia in estate (luglio- agosto), per confronto con il 2018. Nel monitoraggio primaverile sono stati percorsi 11 transetti, con una lunghezza media 4,5 km DS +/- 1,39, per un'area di 7490 m<sup>2</sup>. Nell'estate del 2018 e 2019 i transetti sono stati 20 (lunghezza media 5,4Km DS +/- 1,84) per un'area di 22.700 m<sup>2</sup>. Nel complesso nel periodo estivo 2018 e 2019 lo sforzo di campionamento calcolato in km totali percorsi a piedi è stato di 436 km, nella primavera 2019 è pari a 202 km totali. La durata media tra la 1a e la 4° ripetizione è stata di 53gg (DS 17,2) nell'estate-autunno 2018; 22 giorni (DS 2,8) nell'estate 2019; di 24 giorni (DS 5,4). Per ogni periodo di campionamento il coefficiente di variazione è risultato sempre molto variabile: nella primavera 2019 si hanno valori che vanno da 29% al 200%, con una media di 88% (IC 37,8; 130,3). Per il monitoraggio estivo: vanno da 22% al 147%, (media di 82% - IC 66%; 97,9%) nel 2018 e valori che vanno dal 20% al 200% e una media del 74% (IC 55,7; 92,2) nel 2019. Il numero medio di animali contati è pari a 11,2 nel 2018 e 13,4 nell'estate 2019. Nella primavera 2018 aumenta con un valore pari a 18,5. Il numero medio di gruppi contati per sessione è 3,5 nel 2018, 3,1 e 3,2 nel luglio e nel maggio 2019 rispettivamente. L'indice ecologico Tgp calcolato secondo Chavier et 2015 risulta pari a 1,07 nel 2018, 1,96 e 1,22 in primavera ed estate 2019.

## **Modelling the spatial distribution of Alpine Ibex in the Western Alps**

Enrico Caprio<sup>1</sup>, Susanne Jähnig<sup>1</sup>, Raffaele Uliana<sup>1</sup>, Luca Maurino<sup>2</sup>, Dan Chamberlain<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Università di Torino, Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Via Accademia Albertina 13 10123 Torino, Italy - email: enrico.caprio@unito.it*

<sup>2</sup>*Ente di Gestione delle Aree Protette delle Alpi Cozie, Via Fransuà Fontan, 1 - 10050 Salbertrand (To), Italy*

The project Alcotra LEMED-IBEX 2017-2020 has the objective of improving collaboration between Italian (Parco Nazionale Gran Paradiso, Regione Autonoma Valle d'Aosta, Ente di Gestione delle Alpi Cozie, Ente di gestione delle aree protette delle Alpi Marittime) and French (Asters-CEN74, Parco nazionale della Vanoise, Parco nazionale degli Ecrins, Parco nazionale del Mercantour) partners in order to improve the management of Alpine Ibex (*Capra ibex* L. 1758) in the Franco-Italian Alps, using innovative tracking technologies such as GPS collars.

Data from 184 Ibex fitted with radio collars, in addition to data on Ibex locations from a citizen science project, were analysed in order to determine the preferred habitats of Ibex at a scale of 100x100m, and thus to determine suitable areas for the species in the Western Alps. Habitat was measured in terms of elevation, slope, exposition, terrain ruggedness, solar radiation, land use, and areas used for human recreation (ski-pistes and hiking trails). The model showed a high predictive capacity, and demonstrated that the most used habitats were those at medium-high elevations, those with a medium to steep slope and those with low vegetation without trees. These patterns were consistent across seasons and between sexes.

A second analysis was carried out at a larger scale (1000x1000m) with the objective to predict potential impacts of climate change on Alpine Ibex, with a particular focus on climate variables, including seasonal mean temperature, temperature range, cumulative seasonal precipitation, as well as slope, elevation, exposition and terrain ruggedness. The model showed a high predictive capacity, and thus allowed estimates of future distribution according to different climate change scenarios. This showed that suitable habitat for the Ibex is forecast to decrease by between 28% (the most optimistic scenario) to 43% (the most pessimistic scenario) relative to the current suitable area.

The above models were used to define a network of ecological corridors whereby different populations within the study area are connected by suitable habitat. This showed that there is a generally high connectedness of Ibex populations within the Western Alps.

## **Modello di distribuzione spaziale degli stambecchi sull'arco alpino occidentale**

Enrico Caprio<sup>1</sup>, Susanne Jähnig<sup>1</sup>, Raffaele Uliana<sup>1</sup>, Luca Maurino<sup>2</sup>, Dan Chamberlain<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Università di Torino, Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Via Accademia Albertina 13 10123 Torino, Italy - email: enrico.caprio@unito.it*

<sup>2</sup>*Ente di Gestione delle Aree Protette delle Alpi Cozie, Via Fransuà Fontan, 1 - 10050 Salbertrand (To), Italy*

Il progetto Alcotra LEMED-IBEX 2017-2020 mira a migliorare le collaborazioni tra partner italiani (Parco Nazionale Gran Paradiso, Regione Autonoma Valle d'Aosta, Ente di Gestione delle Alpi Cozie, Ente di gestione delle aree protette delle Alpi Marittime) e francesi (Asters-CEN74, Parco nazionale della Vanoise, Parco nazionale degli Ecrins, Parco nazionale del Mercantour) per ottimizzare la gestione dello stambecco alpino (*Capra ibex* L. 1758) nelle Alpi franco-italiane occidentali, utilizzando dispositivi innovativi come i collari GPS.

I dati di 184 stambecchi dotati di collari GPS, oltre a dati occasionali desunti da progetti di citizen science sono stati analizzati per determinare gli ambienti preferiti dalli stambecchi, a scala di 100x100m, e quindi determinare le aree più vocate per la specie sulle Alpi occidentali. L'habitat è stato valutato in termini di quota, pendenza, esposizione, asperità del terreno, radiazione solare e uso del suolo e aree utilizzate per attività ricreative antropiche (piste da sci e sentieri in montagna). Il modello ha mostrato un'alta capacità predittiva e dimostrato che gli ambienti maggiormente utilizzati erano quelli a quote medio-elevate, quelli con una pendenza da media ad elevata e quelle con scarsa vegetazione. Questi pattern erano consistenti nelle diverse stagioni e tra i sessi.

Una seconda analisi è stata condotta a scala più grande (1000x1000m) con l'obiettivo di predire un impatto potenziale dei cambiamenti climatici sullo stambecco, focalizzandosi in particolare sulle variabili climatiche che includevano la temperatura media stagionale, il range delle temperature, le precipitazioni cumulate insieme a variabili topografiche come pendenza, quota ed esposizione ed asperità del terreno.

Il modello ha mostrato un'elevata capacità predittiva, consentendo di stimare la distribuzione futura dello stambecco secondo scenari di cambiamento climatico. Questo ha mostrato che le zone vocate per lo stambecco possono diminuire tra il 28% (secondo lo scenario più ottimistico) al 43% (secondo lo scenario più pessimistico) rispetto all'area vocata attualmente. I modelli sopra esposti sono stati inoltre utilizzati per identificare la rete dei corridoi ecologici tra le diverse popolazioni. Il risultato ha mostrato che le popolazioni di stambecco sulle Alpi occidentali sono potenzialmente molto connesse.



## **GPS data analysis for the monitoring of Alpine ibex populations: from Lake Geneva to the Mediterranean Sea**

Fabrice Caïni<sup>1</sup>, Rose Campbell<sup>1</sup>

<sup>1</sup>COAPI, 1 Rue de la Trinquette, 17000 La Rochelle, France –  
email: emilyrosecamp@gmail.com

A major goal of the LEMED-IBEX project was to make scientific observations of the Alpine ibex (*Capra ibex*). The objective of this study is to analyse the GPS data obtained by monitoring the Alpine ibex populations from Lake Geneva to the Mediterranean Sea. The cohort consists of 178 ibex who were fitted with GPS collars (Global Positioning System). More than 360,000 geographic positions were recorded during the project. The analysis of these data aims to characterize the use of the territories by the ibex, and to characterize the territories used by the ibex.

Using the kernel method, individual home ranges were aggregate to determine 4 colonies. This analysis does not show any exchange between individuals from different colonies. The surface area of homeranges increase during summer and are minimal from December to April. The homeranges of males are greater than that of females (by about a factor of 2). An algorithm for detecting seasonal homeranges led to the identification of wintering and summer homeranges (from 2 to 5 living areas depending on the individual) and then identifying individual migratory paths between homeranges.

Ibex generally travel less than 1 km per day. By analysing variations in the distance travelled, we detected potential calving areas (for 63% of females monitored during 2019) and characterized the types of migration of certain individuals (48% of ibex years studied were classified as migratory).

The sociability analysis shows that 38% of the ibex studied were in regular proximity with at least one other ibex during their period of joint observation and that 94% in occasional proximity. All the local pairs observed come from the same colony.

The EVI vegetation index (MODIS), the COPERNICUS digital terrain model, the terrain nature from the GLOBCOVER database as well as the GRUMP data (population density) and STRAVA (sports practices) were interpolated on the positions of ibex in time and space.

A link between variations in the EVI over a seasonal living area and a migration period emerged for some individuals but cannot be generalized to the whole cohort. Ibex were mainly observed at altitudes between 1750 and 2750 m with slopes between 20 and 50 degrees and mountainsides facing east, south and west. A marked preference emerged for territories such as: sparse vegetation, bare soil, non-irrigated fields and deciduous forest. Ibex were found in sparsely populated areas (<100 inhabitants / km<sup>2</sup>), however the homeranges of ibex colonies are shared on 44% of their surface with recreational human activities. Some individuals are more exposed to interactions with humans (<5%)

## **Analyse de données GPS pour le suivi des populations des bouquetins des Alpes: du lac Léman à la Méditerranée**

Fabrice Caïni<sup>1</sup>, Rose Campbell<sup>1</sup>

<sup>1</sup>COAPI, 1 Rue de la Trinquette, 17000 La Rochelle, France –  
email: emilyrosecamp@gmail.com

Le projet LEMED-IBEX est monté pour mener des observations scientifiques sur le bouquetin des Alpes (*Capra ibex*). L'objectif de cette étude est de proposer une analyse de données GPS pour le suivi des populations de bouquetins des Alpes du Lac Léman à la Méditerranée. La cohorte se compose 178 bouquetins qui ont été équipés de colliers GPS (Global Positioning System). Plus de 360 000 positions géographiques ont été relevées durant le projet. L'analyse de ces données a pour objectif de caractériser l'utilisation des territoires par le bouquetin, et de caractériser les territoires utilisés par le bouquetin.

La détermination des aires de vie par la méthode des kernels a permis de définir 4 colonies. Cette analyse ne montre pas d'échange entre individus de colonies différentes. La superficie des aires de vie est plus importante en été, et minimales de décembre à avril. Les aires de vie des mâles sont supérieures à celle des femelles (facteur 2 environ). Un algorithme de détection des aires de vie saisonnières a conduit à l'identification des aires de vie d'hivernage et d'été (de 2 à 5 aires de vie selon l'individu) et ensuite de caractériser par individus les échanges entre ses différentes aires de vies.

Les bouquetins se déplacent en général de moins de 1 km par jour. L'analyse des distances a permis de détecter des zones de mises bas potentielles (pour 63% des femelles suivies durant l'année 2019) et aussi que de caractériser les types de migration de certains individus (48% des années-bouquetins étudiées ont été classifiées de type migratoire).

L'analyse de la sociabilité montre que 38% des bouquetins étudiés ont été en proximité régulière avec au moins un autre bouquetin durant leur période d'observation commune et que 94% en proximité occasionnelle. Tous les binômes de proximité observés sont issus d'une même colonie

L'indice de végétation EVI (MODIS), le modèle numérique de terrain COPERNICUS, la nature du sol issu de la base GLOBCOVER ainsi que les données GRUMP (densité de population) et de STRAVA (pratiques sportives) ont été interpolées sur les positions des bouquetins dans le temps et dans l'espace.

Un lien entre des variations de l'EVI sur une aire de vie saisonnière et une période de migration se dessine pour certains individus, mais ne peut pas se généraliser à l'ensemble. Les bouquetins ont été principalement observés sur des altitudes comprises entre 1750 et 2750 m avec des pentes comprises entre 20 et 50 degrés et des flancs de montagne orientés est, sud et ouest. Une préférence marquée se dessine pour des territoires de type : végétation éparse, sols dénudés, champs non irrigués et forêt à feuilles caduques. Les bouquetins se trouvent sur des zones faiblement peuplées (<100 habitants /km<sup>2</sup>), les aires de vie des colonies des bouquetins sont utilisées sur 44% de leur surface pour une pratique sportive. Certains individus sont plus exposés aux interactions avec l'humain (<5%)

## **IUCN Green Status of species: the effects of conservation measure on the status of Alpine ibex**

Alice Brambilla<sup>1,2</sup>, Bruno Bassano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*University of Zurich – Department of Evolutionary Biology and Environmental Studies, Winterthurerstrasse 190, 8057 Zurich, Switzerland – email: alicembrambilla1@gmail.com*

<sup>2</sup>*Gran Paradiso National Park, Alpine Wildlife Research Center, Frazione Jamonin 5, 10080 Noasca (To), Italy.*

The Alpine ibex has recently been taken as a test species for the development of the Green Status of species, a new initiative from the IUCN. The Green Status aims to provide a standardized metric for assessing species recovery. It is complementary to the IUCN Red List of Threatened Species but, while the latter is a standardised way to assess extinction risk, the Green Status provides a species recovery metric assessing species progress and the impact that conservation actions have had on recovery and thereby incentivizing species conservation.

Through the subdivision of the extent of occurrence of Alpine ibex in 8 spatial units and the assessment of a Green Score in each of it, we are being able to demonstrate the great impact that conservation actions have had on the rescue of this iconic species and, at the same time, to identify the most vulnerable part of the areal. The Green Score was calculated in each spatial units thanks to the collaboration of experts based in different countries and using the data on density and abundance of Alpine ibex provided to us in the framework of the long-term collaboration with GSE-AIESG.

## **IUCN Green Status of species: gli effetti della protezione sulla conservazione dello stambecco**

Alice Brambilla<sup>1,2</sup>, Bruno Bassano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*University of Zurich – Department of Evolutionary Biology and Environmental Studies, Winterthurerstrasse 190, 8057 Zurich, Switzerland – email: alicembrambilla1@gmail.com*

<sup>2</sup>*Gran Paradiso National Park, Alpine Wildlife Research Center, Frazione Jamonin 5, 10080 Noasca (To), Italy.*

Lo stambecco alpino è stato recentemente inserito tra le specie utilizzate per sviluppare e testare il "Green Status of Species", una nuova iniziativa della IUCN. L'obiettivo del Green Status è quello di fornire una misura standardizzata per valutare il recupero e la conservazione delle specie. Il Green Status è complementare alla IUCN Red List of Threatened Species ma, mentre quest'ultima è una misura standardizzata per valutare il rischio di estinzione, il Green Status fornisce una misura di recupero delle specie valutando i progressi compiuti e l'impatto che le azioni di conservazione hanno avuto sulla loro salvaguardia, incentivandone quindi ulteriormente la conservazione.

Attraverso la suddivisione dell'areale di presenza della specie in 8 unità spaziali e l'assegnazione a ciascuno di essi del Green Score siamo stati in grado di dimostrare il forte impatto che le azioni di conservazione hanno avuto sul salvataggio di questa iconica specie e, allo stesso tempo, di identificare le parti più vulnerabili dell'areale. Il Green Score è stato calcolato in ciascuna unità spaziale grazie alla collaborazione di esperti dei diversi paesi europei che ospitano lo stambecco utilizzando i dati di densità e abbondanza fornitici nell'ambito della fruttuosa collaborazione tra gli attori che si occupano della conservazione e gestione dello stambecco a livello nazionale e il GSE-AIESG.

## **The Ibex population in the Aosta Valley**

Matteo Martinet<sup>1</sup>, Christian Chioso<sup>1</sup>, Fabrizio Truc<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Regione Autonoma Valle d'Aosta, Loc Amerique 127/A, 11020 Quart (Ao), Italy. –  
email: c.chioso@regione.vda.it

### **Population structure**

The ibex has always been present in Aosta Valley, also thanks to the Gran Paradiso National Park which has allowed it to be protected.

The spring and summer censuses carried out by the Aosta Valley Forestry Corps together with hunters using the Block count technique are used to determine the minimum viable population. The age groups identified are: kids, yearlings, 2-5 years, 6-10 years, > 10 years.

From 2001 to 2019 there was a 25% increase in the ibex population outside the Parks, with the latest census amounting to 3,465 ibex. The annual variations calculated as the variation between one year and the previous  $[(\text{Year } t + 1 - \text{Year } t) / \text{Year } t]$ , range from - 13.8% to a maximum of 27.3% (average  $0.0176 \pm 0.10$  sd).

The population trend was modeled with the SIM-IBEX software, with the calculation of the bearing capacity of the territory, equal to 3,447 ibex and, thanks to the Leslie matrix, of the population structure.

The survival of kids and the reproductive index, in the last ten years, have been declining.

### **Home range**

The Censimenti.net software allows you to collect census data also in cartographic format. From the distribution data of the ibex collected, the map describing the area of greatest probability of presence of the species was drawn up. The model considers the centroids of the presence cells of the 500x500 m mesh as points of presence.

The method used is that of the Kernel density estimation (Density Estimation KDE, Worton, 1989), a technique used for the calculation of the home range of the species, measured on an annual time scale: from the result the corridors are evident, certainly used by animals of the various colonies to move, both on the north side of the region, from Mont Blanc to Monte Rosa, and to the south, where the Parks (Gran Paradiso and Mont Avic) unite the various populations.

### **Potential geographic distribution**

The potential distribution was calculated based on the highest entropy. Three sets of elements were considered:

- 1) data from block-count censuses;
- 2) the GPS points provided by three collars in 2010;
- 3) a set of way-points from 2000, as part of a previous project, and capture as part of the Lemed-Ibex project.

The variables considered and entered were: use of the soil obtained from Corine Land Cover, DEM with detail at 10m, altitude, roughness of the terrain, slope, insolation, NDVI, use of the path network.

To evaluate the efficiency of the models obtained, the value of the area under the ROC curve (AUC) was used which can assume values ranging from 0.5 to 1. For the distribution of the most elusive wild species, the value at the limit of 0.75 is considered. 'acceptability of AUC (Iacobelli S., 2017), that is a model that in 25% of cases makes incorrect predictions; other

authors believe that models whose AUC value exceeds 0.8 can be considered efficient (Araújo et al. 2005).

The first model used census data, but the result obtained did not provide an acceptable value (AUC = 0.790) and was discarded.

The second model used data from GPS collars and gave better results; for the third model, the data relating to the way-points were then added to the GPS data and the values obtained were good (AUC = 0.827).

The potential distribution map obtained does not seem to differ much from the real distribution: the only areas where there seem to be suitable areas but the ibex is not present are the Mont Fallère massif and the area between the Rutor massif and the Piccolo San Bernardo pass.

## **La popolazione di Stambecco in Valle d'Aosta**

Matteo Martinet<sup>1</sup>, Christian Chioso<sup>1</sup>, Fabrizio Truc<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Regione Autonoma Valle d'Aosta, Loc Amerique 127/A, 11020 Quart (Ao), Italy. –  
email: c.chioso@regione.vda.it

### **Struttura di popolazione**

Lo stambecco è da sempre presente in Valle d'Aosta, anche grazie al Parco Nazionale Gran Paradiso che ne ha permesso la salvaguardia.

I censimenti primaverili ed estivi effettuati dal Corpo forestale della Valle d'Aosta insieme ai cacciatori con la tecnica del Blockcount servono per determinare la popolazione minima vitale. Le classi d'età individuate sono: capretti, yearlings, 2-5 anni, 6-10 anni, > 10 anni.

Dal 2001 al 2019 si è potuto verificare un incremento del 25% nella popolazione di stambecco al di fuori dei Parchi, con l'ultimo censimento pari a 3.465 stambecchi. Le variazioni annuali calcolate come variazione tra un anno ed il precedente  $[(Annot+1 - Annot) / Annot]$ , oscillano da - 13,8% ad un massimo di 27,3% (media  $0.0176 \pm 0.10$  sd).

Con il software SIM-IBEX è stata modellizzata la tendenza della popolazione, con il calcolo della capacità portante del territorio, pari a 3.447 stambecchi e, grazie alla matrice di Leslie, della struttura della popolazione.

La sopravvivenza dei capretti e l'indice riproduttivo, negli ultimi dieci anni, sono in calo.

### **Home range**

Il software Censimenti.net permette di raccogliere i dati di censimento anche in formato cartografico.

Dai dati di distribuzione dello stambecco rilevati è stata elaborata la carta che descrive l'area di maggior probabilità di presenza della specie. Il modello considera come punti di presenza i centroidi delle celle di presenza della maglia da 500x500 m.

Il metodo utilizzato è quello della stima di densità di Kernel (DensityEstimation KDE, Worton, 1989), tecnica utilizzata per il calcolo dell'home range delle specie, misurato su una scala temporale annuale: dal risultato appaiono evidenti i corridoi, sicuramente utilizzati dagli animali delle varie colonie per spostarsi, sia sul lato nord della regione, dal Monte Bianco al Monte Rosa, sia a sud, dove i Parchi (Gran Paradiso e Mont Avic) uniscono le varie popolazioni.

### **Distribuzione geografica potenziale**

La distribuzione potenziale è stata calcolata in base alla più alta entropia. Sono stati presi in considerazione tre set di elementi:

- 1) i dati provenienti dai censimenti block-count;
- 2) i punti GPS forniti da tre collari nel 2010;
- 3) un insieme di way-point del 2000, nell'ambito di un precedente progetto, e di cattura nell'ambito del progetto Lemed-Ibex.

Le variabili considerate ed inserite sono state: uso del suolo ricavato dal Corine Land Cover, DEM con dettaglio a 10m, altitudine, asperità del terreno, pendenza, insolazione, NDVI, utilizzo della rete sentieristica.

Per valutare l'efficienza dei modelli ottenuti, è stato impiegato il valore dell'area sotto la curva ROC (AUC) che può assumere valori variabili da 0.5 a 1. Per la distribuzione delle specie selvatiche più elusive si considera 0.75 il valore al limite dell'accettabilità di AUC (Iacobelli S., 2017), ovvero un modello che nel 25% dei casi effettua previsioni errate; altri autori ritengono che possano essere considerati efficienti i modelli il cui valore di AUC superi il valore 0.8 (Araújo et al. 2005).

Il primo modello ha utilizzato i dati di censimento, ma il risultato ottenuto non ha fornito un valore accettabile (AUC=0,790) ed è stato scartato.

Il secondo modello ha utilizzato i dati dei collari GPS ed ha fornito risultati migliori; per il terzo modello sono stati quindi aggiunti ai dati GPS i dati relativi ai way-point ed i valori ottenuti sono stati buoni (AUC=0,827).

La carta di distribuzione potenziale ottenuta non sembra discostarsi molto dalla distribuzione reale: le uniche aree dove sembrano esserci zone idonee ma lo stambecco non è presente sono il massiccio del Mont Fallère e l'area compresa tra il Rutor e il colle del Piccolo San Bernardo.

## **Spatial occupation of alpine Ibex (*Capra ibex ibex*) in relation to the human frequentation during summer time in the national nature reserve of Contamines-Montjoie, High-Savoy**

Marine Lemaire<sup>1</sup>, Ilka Champly<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Asters, conservatoire d'espaces naturels de Haute-Savoie, 84 Route du Vieran, 74370 Pringy, France – email: ilka.champly@cen-haute-savoie.org*

In the framework of the franco-italian cross border project Alcotra LEMED-IBEX Asters, the conservatory of national nature reserves in High-Savoy (France), has studied the spatial occupation of alpine Ibex in the nature reserve of Contamines-Montjoie and its eventual journeys to the Beaufortain or the Aosta Vallee by analyzing satellite data of ten Ibex equipped with GPS collars. Since the nature reserve is a highly frequented area known for hiking and trail competition Asters also wanted to investigate the eventual impact during the summer season on the alpine Ibex population by crossing frequentation data of the most concerned hiking paths with the home range of the species.

The results indicate a trend: there is potential disturbance of the Ibex population but reduced as long as hikers stay on the indicated hiking paths. In perspective the results of our study will allow us to define and implement different measures of public sensitization in order to reduce the disturbance of the Ibex population. Moreover this will serve other endangered species, such as the rock ptarmigan (*Lagopus muta*) who shares those same home ranges and target zones as the Ibex

## **Occupation spatiale du Bouquetin des Alpes (*Capra ibex ibex*) en lien avec la fréquentation humaine estivale sur la Réserve Naturelle Nationale des Contamines-Montjoie, Haute-Savoie**

Marine Lemaire<sup>1</sup>, Ilka Champly<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Asters, conservatoire d'espaces naturels de Haute-Savoie, 84 Route du Vieran, 74370 Pringy, France – email: ilka.champly@cen-haute-savoie.org*

Dans le cadre du projet transfrontalier franco-italien Alcotra LEMED-IBEX Asters, Conservatoire d'espaces naturels de Haute-Savoie en France, a étudié l'occupation spatiale de la population du Bouquetin des Alpes de la Réserve Nationale Naturelle des Contamines-Montjoie et les déplacements éventuels dans le Beaufortain ou la vallée d'Aoste en analysant des données satellitaires de 10 bouquetins équipés d'un collier GPS. La Réserve étant un espace naturel très fréquenté et utilisé pour les activités de loisirs de nature Asters a souhaité également étudier l'impact éventuel de la fréquentation humaine estivale sur le Bouquetin des Alpes en croisant des données et nos observations de 31 réservations avec les zones de 31 réservations de l'espèce.

Les résultats indiquent une tendance : identification d'un dérangement de la population de bouquetin mais de manière réduite tant que les randonneurs restent sur les sentiers indiqués. En perspective ces résultats peuvent dégager des pistes de travail et des mesures de sensibilisation du grand public permettant la 31 réservation des bouquetins ainsi d'autres espèces sensibles, comme le Lagopède alpin (*Lagopus muta*), qui partage ces mêmes zones de présence sensibles avec le bouquetin.

## **FollowDem, follow the ibexes of the Alpine Parks in real time.**

Remy Moine<sup>1</sup>, Camille Monchicourt<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Parc National des Ecrins, Domaine de Charance, 05000 Gap, France –  
email: [camille.monchicourt@ecrins-parcnational.fr](mailto:camille.monchicourt@ecrins-parcnational.fr)

The LEMED-IBEX program made it possible to deploy new monitoring protocols for the Alpine Ibex. In particular, some animals have been equipped with GPS collars to track their movements. This device also allows the general public to track the movements of the animals through a web application connected to a database.

The LEMED-IBEX project has improved this application, especially for managers, by simplifying the entry of collars and equipped animals.

## **FollowDem, suivez les bouquetins des Parcs alpins en temps réel.**

Remy Moine<sup>1</sup>, Camille Monchicourt<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Parc National des Ecrins, Domaine de Charance, 05000 Gap, France –  
email: [camille.monchicourt@ecrins-parcnational.fr](mailto:camille.monchicourt@ecrins-parcnational.fr)

Le programme LEMED-IBEX a permis de déployer de nouveaux protocoles de surveillance du bouquetin des Alpes. En particulier, certains animaux ont été équipés de colliers GPS pour suivre leurs déplacements. Ce dispositif permet également au grand public de suivre les mouvements des animaux grâce à une application web connectée à une base de données.

Le projet LEMED-IBEX a amélioré cette application, notamment pour les gestionnaires, en simplifiant la saisie des colliers et des animaux équipés.



**100 years of actions for ibex in the Southern Alps**  
**100 ans d'actions autour du bouquetin dans les Alpes du Sud**  
**100 anni di gestione dello stambecco sulle Alpi del Sud**

**From hunting grounds to protected areas**

*Laura Martinelli<sup>1</sup>, Marie Canut<sup>2</sup>, Giuseppe Canavese<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Ente di Gestione delle Aree Protette delle Alpi Marittime, piazza Regina Elena 30, 12010 Valdieri (Cn), Italy – email: [laura.martinelli@areeprotettealpimarittime.it](mailto:laura.martinelli@areeprotettealpimarittime.it)*

*<sup>2</sup>Parc National du Mercantour, 23 rue d'Italie, CS 51316, 06006 Nice Cedex 1, France – email: [marie.canut@mercantour-parcnational.fr](mailto:marie.canut@mercantour-parcnational.fr)*

The shared history of this cross-border territory began in 1859, when King Vittorio Emanuele II decided to create a "royal hunting reserve" on the Mercantour and Argentera massifs. At that period this vast mountainous region belonged to the Kingdom of Sardinia.

It was precisely a century ago, in 1920, that the ibex returned to populate this territory thanks to a pioneering action of *wildlife management*: between 1920 and 1933 25 ibex were taken from the Gran Paradiso Hunting Reserve with destination in the Gesso Valley, in the mountains near San Giacomo di Entracque. The transfer from one Hunting Reserve to another was a very difficult challenge, given the means available and the knowledge of that time. The results of this operation were positive and at the beginning of the Second World War the new population consisted of about 54 ibexes.

After many administrative changes and two world conflicts, these two territories became protected areas in 1979 (Parc National du Mercantour) and 1980 (Argentera Nature Park). Thanks also to the status of protected species, the population of ibex, reintroduced from 1920 to 1932, which had seen alternating phases of growth since then, was finally able to expand.

**Du territoire de chasse aux espaces protégés**

*Laura Martinelli<sup>1</sup>, Marie Canut<sup>2</sup>, Giuseppe Canavese<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Ente di Gestione delle Aree Protette delle Alpi Marittime, piazza Regina Elena 30, 12010 Valdieri (Cn), Italy – email: [laura.martinelli@areeprotettealpimarittime.it](mailto:laura.martinelli@areeprotettealpimarittime.it)*

*<sup>2</sup>Parc National du Mercantour, 23 rue d'Italie, CS 51316, 06006 Nice Cedex 1, France – email: [marie.canut@mercantour-parcnational.fr](mailto:marie.canut@mercantour-parcnational.fr)*

L'histoire commune de ce territoire transfrontalier débute en 1859 lorsque le roi Victor-Emmanuel II décide de créer une "Réserve Royale de Chasse" sur les massifs du Mercantour et de l'Argentera. A l'époque cette vaste région montagneuse appartenait au royaume du Piémont-Sardaigne.

Et c'est précisément il y a un siècle, en 1920, que les bouquetins sont revenus peupler ce territoire grâce à une action pionnière de *gestion de la faune sauvage*: entre 1920 et 1933, 25 bouquetins ont été capturés dans la réserve de chasse du Grand Paradis avec pour destination la vallée du Gesso, dans le massif près de San Giacomo di Entracque. Le passage d'une réserve à l'autre est une entreprise très difficile, compte tenu des moyens disponibles et de la connaissance de l'époque. Les résultats de cette opération se sont avérés positifs et au début de la Seconde Guerre mondiale, on comptait 54 bouquetins.

Après de nombreux changements administratifs et deux conflits mondiaux, ces deux territoires sont devenus des zones protégées en 1979 (Parc National du Mercantour) et en 1980 (Parc

naturel de l'Argentera). Grâce également au statut d'espèce protégée, la population de bouquetins réintroduite de 1920 à 1932, qui avait connu depuis lors des phases de croissance alternées, a finalement pu s'accroître.

## **Da territori di caccia reale a Aree Protette**

*Laura Martinelli<sup>1</sup>, Marie Canut<sup>2</sup>, Giuseppe Canavese<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Ente di Gestione delle Aree Protette delle Alpi Marittime, piazza Regina Elena 30, 12010 Valdieri (Cn), Italy – email: [laura.martinelli@areeprotettealpimarittime.it](mailto:laura.martinelli@areeprotettealpimarittime.it)*

*<sup>2</sup>Parc National du Mercantour, 23 rue d'Italie, CS 51316, 06006 Nice Cedex 1, France – email: [marie.canut@mercantour-parcnational.fr](mailto:marie.canut@mercantour-parcnational.fr)*

La storia comune di questo territorio transfrontaliero inizia nel 1859, quando il re Vittorio Emanuele II decise di creare una "riserva di caccia reale" sui massicci del Mercantour e dell'Argentera. All'epoca questa vasta regione montuosa apparteneva al regno di Sardegna.

Ed è proprio un secolo fa, nel 1920, che lo stambecco torna a popolare questo territorio grazie ad una pionieristica azione di *gestione faunistica*: tra il 1920 e il 1933 vengono prelevati 25 capi di stambecco dalla Riserva di caccia del Gran Paradiso con destinazione la Valle Gesso, nelle montagne presso San Giacomo di Entracque. Il trasferimento da una Riserva all'altra è un'impresa molto difficoltosa, dati i mezzi a disposizione e le conoscenze dell'epoca. Gli esiti di questa operazione si rivelano positivi e all'alba del secondo conflitto mondiale la nuova popolazione consisteva in circa 54 stambecchi

Dopo molteplici cambiamenti amministrativi e due conflitti mondiali, questi due territori divennero aree protette nel 1979 (Parc National du Mercantour) e nel 1980 (Parco Naturale dell'Argentera). Grazie anche allo *status* di specie protetta, la popolazione di stambecchi reintrodotta dal 1920 al 1932, che da allora aveva visto fasi alterne di crescita, ha finalmente potuto espandersi.

## **Captures of Alpine ibex in the Maritime Alps: when it all started.**

Pier Giuseppe Meneguz<sup>1</sup>, Teresio Balbo<sup>1</sup>, Paolo Lanfranchi<sup>1\*</sup>, Luca Rossi<sup>1</sup>, Daniele de Meneghi<sup>1</sup>  
ed i guardaparco, la direzione ed il personale del PNA/PNAM

<sup>1</sup>University of Turin, Dept. Veterinary Sciences, largo Braccini 2, 10095 Grugliasco (TO), Italy –  
email: [piergiuseppe.meneguz@unito.it](mailto:piergiuseppe.meneguz@unito.it)

\*present affiliation: University of Milan, Dept. Veterinary Medicine, via dell' Università 6,  
26900 LODI, Italy

Since when “all started”, e.g. when the first Ibex relocations in the Maritime Alps were started –from the historical site in S. Giacomo di Entracque to the new area of Mt. Matto (Valdieri)- the Ibexes “let us know” that in order to successfully colonize new areas in a rather short period, it is needed: *i*) to be part of a large and well-structured group; *ii*) to be translocated in a short time, and in a comfortable way; *iii*) to be released in a suitable area, better if identified by an objective scientific method (i.e. Solar Radiation model; Meneguz *et al.*, 1986); *iv*) to make it possible that pregnant females deliver in the same year of the relocation in the selected relocation area.

For most of us, young veterinarians and future wildlife eco-pathologists, such experience made us realize that it would have been possible –even if we had an academic training in animal health- to combine our innate passion for wildlife biology and for fieldwork with research applied to conservation and management of free-living species. Since then, the impacts of such experience have been numerous, both from cultural-scientific viewpoints, and from different aspects of training.

Ever since when “all started”, the Parco Naturale delle Alpi Marittime (PNAM) initiated a standing out activity which -over the years- has characterized and distinguished the PNAM amongst Italian protected areas. Ibex from the Maritime Alps have been successfully translocated in great numbers in the Alps of Cuneo province, in the neighboring Mercantour National Park in France, in Central-Eastern Alps up to Tarvisio area. The expertise acquired during the first Ibex captures allowed the PNAM not only to rightly capitalize its own wildlife resources, but also to mark a track towards new opportunities for first-hand researches on ethology, population dynamics, and eco-pathology of mountain ungulates; all this contributed to make this protected area very renowned internationally and “scientifically attractive”.

---

Meneguz P.G., Rossi L., De Meneghi D., Lanfranchi P., Peracino V. e T. Balbo (1986). A solar radiation model for ibex relocation programs. Proceedings of the Fifth Biennial Symposium of "Northern Wild sheep and goat council"- 14-17 aprile 1986, Missoula, Montana, U.S.A., 423-435.

## **Catture di stambecchi sulle Alpi Marittime: quando tutto è iniziato**

Pier Giuseppe Meneguz<sup>1</sup>, Teresio Balbo<sup>1</sup>, Paolo Lanfranchi<sup>1\*</sup>, Luca Rossi<sup>1</sup>, Daniele de Meneghi<sup>1</sup>  
ed i guardaparco, la direzione ed il personale del PNA/PNAM

<sup>1</sup>University of Turin, Dept. Veterinary Sciences, largo Braccini 2, 10095 Grugliasco (TO), Italy –  
email: [piergiuseppe.meneguz@unito.it](mailto:piergiuseppe.meneguz@unito.it)

\*present affiliation: University of Milan, Dept. Veterinary Medicine, via dell' Università 6,  
26900 LODI, Italy

Quando “tutto è cominciato”, cioè al tempo delle prime traslocazioni di stambecchi delle Alpi Marittime dall'areale storico di S. Giacomo di Entracque al massiccio del Monte Matto, lo stambecco ci ha “fatto sapere” che per colonizzare nuove aree con successo e in tempi ragionevolmente brevi bisogna: *i*) essere un gruppo numeroso e ben strutturato; *ii*) essere traslocati in poco tempo, e con un viaggio sufficientemente confortevole; *iii*) essere rilasciati in una zona vocata, meglio ancora se identificata con un metodo oggettivo (es. *Solar Radiation Model*; Meneguz *et al.*, 1986); *iv*) fare in modo che le femmine partoriscono l'anno stesso del rilascio nel luogo prescelto.

Per noi giovani veterinari e futuri eco-patologi della fauna all'inizio di una incerta avventura universitaria, quell'esperienza ci ha fatto toccare con mano che sarebbe stato possibile, anche partendo da una formazione di tipo sanitario, coniugare l'innata passione per la fauna ed "il campo" con l'attività di ricerca applicata alla conservazione e alla gestione attiva delle specie a vita libera. Da allora le ricadute sono state innumerevoli, sia sotto il profilo scientifico-culturale sia della formazione offerta a diversi livelli.

Infine, sempre da allora, ha avuto inizio un'attività che per anni ha caratterizzato e distinto l'allora Parco Naturale dell'Argentera, attuale Parco Naturale delle Alpi Marittime, nel panorama delle aree protette italiane. Gli stambecchi delle Alpi Marittime sono stati redistribuiti con successo ed in gran numero nelle Alpi cuneesi, nel vicino Parco Nazionale francese del Mercantour, e nelle Alpi centro-orientali fino al Tarvisiano. Il *know-how* acquisito durante le prime catture di stambecco ha significato, per il Parco, non solo una giusta capitalizzazione di risorse "rinnovabili", ma anche l'aprirsi di nuove opportunità di ricerca "in prima persona" in ambito di etologia, dinamica di popolazione ed eco-patologia dei ruminanti di montagna, con innegabile aumento della notorietà internazionale e della "appetibilità scientifica" di quest'area protetta.

---

Meneguz P.G., Rossi L., De Meneghi D., Lanfranchi P., Peracino V. e T. Balbo (1986). A solar radiation model for ibex relocation programs. Proceedings of the Fifth Biennial Symposium of "Northern Wild sheep and goat council"- 14-17 aprile 1986, Missoula, Montana, U.S.A., 423-435.

## **A cross-border management**

Marie Canut<sup>1</sup>, Laura Martinelli<sup>2</sup>, Giuseppe Canavese<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Parc National du Mercantour, 23 rue d'Italie, CS 51316, 06006 Nice Cedex 1, France – email: marie.canut@mercantour-parcnational.fr*

<sup>2</sup>*Ente di Gestione delle Aree Protette delle Alpi Marittime, piazza Regina Elena 30, 12010 Valdieri (Cn), Italy – email: laura.martinelli@areeprotettealpimarittime.it*

The two young Parks soon began working together and their first subject of study was the ibex itself: between 1985 and 1992, a **joint research programme** was launched in the cross-border area to investigate the size of the populations and habitats used by the species. The numerous actions carried out on this species until today on both sides have enabled the ibex to regain part of its ancient territory in the southern Alps.

About 30 years later, the LEMED IBEX project clearly shows the cross-border workforce on a species that knows no borders.

## **Une gestion transfrontalière**

Marie Canut<sup>1</sup>, Laura Martinelli<sup>2</sup>, Giuseppe Canavese<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Parc National du Mercantour, 23 rue d'Italie, CS 51316, 06006 Nice Cedex 1, France – email: marie.canut@mercantour-parcnational.fr*

<sup>2</sup>*Ente di Gestione delle Aree Protette delle Alpi Marittime, piazza Regina Elena 30, 12010 Valdieri (Cn), Italy – email: laura.martinelli@areeprotettealpimarittime.it*

Les deux jeunes parcs ont très vite commencé à travailler ensemble et leur premier sujet d'étude a été le bouquetin : entre 1985 et 1992, un **programme de recherche commun** a été lancé sur le territoire transfrontalier pour étudier la taille des populations et les habitats utilisés par l'espèce. De multiples actions ont été menées à ce jour sur cette espèce des deux côtés de la frontière, ce qui a permis au bouquetin de reconquérir une partie de son ancien territoire dans les Alpes du Sud.

Environ 30 ans plus tard, le projet LEMED IBEX montre bien la force du travail transfrontalier sur une espèce qui ne connaît pas les frontières.

## **Una gestione transfrontaliera**

Marie Canut<sup>1</sup>, Laura Martinelli<sup>2</sup>, Giuseppe Canavese<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Parc National du Mercantour, 23 rue d'Italie, CS 51316, 06006 Nice Cedex 1, France – email: marie.canut@mercantour-parcnational.fr*

<sup>2</sup>*Ente di Gestione delle Aree Protette delle Alpi Marittime, piazza Regina Elena 30, 12010 Valdieri (Cn), Italy – email: laura.martinelli@areeprotettealpimarittime.it*

I due giovani parchi cominciarono presto a lavorare insieme e il loro primo soggetto di studio fu proprio lo stambecco: tra il 1985 e il 1992, viene avviato sul territorio transfrontaliero un **programma di ricerca comune** per indagare la consistenza delle popolazioni e gli habitat utilizzati dalla specie. Le numerose azioni condotte su questa specie fino ad oggi su entrambi i versanti hanno permesso allo stambecco di riconquistare parte del suo antico territorio nelle Alpi meridionali.

Circa 30 anni dopo, il progetto LEMED IBEX mostra la forza del lavoro transfrontaliero su una specie che non conosce confini.

## **Genetic reinforcement: translocation operation from Vanoise to Mercantour (Castérino) in 2021**

Marie Canut<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Parc National du Mercantour, 23 rue d'Italie, CS 51316, 06006 Nice Cedex 1, France – email: marie.canut@mercantour-parcnational.fr*

Ibex Argentera-Mercantour population was created from a small number of individuals a hundred years ago. The founder effect in this population has been very important and the different genetic studies shows its effects on genetic variation of individuals: it is the poorest population of Ibex studied so far. To increase the chances of this population to overcome changes (climatic, environmental, diseases...), the Mercantour National Park has planned to import individuals from a population where genetic diversity is important, namely Vanoise National Park. This operation, initially planned for 2020, was postponed until spring 2021. It is an operation that requires strong cooperation between the teams and significant logistics.

## **Renforcement génétique: opération de translocation de la Vanoise vers le Mercantour (Castérino) en 2021**

Marie Canut<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Parc National du Mercantour, 23 rue d'Italie, CS 51316, 06006 Nice Cedex 1, France – email: marie.canut@mercantour-parcnational.fr*

La population de bouquetins dite Argentera-Mercantour a été créée à partir d'un faible nombre d'individus il y a 100 ans. L'effet fondateur sur cette population a été très important et les différentes études génétiques en montrent les effets sur la variabilité génétique des individus: la plus faible de toutes les populations de bouquetins étudiées jusque là. Afin d'assurer à cette population toutes les chances de faire face à des changements divers (climatiques, environnementaux, pathologies...), le Parc national du Mercantour a pour projet d'apporter des individus venus d'une population où la diversité est forte, à savoir la Parc national de la Vanoise. Cette opération initialement prévue en 2020 est reportée au printemps 2021. C'est une opération qui demande une forte coopération entre les équipes et une logistique importante.

## **Rinforzogenetico: operazione di traslocazione dalla Vanoise al Mercantour (Castérino) nel 2021**

Marie Canut<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Parc National du Mercantour, 23 rue d'Italie, CS 51316, 06006 Nice Cedex 1, France – email: marie.canut@mercantour-parcnational.fr*

La cosiddetta popolazione di stambecchi Argentera-Mercantour è nata da un piccolo numero di individui 100 anni fa. L'effetto fondatore su questa popolazione è stato molto importante e vari

studi mostrano gli effetti sulla variabilità genetica degli individui: la più bassa di tutte le popolazioni di stambecchi studiate finora. Per garantire che questa popolazione sia in grado di far fronte ai vari cambiamenti (climatici, ambientali, patologici...), il Parco Nazionale del Mercantour ha in progetto la traslocazione di individui provenienti dal Parco Nazionale della Vanoise, dove la popolazione di stambecchi ha una diversità genetica elevata. Questa operazione, inizialmente prevista per il 2020, è stata rinviata alla primavera del 2021. Si tratta di un'operazione che richiede una forte cooperazione tra i team e una imponente logistica.