



25 November 2015

Towards a Wolf Conservation and Management Plan for Italy

Technical Review of the Italian Draft Plan on Wolf Conservation and Management compiled by Luigi Boitani and Valeria Salvatori (October 2015, Unione Zoologica Italiana) and Recommendations for future Actions.

Authors: Duarte Cadete, Sara Pinto

Senior Consultants: Dr Carles Vilà, Dr. Alberto-Fernandéz-Gil

Commissioned by the Italian not for profit organisation LAV - www.lav.it

Authors

Duarte Cadete is a Biologist with extensive experience on wolf related projects involving monitoring, research and practical conservation measures. Most of its work has been deployed along Portuguese human dominated landscapes, with first hand experience on species survey, human-wolf conflict and coexistence challenges. Joined for several years wolf educational and awareness programs. Under an European Leonardo da Vinci grant, collaborated as a field technician on the "Progetto Lupo Piemonte" (Italian Western Alps). He is co-founder and President of the environmental NGO Zoo Logical - Inovação para o Conhecimento, Divulgação e Conservação da Fauna. He is co-author with Sara Pinto of the Zooethnography book "Estrela: A tradição do Lobo". Has developed work on the use of detection dogs for wildlife research and conservation. He is a trained wildlife detection dog handler and a member of animal welfare organizations.

Sara Pinto is a biologist who has worked and collaborated in several projects regarding wolf conservation and research at central Portugal. She is co-founder of the environmental NGO Zoo Logical - Inovação para o Conhecimento, Divulgação e Conservação da Fauna and co-author of the zooethnography book "Estrela: A tradição do Lobo".

Senior Consultants

Carles Vilà is Research Professor at the Spanish Research Council (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC) and since 2009 develops his research at the Doñana Biological Station (Seville, Spain). Previously he had worked at the University of Uppsala (Sweden) as associate professor and carried out postdoctoral studies at the University of California Los Angeles (USA) and the Swedish University of Agricultural Sciences (Sweden). His PhD was on behavioral ecology and morphology of Iberian wolves. After finishing the PhD in 1993, he started to work on conservation genetics, carrying out research on very diverse organisms such as Eurasian quails, river otters, wolverines, Pampas deer, Darwin's foxes, Californian shrews, white tail sea eagles, ruddy ducks, Neotropical frogs, Eurasian lynxes ...

However, during his entire professional life he has maintained an interest in the population ecology and genetics of wolves, as well as the relationship between dogs and wolves. In this line of work he has been studying population structure of wolf populations, losses of genetic diversity through time, effects of immigration on the levels of diversity, noninvasive monitoring of wild populations, origin of the domestic dogs, hybridization between dogs and wolves, consequence of the domestication process on the origin of diversity ... During recent years he has participated in European consortia devoted to promoting the use of population genetics and genomics tools for the conservation of wildlife and is editor of the scientific journals *Conservation Genetics* and *Animal Biodiversity and Conservation*. He has been evaluator for over 50 international scientific journals and more than 20 national and international funding agencies.

Alberto Fernández Gil, is a biologist from the Spanish Research Council (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC) at the Conservation Biology Department (Doñana Biological Station). His PhD thesis - “Behavior and conservation of large carnivores in human-dominated landscapes. Brown bears and wolves in the Cantabrian Mountains” – was finished in 2013 and expounded on human-large carnivore conflict (bears and wolves) in human dominated landscapes from northern Spain. His work addressed specifically conservation issues related to livestock and beehives damages produced by the carnivores. He has been working for twenty years on bear conservation in Cantabrian mountains in projects developed by CSIC and Oviedo University. His main collaborations are the following: 1997-1999 Research project on brown bear in Asturias; 2002-2004 Vertebrate populations in mixed landscapes: Behavior, Demographic and Genetic aspects; 2004-2007 Brown bear population monitoring in Asturias and suitable habitat mapping; 2008-2010 Demographical evolution of brown bear population, identification of communication corridors between populations and livestock and species damage analysis on livestock and agriculture. Currently he is collaborating on a brown bear research project: HARMONIA (2013/08/M/NZ9/00469, Polish National Science Centre).

Suggested Citation: Cadete D & Pinto S. (2015). Towards a Wolf Conservation and Management Plan for Italy. Technical Review of the Italian Draft Plan on Wolf Conservation and Management compiled by Luigi Boitani and Valeria Salvatori (October 2015, Unione Zoologica Italiana) and Recommendations for future Actions. Commissioned by the Italian not for profit organisation LAV. 28 pp. + appendix.

Senior Consultants: Dr. Carles Vilà and Dr. Alberto Fernández-Gil

Senior Consultants and Authors References: Appendix I

Table of Contents

I. Considerations and Best Practices for Wolf Management and Conservation Plans. The Italian case.	1
II. Review and Recommendations	9
1. Apennine wolf population size estimate.....	9
2. Threat Factors.....	12
3. Management Actions	13
III. References.....	24
IV. Appendix I	

I. Considerations and Best Practices for Wolf Management and Conservation Plans. The Italian case.

During the last four decades, Italy has been standing as a European symbol of wolf conservation success. Strict protection and deployment of non-lethal coexistence methods proved to be of key importance along this process and allowed population recovery and species recolonization along its historical range (e.g. Italian Western, Central and Eastern Alps and French Alps) (Duchamp et al. 2012; Fabbri et al. 2013; Fabbri et al. 2007; Marucco et al. 2010), including remarkable migratory processes (e.g. Spanish Pyrenees, Lampreave et al. 2011). Still, according to the IUCN Red List, the Italian wolf population is currently classified as Vulnerable (D1): “The Italian wolf population is estimated to be 500-800 individuals distributed along the Apennines. The shape of the range is narrow and elongated, restricted to the Apennines. The population has limited exchanges with the population of the Western Alps and recent genetic evidence indicates a flux of genes only in the direction toward the Alps. In spite of the recent increase in numbers and range, the Italian wolf population is still highly vulnerable to local extermination from human pressures (poison, shooting, car accidents) and the stochastic nature of these events suggest to maintain a cautionary assessment. The population does not qualify for the category Endangered, but it may easily reverse its current favorable status” (Large Carnivore Initiative for Europe, 2007).

Italy was pioneer and very much pro-active among the European scenario by adopting up-to-date non-lethal human-wolf conflict mitigation measures. In fact, Italy was consistently supported on this matter by the EU through the LIFE program, producing a great amount of break-through scientific literature. Along this period, many lessons were learned from Italian non-lethal wolf conservation actions and pilot studies. Among southern Europe, Italy has been an example to national governments and specialized scientific community in how to deal with an iconic but problematic species over highly humanized landscapes, avoiding the use of extreme invasive methods, such as culling.

The wolf in most of its Southern European range occurs in human dominated landscapes, at low densities, very often sympatric with free-ranging/stray dogs. Reliable and accurate knowledge of key demographic factors at population level is extremely demanding and very expensive. Population size estimates that use statistical predictive/estimative modelling tools can never reach the same levels of accuracy as the ones calculated over data obtained through standardized field surveys. Estimates based on statistical modelling imply a great amount of uncertainty, especially those using data collected from uncoordinated field surveys and several types of sources. Yearly based lethal removal guided by an extraction quota, demands a yearly accurate population level census with high associated costs and personnel/logistics. This regular data is imperative to understand the population trend, dynamics and to accurately calculate its size. Importantly, Wildlife Management best practices demand precaution and a conservative approach under all scenarios. It is also highly recommendable that wildlife managers be held to the same level of scrutiny as research scientists through independent oversight similar to the peer-review process. This would incorporate science into management, ensure that the best available evidence is used in management decisions, and improve accountability to the public for whom wildlife are ostensibly managed (Kyle et al. 2014). A cautious and conservative approach is extremely relevant when dealing with population level data that lack accuracy, whose future collection will obviously imply an enormous yearly basis effort to provide reliable results (considering the logistics and costs implicated), which will likely make them unreachable. Extreme accurate data is required when planning extreme intrusive actions. When planning major changes in management approach of an iconic species with high visibility and obvious important ecological role (keystone species, apex predator), it is very important to address (if available) reliable scientific data obtained over similar or comparable ecological and social conditions that sustain or support the absolute necessity of purposed management actions. For this matter, it is important to stress that no reliable and/or sound scientific data obtained in such conditions (e.g. Southern Europe human dominated landscapes – France and Spain) demonstrated direct benefits evidence of wolf removal for decreasing livestock depredation incidence and human-wolf conflict (illegal hunting and poaching). In fact, scientific studies carried along Iberia showed that culling can be positively associated with livestock losses increase and subsequent human-wolf conflict (Fernández-Gil, 2014; Fernández-Gil, 2013).

It is impossible to accurately predict social response to lethal control actions, because they ultimately depend on local/regional scale social, economic and cultural features. Still, available scientific data, even if collected at a regional scale study in Central Italy, along a region where human-large carnivores coexistence has a long history, must be considered. Unequivocal results of this face-to-face interview based survey, showed local residents positive attitudes towards wolves (Glikman et al. 2011). This data is surely useful and must be taken into account when attempting to predict general public response to extreme intrusive actions to an Italian emblematic/flag species. Similarities between southern Europe countries are obvious and attention should also be focused on lessons already learned in such countries where lethal wolf removal took place. As an example, derogations in Spain (South of Douro river) and France did not empirically succeed. In fact, livestock sector conflict seemed to stay at similar levels or even increased drastically (France) after culling actions occurrence, including demanding of culling quotas increase over media and administration. Nevertheless, it becomes relevant to stress that there are no available scientific studies and sound data that analyse in detail culling social responses under ecological and social conditions similar to the Italian scenario (Southern Europe human-dominated landscapes). Accordingly, in such situations where reliable comparative information is absent (lack of a sound Human Dimensions predictive model or comparable studies), Wildlife Management best practices encourage precaution and a conservative approach. Culling actions may transmit one message to the general public and local stakeholders, namely farmers and hunters: Authority and Scientific entities technical incapacity. Local stakeholders as livestock producers and hunters may perceive lethal control conducted by the administration as a technical weakness and a waste of previously deployed funds (millions of Euros on human-wolf coexistence European co-funded LIFE projects), personnel and time on research and application of best husbandry practices and non-lethal coexistence methods. Surely, to many of these people, lethal control will mean going back to the old days, when hunters, farmers and shepherds could do the same job with no need of Conservation Biology degree's or Wildlife Management PhD's. Local stakeholders expect and demand from scientific institutions and Administration personnel up-to-date knowledge and technical approaches, far from the simple non-selective removal of wolves, something that residents like them could perform with their own hands (surely, in their minds, with less waste of money, time and logistics). Simply put, wolf

lethal removal might be perceived by the targeted stakeholders as a step backwards, a sign of technical incapacity, and as a dangerous invitation for a “own hands” problem solving, that can potentially cause a subsequent increase in poaching and illegal hunting rates.

Wolf conservation status in Italy has been defined as favorable (FCS: “Favorable Conservation Status”), which is a mandatory status according to Habitats Directive 92/43/CEE - “*Population dynamics data on the species concerned indicate that it is maintaining itself on a long term basis as a viable component of its natural habitat*” (Article 1, Habitat Directive 92/43/EEC). Nonetheless, recently, Epstein et al (2015) discussed the legal interpretation of the same Directive from an ecological perspective. Thus, the Directive implies not only the need to preserve viable populations from a demographic and genetic point of view, but also to ensure population’s ecological functionality. The Directive suggests ecological viability, besides demographic/genetic viability. Understanding this and the amount of uncertainty implicit to any population level wolf survey (census), it is fair to deduct that there is an implicit subjectivity on the correct denomination of lethal removal actions, because even if they are described as exceptions/derogations, inaccurate estimates of population size can lead to population control actions, even if non intentional. The establishment of a top quota for individual removal can implicitly refer to a lethal control program, not a derogation/exception removal approach. In the case of a wolf lethal control program/culling it is relevant to interpret the Directive as a legal instrument to guarantee the functionality and ecological viability of the species (Trouwborst, 2014), therefore population controls are not admissible because they can drastically affect its ecological role (apex predator, keystone species). There are no scientific and technical arguments to justify hunting and population controls as valid tools to solve the "conflict" (Fernández-Gil pers. comm). Since it is not possible to find scientific or technical justifications to justify the measure, this must be rejected for reasons of an ethical nature (Haber, 1996; Vucetich & Nelson, 2014).

The important role of Conservation Genetics and Population Genetics for the interpretation of the Favorable Conservation Status (FCS) has been pointed by different authors (e.g. Laikre et al. 2009) and it is of general acceptance that addressing “*long term basis as a viable component*” referring to a certain species demands a careful Population Genetics analysis. *Population Viability Analyses* (PVA) are becoming an important tool for the development of wildlife management and

conservation plans (Vilà, 2010). 500 individuals is the population size normally accepted for assuring long-term population survival. The *effective population size* is a definition applied to the study of real animal populations. It is the size of an idealized population that loses genetic variability at the same speed as the real population. When it is referred that a 500 individual population is enough to assure its evolutionary potential, it is addressing a 500 individual *effective population size*. From the demographic point of view, N=1000 is the legal lower limit for wolf lethal removal derogation applicability. If intra-specific genetic diversity assures population long-term survival, then from the Conservation Genetics point of view, the *effective population size* must be integrated as a relevant tool for management decision making. IUCN clearly recommends biodiversity conservation at three levels: ecosystems, species and intra-specific genetic diversity. Intra-specific genetic diversity will allow species survival at short, medium and long-term. It will allow species to survive climate changing and stochastic conditions.

Wolf-dog hybridization has been previously addressed (Vilà & Wayne, 1999), and in Italy in particular (Fanelli et al. 2014; Lorenzini et al. 2013; Randi et al. 2014; Randi et al. 2013; Verardi et al. 2006). It is a situation that is directly related with instable systems and the occurrence of free-ranging and/or stray dogs along highly humanized landscapes. Free-ranging/stray dogs and wolf-dog hybrids occurrence, persistence and predatory behaviour data must be systematically and accurately addressed in order to plan management actions that prevent non-wolf related livestock depredation that obviously increase human-wolf conflict. Nevertheless, an extensive and continued molecular, etho-ecological and demographic evaluation of wolf-dog hybridization and free-ranging/stray dogs situation is required to support decision making and action planning. Animal Welfare and Animal Ethics related with wild, domestic or wild-domestic hybrids must play an important role when planning management actions and such paths must never be underrated. Even though the European Commission continues until this day to address Wildlife Conservation at Population Level, high reputed Wildlife senior scientists and worldwide recognized wolf experts, such as Dr. Paul C. Paquet and Dr. Marc Bekoff, already provided great insights on the importance of the “individual” animal for Conservation issues (in particular, the wolf), combining different disciplines such as Animal Behaviour, Behavioural Ecology, Animal Cognition, Animal Welfare, Ethics and Morality into what is defined as Compassionate Conservation. Still not very popular among Europe and

over European Wildlife Management policies, this discipline matches recent finds on Animal Cognition and Animal Behaviour with Animal Welfare, Environmental Ethics and Conservationist principles and goals. Accordingly, the main objective is to integrate ethical aspects of wildlife conservation and animal welfare, and encourage a 'wildlife welfare' ethic among conservationists. Focusing on the tenuous lives of grey wolves (*Canis lupus*) living in the midst of human-dominated landscapes, researchers concluded that the suffering wildlife endures because of humans is a collective responsibility that presents a moral imperative for animal welfarists and conservationists alike (Paquet & Darimont, 2010). For these authors, habitat destruction and impoverishment deprives this species of life requisites, causing trauma, prolonged suffering, and eventually death. The Compassionate Conservation and its individual level approach are of extreme relevancy when it comes to assess questions related with highly complex social individuals such as wolves, a species that shows great intra-specific behaviour variability and that for centuries has been persecuted and managed in the most intrusive ways. The effects and losses caused by individual removal over a population are scientifically impossible to be accurately calculated, especially looking at a wild canid that typically range at low densities and show great intra-specific etho-ecological heterogeneity. "Emotional capacities and personalities vary among individual wolves and other animals, as with humans. Some wolves are leaders, some followers. Some are bold, others timid and shy. Each individual contributes something different to the family to which they belong" (Bekoff & Parr 2015). The relation between Ethics and Science on Wildlife Management decision making has been interestingly addressed as well by other authors: "If we could prove that wolf control would enhance ungulate populations it would not necessarily follow that we should. What we ought to do is not a matter of science. But if we go a little deeper, we find, whether we like it or not, that our science rests on ethical decisions (Jickling & Paquet, 2005).

It is impossible to predict the biological value of a culled individual. Because culling is always non-selective, culling actions may eliminate, hypothetically, a potential dispersal that could increase genetic diversity in other wolf nuclei or even start key recolonization processes. For instance, it was accurately molecular assessed that the wolf recolonization process over the Spanish Pyrenees occurred due to exceptional dispersal movements of italic individuals. Italy geographic location is strategic for wolf recovery in many surrounding countries. Apennine wolf population Dispersal

Ecology data show that long-range dispersal events did occur (Ciucci et al. 2009) and some were of key importance for species recolonization processes (Italian and French Alps) and genetic diversity increase. Looking at this data becomes obvious the confirmed and potential importance of the biological and conservation role of the Apennine wolf population over the European context. The Italian administration should be aware of its responsibility on this matter. At a finer scale, it is very likely that due to its non-selective characteristics, wolf culling actions lead to the removal of key individuals (e.g. breeding individuals) that derail dynamic extinction/recolonization processes, genetic pool input and decrease survival chances of establishing packs. Simply put, culling is a non-selective method at intra-specific level. There are no current available methods/practical tools that allow accurate selective removal (sex, age, breeding status, predatory behaviour) that enable no pain or stress for the targeted individuals. The use of sit and wait shooting sessions to eliminate animals that are attracted to prey carcasses or range at farm surroundings is the most common used method. This method demands large budgets for personnel hiring and is very poor from the ethics and animal welfare point of view. Moreover, it is not selective, because the removed animal could be only displaying an outlier/non-frequent predatory behaviour and the frequency/persistence of that behaviour cannot be proven or accurately assessed without the use of highly cost and/or intrusive tools. Other methods, like leg-hold trapping are also non-selective and ethically/animal welfare very poor. The biological and etho-ecological features of the extracted animal can simply be not pre-evaluated or predicted using the removal tools described above. It is very unlikely that the target individual can be accurately matched with the problematic individual(s) that presumably is(are) causing regular livestock losses in the area. For this, a previous forensic genetic capture-recapture approach would be imperative or, as an alternative, a telemetry tracking, increasing personnel, effort and budget. Simply put, it is hardly feasible at a space and time broad scale. Additionally, extracted individuals might be of key importance for pack survival, might be potential dispersals, with the implicit ecological and biological losses. Because the wolf is a species with complex social structures and tight family bonds, we must consider the ethical implication of our actions when we disrupt family packs through management and control programs. We need to consider the wolf's point of view in our overall conservation and recovery efforts" (Fox & Bekoff 2009). To finish the "General Considerations" chapter, the authors quote the following text from Dr. P. C. Paquet,

addressing human direct and indirect impacts on wolf populations and ethical reflections on the matter. “Many human activities harm wolves, both individuals and populations, in direct and indirect ways. Direct effects include lethal culling, hunting, trapping, poisoning, and the destruction of food supplies. Indirect effects include changes to habitat or movement patterns that result in death or disrupt social relationships. Importantly, harmful direct actions can have broader indirect effects. For example, in animals like wolves, culling some individuals in a social group can also cause indirect harms by disrupting the transfer of cultural and genetic information between generations, and altering group stability and breeding structures in the population. Although direct harms are more obvious and more likely to attract public attention, both direct and indirect harms need to be recognized as important determinants of animal welfare and conservation. (...) From an ethical perspective that considers the intrinsic value and welfare of individual animals and populations, most killing of wolves is morally indefensible and should be stopped. Further, wildlife conservation aims to ensure that populations and species survive, and that ecological and evolutionary processes continue. For evolution to continue, however, individuals are important because natural selection acts on individuals. Many subspecies of wolves have no evolutionary future because of misguided lethal management practices that ignore the fundamentals of biology and fail to consider individuals. Animal welfare, however, is concerned with the well being of these individuals. Accordingly, many conservationists and managers are embracing and incorporating ethical considerations of animal welfare. Likewise, animal welfarists who have direct connections to ecology and place are drawing upon information from environmental research. The mutual recognition is that although wildlife science and animal welfare constitute different paths to knowledge, they are rooted in the same reality and affirm one another.” (Paquet PC, 2013)

II. Review and Recommendations

1. Apennine wolf population size estimate

5. Status della specie in Italia

(...)

Pp. 9-10

In mancanza di una stima formale basata su un programma nazionale di censimento del lupo (come già previsto dal Piano d'Azione 2002), la popolazione appenninica è stata stimata attraverso un metodo deduttivo basato sulle attuali migliori conoscenze di cinque parametri: areale di distribuzione, dimensione dei territori dei branchi, numeri di lupi in un branco, distanza tra territori e percentuale di lupi senza branco. La stima, effettuata con il ri-campionamento dei valori disponibili per i 5 parametri, ha permesso di ottenere un valore mediano e una valutazione della incertezza d'esso associata.

La mediana della popolazione, in base a tale stima, è 1580 animali con i valori compresi (interquartili 25- 75%) tra 1070 e 2472. La grande incertezza e la povertà dei dati disponibili sono sottolineate dall'ampia forchetta dei valori interquartili.

Poiché il lupo è specie particolarmente protetta, per la quale anche in base a norme e trattati internazionali l'Italia è tenuta a garantire il mantenimento di uno stato favorevole di conservazione, e considerata la notevole incertezza dei dati, è buona pratica utilizzare, ai fini gestionali di questo Piano, la stima inferiore e cautelativa di 1070 individui per la popolazione appenninica (densità: mediana = 2.0/100 km²; valori interquartili 25-75%= 1,35 – 3,09; valori min-max= 0,48 – 9,69/100 km²) e di 100 individui per la popolazione alpina.

“APPENDICE 1: Metodo di stima della distribuzione e abbondanza del lupo in Italia”

(...)

Pp. 46

La stima della popolazione è stata ottenuta attraverso i seguenti passaggi:

$\text{Area} = \text{Habitat_area} * \text{propK}$

$\text{Pop_packs} = (\text{Area}/(\text{Territory_size})) * \text{Pack_size}$

$\text{Population} = \text{Pop_packs} + \text{Pop_packs} * \text{Loners}$

Dove Habitat_area è la stima dell'area di presenza ottenuta dai modelli di distribuzione, propK è un valore che indica la proporzione di area disponibile effettivamente occupata e che tiene conto anche degli spazi interstiziali tra territori, Territory_size e Pack_size sono rispettivamente stime di dimensione dei territori e dei branchi, e Loners è la proporzione di individui itineranti della popolazione.

Questa stima è stata ripetuta 10'000 volte ricampionando casualmente i valori delle diverse variabili. L'area dell'habitat disponibile è stata campionata dalle 100 stime dei 100 modelli di distribuzione, la dimensione dei territori da 17 stime per l'Appennino calcolate tramite minimo poligono convesso da dati GPS e VHF, e la dimensione dei branchi da 16 stime di dimensione dei branchi per l'Appennino. I dati alla base di questi parametri sono stati ricavati dalle ricerche effettuate negli ultimi 20 anni in Italia.

La proporzione di area effettivamente occupata (propK) è stata assunta variare uniformemente tra 0.63 e 0.83 dell'area complessiva. Non essendoci stime della proporzione dell'area occupata per il territorio italiano, questo intervallo è stato stabilito sulla base di uno studio americano che stimava l'area di studio essere pari a circa 1.37 volte la somma delle aree dei territori dei branchi (~0.73 del totale) (Fuller et al. 1992:50)). Intorno a questa stima abbiamo comunque considerato un intervallo di ± 0.1 .

La proporzione di individui itineranti è invece stata assunta variare tra 0.1 e 0.2 della popolazione complessiva adattando e ampliando il range di valori disponibile in letteratura (Fuller et al. 1992:4;, Fuller et al. 2003:170).

Questa procedura ha portato a una distribuzione di 10'000 stime di popolazione, per la quale sono stati calcolati la mediana, l'intervallo interquartile (25-75%) e il 95% della distribuzione (2.5-97.5%). L'analisi di ri-campionamento è stata condotta in ambiente statistico R (R Core Team 2014).

Review: This calculation is a very rough estimate of the real population size and key information is lacking, such as the average home range or pack size estimates. According to the text, a median of 1580 wolves was obtained from 10,000 estimates by changing the variables (the ranges considered for the different variables is not known), and the 25th and 75th percentiles are 1070 and 2472, respectively. This means that there is a 50% chance that the population size is outside the range 1070-2472 and more worryingly, 25% of chance that the population size is below 1070 individuals, therefore the presented interquartile range is too broad to be accepted, as stated by the authors – *“La grande incertezza e la povertà dei dati disponibili sono sottolineate dall'ampia forchetta dei valori interquartili.”*

Population size assessment should be as accurate as possible in order to deploy efficient conservation measures. As it is clearly shown, this population estimate is not precise and even though the authors use a conservative approach (the reference population size is 1070 individuals) there is still a high chance for the population size to be under that minimum threshold.

Recommendation: Population size should be obtained from monitoring data, using methods that can be objective and repeatable consistently by different researchers throughout the years. Moreover, the current calculation depends on the assumption

that expansion of the geographic range implies increase in the population size, but this may not always be the case. Accurate information at a fine scale is requested to assess population trend. Taking all these aspects in consideration, the proposed population size estimate should not be accepted.

2. Threat Factors

6. Fattori di minaccia

(...)

Pp. 12

Bracconaggio, nella maggior parte dei casi come risposta a difficili situazioni di conflitto, spesso usato come dimostrazione per la disapprovazione di politiche gestionali, ma include anche quello involontario, diretto ad altre specie e che colpisce il lupo (es. uso di bocconi avvelenati, uso di lacci). In rari casi anche involontario, dovuto ad errore, per esempio, in situazioni di caccia in braccata al cinghiale. Il bracconaggio rappresenta probabilmente la principale causa di mortalità del lupo in Italia. Nonostante non esistano dati esaustivi sull'incidenza di questo fattore sulle popolazioni del predatore, il numero complessivo di lupi morti rinvenuti e le analisi delle cause di mortalità sinora realizzate portano a ritenere che la percentuale della popolazione illegalmente abbattuta possa a volte avere un impatto locale molto importante.

Nonostante la diffusione di questo fenomeno, i casi di condanna per bracconaggio sul lupo sono in numero irrisorio. Risulta pertanto evidente la necessità di una maggiore incisività nell'azione di repressione di questa attività illegale, che va condotta tramite un incremento della sorveglianza, una più efficace azione di indagine sui singoli episodi di bracconaggio e con un più rigoroso controllo del commercio di sostanze tossiche. Inoltre, è utile ricordare che in nessun caso di bracconaggio, l'autorità pubblica si è costituita parte civile.

Review: From a social point of view, reducing the level of protection may also imply a reduction in the expected social consequences of poaching wolves (such as fines). Thus, some of the proposed actions on this plan might be counterproductive regarding poaching reduction.

Recommendation: Reduce poaching by imposing serious legal consequences (fines or jail) and promote actions aimed at the identification of people involved in poaching, such as supporting enforcing agencies.

3. Management Actions

2. Cani vaganti e ibridazione lupo-cane

(...)

Pp. 24-26

La presenza diffusa di cani vaganti (padronali non controllati, randagi e inselvaticiti) rappresenta una delle principali minacce per la conservazione del lupo per diversi motivi ed il controllo di tale fenomeno è quindi una delle priorità di azione. Le azioni di intervento sono state oggetto di una specifica indagine realizzata dall'INFS (oggi ISPRA) alla quale si rimanda (Genovesi e Dupré, 2000). E' urgente definire una posizione comune dei ministeri responsabili della gestione del randagismo su una ipotesi di revisione dell'attuale quadro normativo di settore. E' altresì urgente un'azione specifica diretta al contenimento della diffusione della ibridazione sul territorio italiano.

Azione 2.3: Valutazione della distribuzione e prevalenza della ibridazione

La diffusione di ibridi cane-lupo sembra in netto aumento in larghi settori dell'areale del lupo, soprattutto nella popolazione appenninica (sembra per ora molto limitato nella popolazione alpina). L'affinamento di tecniche genetiche e la realizzazione di progetti ad-hoc hanno permesso di portare questa minaccia all'attenzione del pubblico e delle istituzioni, e alcune Regioni e aree protette hanno già messo in atto specifici programmi di controllo. E' tutta via necessario uno sforzo ben programmato e diffuso su tutto l'areale del lupo per lo studio e il monitoraggio della effettiva distribuzione e prevalenza del fenomeno e che faccia confluire le informazioni in un unico database nazionale.

Priorità: Alta Tempi: inizio entro un 12 mesi dall'adozione del Piano e poi continuativo
Responsabili: ISPRA e Regioni

Programma: Messa a punto di un documento di indirizzo tecnico per il campionamento adeguato al rilevamento del fenomeno, anche tramite aree campione appositamente selezionate. Utilizzo delle Linee Guida messe a punto dal progetto LIFE IBRIWOLF per la definizione di termini, concetti e strategie di rilevamento (strategia estensiva su larga scala (almeno regionale), e strategia intensiva su scala locale (almeno provinciale). Realizzazione di una piano coordinato tra le Regioni per il monitoraggio nel tempo. In Appendice 2 è riportato uno stralcio delle Linee Guida messe a punto nel progetto LIFE IBRIWOLF per la definizione operativa e il rilevamento di ibrido cane lupo: questa linea operativa sarà adottata come standard in attesa di ulteriori affinamenti delle capacità diagnostiche delle tecniche genetiche.

Costi: 20-30.000 Euro

Azione 2.4: Controllo dei cani vaganti e degli ibridi

La salvaguardia dell'identità genetica del lupo e l'eliminazione della minaccia rappresentata dall'ibridazione con il cane sono obiettivo primario della conservazione, anche in virtù del dettato della Direttiva Habitat e in linea con la Strategia Nazionale per la Biodiversità. A seconda delle condizioni di prevalenza locali è necessario adottare una delle tre forme di gestione:

- a) opportunistica, cioè senza che vi sia una precisa pianificazione degli eventi di rimozione (effettiva o riproduttiva), né una quantificazione degli obiettivi da raggiungere. La strategia di intervento è in questo caso limitata alla gestione di emergenze singole e occasionali (ad esempio, quelle legate ad esempio ad un significativo impatto sul bestiame domestico o su ungulati selvatici).
- b) limitazione, cioè rimozione (effettiva o riproduttiva) pianificata dei cani e degli ibridi catturati su aree di limitate dimensioni, ma importanti come sorgente del fenomeno.

In questo caso, quindi, vi è una precisa pianificazione della rimozione, che non azzera però l'ibridazione su grande scala.

c) eradicazione, cioè rimozione effettiva e puntuale di tutti gli individui ibridi presenti nell'area oggetto di gestione, intervento che potrà realizzarsi solo su aree limitate in dimensioni e che richiederà un impegno forte e continuato sul territorio. L'eradicazione di ibridi (punto c) è particolarmente importante nel corridoio ecologico costituito dall'Appennino ligure tra Piemonte e Liguria per l'eliminazione della minaccia rappresentata dall'ibridazione con il cane altamente presente in Appennino e ad oggi ancora limitata sulle Alpi. In questo caso, e se non gestito adeguatamente, la connessione tra le popolazioni rappresenterebbe più un rischio che un apporto genetico da incentivare. Le Linee Guida per la gestione degli ibridi cane-lupo (Progetto LIFE IBRIWOLF) costituiscono al momento il riferimento più utile per la pianificazione e realizzazione di un piano di controllo.

Priorità: Alta

Tempi: messa in opera entro un anno dall'adozione del Piano e continuativo

Responsabili: Regioni

Programma: Ogni Regione mette a punto e realizza un suo piano operativo per il controllo di cani vaganti e ibridi secondo la strategia (vedi sopra) più consona alle condizioni indicate dall'azione 2.3

Costi: variabile a seconda delle Regioni e contesti (100.000-1.000.000 Euro per Regione)

APPENDICE 2: Identificazione degli ibridi e soglie di riconoscimento

Pp. 48-49

Lo status della popolazione di lupo in Italia suggerisce che l'approccio da perseguire sia preferenzialmente quello di minimizzare un errore di Tipo-II, ovvero utilizzare sistemi diagnostici ad elevata efficienza, al fine di aumentare le probabilità di riconoscere gli individui introgressi e ridurre le possibilità di trascurare gli ibridi criptici. È infatti forse preferibile assegnare erroneamente un lupo alla categoria degli ibridi (con il rischio di rimuoverlo erroneamente dalla popolazione), piuttosto che assegnare un ibrido alla popolazione parentale di lupo e non rispondere quindi con un intervento di rimozione.

Una strategia ottimale per l'identificazione dei casi di introgressione si dovrebbe infatti basare sull'uso integrato e concertato di strumenti genetici e fenotipici.

(...)

Mentre un panel adeguato (tipo e numero) di loci biparentali ipervariabili o, se possibile, l'impiego di SNP diagnostici permettono di evidenziare con una certa affidabilità eventuali casi di ibridazione e/o introgressione e di stimare la classe d'appartenenza degli ibridi, la caratterizzazione degli aplotipi a livello del DNAm e del cromosoma Y contribuisce a completare il quadro delle conoscenze, chiarendo il contributo materno e paterno degli ibridi in questione. Questa, a sua volta, è una informazione critica in quanto permette di risalire ai meccanismi ed alla direzionalità degli eventi di ibridazione riscontrati.

Per quanto riguarda l'analisi genetica, attualmente vengono utilizzati i seguenti marcatori: (i) DNA mitocondriale: il DNA mitocondriale, grazie al suo alto tasso di mutazione, è spesso usato per distinguere specie affini (oltre che per rilevare la direzionalità dell'ibridazione, ovvero la derivazione materna); tuttavia la sua trasmissione esclusiva per via materna ne limita il potere diagnostico (se gli eventi di ibridazione fossero unidirezionali, ovvero femmina di lupo x maschio di cane, l'ibridazione non verrebbe riscontrata con l'analisi del DNA mitocondriale);

(ii) cromosoma Y: il cromosoma Y viene trasmesso esclusivamente per via paterna, quindi anche questa analisi, come quella del DNA mitocondriale, da sola è insufficiente a rilevare l'ibridazione in caso di incrocio unidirezionale (essa è comunque da sola utile per la rilevazione del sesso e l'eventuale derivazione paterna, oltre a essere necessaria per confermare l'eventuale appartenenza del campione alla popolazione italiana di lupo);

(iii) biparentali a livello dei geni nucleari: in tal caso, visto che il segnale genetico dell'ibridazione si "offusca" rapidamente dopo la prima generazione di incrocio, è necessario analizzare un elevatissimo numero di loci polimorfici³: solo in questo modo possono essere quantificati anche i differenti livelli di introgressione (oltre cioè gli individui di prima generazione), riducendo al minimo l'eventualità che individui introgressi di generazioni passate rimangano criptici ai test di assegnazione (Ciucci 2012, Randi et al. 2014);

(iv) SNP (Single Nucleotide Polymorphism): sono marcatori genetici biparentali di recentissima scoperta che, grazie alle loro caratteristiche biomolecolari, potrebbero costituire a breve la tecnica a più alto potere diagnostico, oltre a rappresentare un importante convalida sperimentale del valore diagnostico dei marcatori fenotipici (Randi, comm. pers.); una descrizione dettagliata degli SNP è disponibile in Ciucci (2012).

Nello specifico, riguardo i valori soglia (q_i), si suggerisce che nel DNA microsatellite, ai fini dell'assegnazione di un campione alla popolazione italiana di lupo, siano da considerarsi almeno i seguenti limiti:

- $q_i \geq 0.95$ (e CI), in assenza di altre indicazioni genetiche e/o fenotipiche di ibridazione;
- in presenza di (i) altre indicazioni genetiche e/o fenotipiche di possibile ibridazione il genotipo è da identificarsi come ibrido anche se $q_i \geq 0.95$;

Tuttavia, riguardo i valori soglia (q_i) ai fini dell'assegnazione di un campione alla popolazione italiana di lupo, in un caso di studio effettuato nella Provincia di Grosseto nell'ambito del Progetto LIFE IBRIWOLF, sono stati utilizzati i seguenti valori soglia ritenuti più efficaci nei casi di diffusa ibridazione:

- $q_i \geq 0.975$, in presenza di (i) altre indicazioni genetiche e/o fenotipiche di possibile ibridazione e/o (ii) intervalli fiduciali del valore q_i superiori alla media degli altri campioni non sospettati di introgressione e/o (iii) variante del locus K (KB), sia in stato di eterozigosi che di omozigosi;
- $q_i \geq 0.95$ (e CI), in assenza di altre indicazioni genetiche e/o fenotipiche di ibridazione.

La soglia di 0.975 garantisce un livello di probabilità inferiore di errore nel classificare un ibrido come lupo, garantendo al massimo una presenza di 25 ibridi erroneamente classificati come lupi ogni mille campioni analizzati (anziché 50 ibridi nel caso si adottasse la soglia dello 0.95). I criteri di analisi e i valori soglia di cui sopra devono essere soggetti a revisione annuale o ogni qual volta si abbiano ulteriori sviluppi delle tecniche genetiche. E' comunque importante la considerazione delle popolazioni di riferimento usati per l'assegnazione di appartenenza dei campioni oggetto di indagine. Si tratta infatti di non sottovalutare la variabilità genetica delle popolazioni locali, sia di lupo che di cane, essenziale per la corretta identificazione dei singoli genotipi ibridi.

Review: Appendix 2 provides guidelines to identify hybrids; nonetheless the methods listed need genetic confirmation except in two cases that require handling the animal (presence of 5th finger in back legs or depigmented nails). Considering that it is extremely difficult to visually identify the animal that may have deposited a given faeces (used in non-invasive monitoring), management actions aimed at controlling hybrids imply capturing and/or killing the animal first. Consequently, this management action is impractical except in those cases where a paired wolf and dog

have been located and pups are identified in the den. In addition, the genetic identification of hybrids needs to be taken with caution. The values of q_i mentioned depend on the number of markers used (different sets of genetic markers would not necessarily produce identical values), the number of samples used as reference for the identification of pure and admixed animals, the quality of the obtained genotypes (missing data because of low quality DNA is likely to result in lower q_i values and wider confidence intervals), etc. Apparently, a more reliable identification of admixed individuals could be obtained by looking at the 90 or 95% confidence intervals for q_i and check if those exclude values (0 or 1) indicative of being pure dog or pure wolf.

Recommendation: Hybridization is more likely to occur in disturbed areas, thus the attempt to control hybrids may introduce additional disturbances to the population leading to further hybridization. Published genetic studies suggest that the best management action against frequent hybridization is allowing the wolf population to grow and become stable. Simultaneously, fining owners whose dogs are running uncontrolled should be applied. When owners are not identified, dogs who are socialized with humans should be captured and delivered to a dog shelter.

For feral dogs that have been repeatedly causing damages to livestock, it is proposed a live capture and shelter delivery for veterinarian observation and human socialization/recovery assessment. For the individuals who recover and are able to future socialization with humans, adoptions are recommended. For those who cannot and display similar behaviours to wild animals, humane captive conditions should be assured.

It is also of paramount importance to assess the economic impact of free ranging dog and the proportion of damages caused by them in comparison to wolves, in order to properly assess the economic impact of wolves.

7. Possibilità di deroghe al divieto di rimozione di lupi dall'ambiente naturale: presupposti, condizioni, limiti e criteri da applicare

Pp 37-40

La normativa attuale, nazionale (L. 157/92 e DPR 357/97) e comunitaria (Direttiva Habitat), protegge il lupo su tutto il territorio nazionale. E' un dato di fatto tuttavia che il regime di protezione del lupo, dal 1971 ad oggi, è stato spesso ignorato da quanti hanno usato la scorciatoia delle uccisioni illegali per contenere i conflitti tra lupo e attività antropiche. Spesso la generale indignazione per i fenomeni di illegalità non ha avuto un seguito nella applicazione di norme e comportamenti di efficaci nel contrastare il fenomeno del bracconaggio su questa specie. La conseguenza è stata una generale accettazione che la popolazione di lupo in Italia sia stata di fatto gestita dalle uccisioni illegali.

Le stesse norme che garantiscono la tutela rigorosa della specie consentono l'applicazione di eventuali deroghe alla protezione e stabiliscono precise condizioni e modalità per la loro realizzazione (L. 157/92, art. 19 c. 2; DPR 357/97, art.11 c.1; Dir. Habitat, art.16). Fino ad oggi tuttavia, in Italia, sono state concesse solo deroghe per la cattura, marcatura e rilascio di lupi a fini di ricerca scientifica. Nessuna deroga di rimozione è mai stata richiesta finora da alcun ente territoriale italiano né esiste una prassi per la eventuale concessione da parte del MATTM.

Sebbene sia prevedibilmente sostenuta ancora da parte di alcuni settori della società, la opposizione totale di alcuni settori della società alla possibilità di alcune deroghe al divieto di rimozione di singoli individui di lupo, ancorché calibrate a norma di legge e sotto il controllo delle massime autorità tecniche nazionali, di fatto sarebbe funzionale solo alla continuazione del regime di *laissez-faire* con cui il lupo è stato gestito fino ad oggi (cioè, protezione sulla carta ma sostanziale impunità per le uccisioni illegali).

Anche tenuto conto del mutato stato di conservazione in cui si trova la specie, nell'ambito del presente Piano, viene contemplata a norma di legge la possibilità di eventuali deroghe, stabilendo le condizioni necessarie perché una richiesta possa essere presa in considerazione e le procedure con le quali la deroga possa essere concessa.

7.1 Possibili obiettivi della deroga

La Direttiva Habitat (e il DPR 357/97 di recepimento) elenca 5 possibili ragioni per le quali sarebbe possibile applicare una deroga alla piena protezione della specie. Di queste, Nel caso del lupo in Italia, due sole potrebbero essere invocate come possibili obiettivi di una deroga:

- (a) Per prevenire danni seri, in particolare a raccolti, bestiame domestico, foreste, pesca e acque e altri tipi di proprietà;
- (b) Nell'interesse di salute e sicurezza pubbliche, o per altre importanti ragioni di interesse pubblico, incluse quelle di natura sociale o economica e di conseguenze benefiche di primaria importanza per l'ambiente

Tuttavia, solo il secondo può avere ragionevole fondamento, per le seguenti ragioni:

Il punto (a) è ampiamente analizzato in letteratura scientifica alla quale si rimanda. Esiste sufficiente consenso nell'affermare che, affinché la rimozione di lupi possa avere un significativo e duraturo impatto positivo sulla riduzione di conflitti con il bestiame domestico, è necessario un impegno di prelievo massiccio e continuativo nel tempo, una forte riduzione di densità delle popolazioni di lupo a seconda delle condizioni ecologiche locali e il tipo di bestiame, una applicazione di questo regime di controllo su vasta scala geografica. Non esiste una relazione lineare tra numero di lupi e quantità di danni che permetta di pianificare un prelievo in ragione del danno sostenibile.

In sostanza, l'applicazione coerente dell'obiettivo (a) al lupo è in palese contrasto con lo spirito e la lettera della Direttiva Habitat poiché porterebbe alla eliminazione di gran parte della specie da buona parte del suo areale. Tuttavia, è bene ricordare di casi molto localizzati in cui singoli esemplari/branchi di lupi possono prendere abitudini predatorie specializzate altamente dannose: in questi casi, da verificarsi con il dovuto rigore scientifico, l'applicazione dell'obiettivo (a) potrebbe essere giustificato.

Il punto (b) affronta la possibilità di deroga per venire incontro, oltre a situazioni di necessità dovute a salute e sicurezza pubbliche, a esigenze di carattere sociale ed economico locale determinate da una quantità/qualità di danni al bestiame domestico alla quale le comunità locali non erano abituate. Non esistono oggi in Italia oggettive ragioni di deroga per ipotetici rischi posti dal lupo alla salute o alla sicurezza del pubblico: le notizie spesso riportate dai mezzi di informazione su presunti attacchi sono, alla verifica dei fatti, inconsistenti.

Oggettive condizioni di forte tensione sociale si possono verificare soprattutto in alcune parti dell'areale del lupo dove la specie ha fatto ritorno dopo decenni di assenza e dove si sono sviluppati metodi di allevamento che, per essere compatibili con la presenza del lupo, richiedono onerose misure di prevenzione. In queste condizioni, il prelievo di alcuni esemplari può costituire, presso alcuni gruppi di interesse più colpiti, una forma di gestione che può coadiuvare le altre azioni di prevenzione e mitigazione dei danni; inoltre, può rappresentare un importante gesto di partecipazione e una dimostrazione di flessibilità che possono aiutare a superare il clima di contrapposizione che a volte sfocia in atti di bracconaggio incontrollabile. Può quindi aiutare ad instaurare quel clima di condivisione necessario ad attuare una più complessa strategia di coesistenza.

Obiettivo primario, quindi, di eventuali deroghe è di contribuire, insieme alla messa in opera, contemporanea ed effettiva, di molte altre azioni di gestione dei conflitti (vedi capitolo 3), alla riduzione del rischio percepito e alla mitigazione dei conflitti sociali ed economici connessi alla coesistenza tra uomini e lupi.

7.2 Le condizioni necessarie per attuare un abbattimento di lupo in deroga

La Direttiva Habitat pone le seguenti condizioni affinché si possa prendere in considerazione la possibilità di deroga:

- a) la popolazione è in Stato di Conservazione Favorevole; oppure, il prelievo non pregiudica il percorso della popolazione verso uno Stato di Conservazione Favorevole
- b) sono stati messi in opera, ove possibile, gli strumenti di prevenzione più adatti alle condizioni locali
- c) il prelievo non influenza negativamente lo stato della popolazione
- d) la dimensione della popolazione è conosciuta e la rimozione strettamente monitorata.
- e) non esiste altra soluzione valida per mitigare gli specifici conflitti sociali ed economici rilevati (e.g. compensazione, indennizzi, ecc.)

Queste condizioni devono essere soddisfatte e dimostrate attraverso adeguata documentazione affinché il MATTM possa prendere in considerazione una richiesta di deroga.

Inoltre, per poter esaminare una richiesta di deroga nella sua corretta scala spaziale e nel contesto dell'intero capitolo dei danni causati dal lupo a scala regionale e nazionale, è necessario che anche le seguenti condizioni siano verificate.

La richiesta di deroga è valutabile solo per i Comuni dove:

- f) sono disponibili i dati sui danni a livello comunale e regionale (o provincia autonoma);
- g) il rapporto danni/capi-totali è nel quartile superiore dei dati regionali;
- h) sono conteggiati solo i danni a carico di aziende che hanno attuato misure di prevenzione;
- i) sono disponibili dati tecnicamente attendibili sulla presenza di cani randagi e vaganti e, ove il fenomeno è presente, sono state poste in essere le misure tese al controllo dei cani vaganti.

Queste ultime condizioni sono inderogabili per poter rispondere al dettato della Direttiva Habitat.

7.3 Numero massimo di deroghe

La deroga è concessa sempre con un carattere di eccezionalità e su base individuale, ed ogni richiesta/concessione è soggetta alla documentazione prevista dalle condizioni sopra descritte.

Le due popolazioni italiane, appenninica e alpina, saranno trattate come entità separate e soggette alle diverse valutazioni sul loro stato di conservazione (Favorevole).

In ogni caso, la somma di tutte le deroghe individuali concesse in un anno non potrà superare il 5% del limite inferiore della più recente stima di ogni popolazione come stabilita da questo Piano e aggiornamenti successivi. Alla luce delle conoscenze sulla biologia del lupo, questo limite quantitativo della somma delle eventuali rimozioni è sostenibile senza un significativo impatto negativo sul mantenimento o raggiungimento dello Stato di Conservazione Favorevole. Gli ibridi rimossi in regime di prelievo in deroga e certificati da ISPRA non saranno inclusi nel numero di esemplari da conteggiare per non superare il limite massimo di deroghe possibili (5% del limite inferiore della stima di popolazione).

Nel calcolare il numero massimo di deroghe, ISPRA valuterà anche la mortalità illegale tenendo conto del numero noto di lupi uccisi illegalmente in ognuna delle due popolazioni. Non saranno concesse deroghe nei comuni dove si è registrata mortalità illegale nei 3 anni precedenti.

7.4 Criteri per le priorità

Poiché ogni deroga ha carattere di eccezionalità, non vi sono criteri predefiniti, oltre quelli indicati nel precedente capitolo 7.2, per guidare la gestione di richieste di deroga che le Regioni potranno sottoporre al MATTM. In conferenza Stato-Regioni potrà essere discussa e approvata una linea guida che supporti il MATTM nella gestione di sua competenza.

ISPRA sarà chiamato ad esprimere parere tecnico sulle eventuali richieste e per ognuna utilizzerà i seguenti criteri:

- a) rispondenza della richiesta alle condizioni di cui sopra (capitolo 7.2)
- b) adeguatezza della documentazione disponibile
- c) priorità nei casi di presenza e prevalenza della ibridazione cane-lupo nell'area di potenziale deroga
- d) cautela nei casi in cui i branchi interessati siano particolarmente rilevanti per le dinamiche spaziali, demografiche e genetiche del lupo in Italia (es., per il mantenimento della connettività su scala del paesaggio)
- e) esclusione di animali/branchi che gravitano entro o ai margini di Parchi nazionali
- f) esclusione di animali/branchi transfrontalieri (popolazione alpina)

7.5 Tempi, modi, personale per la rimozione

Tempi, modi e personale con cui verrà effettuata la rimozione in deroga saranno gestiti dalle Regioni su prescrizione ISPRA. In ogni caso, le seguenti prescrizioni saranno applicate:

- a) gli incaricati del prelievo dovranno essere adeguatamente formati secondo quanto previsto dall'art 19 della L. 157/92 e successive modifiche; ISPRA preparerà un percorso formativo ad hoc.
- b) coinvolgimento di personale istituzionale formato e adeguatamente abilitato (Polizia provinciale o CFS, o loro nuova veste istituzionale).

Review:

- Human dimensions studies regarding large carnivores have been poorly conducted in Europe in comparison to the North America. Even though there's a growing tendency to include this discipline in local projects in order to orientate efficient conservation measures, a national-level study about human perceptions, attitudes and beliefs regarding wolves has never been made in Italy. However, a study conducted locally at an Apennine National Park (central Italy), revealed that a high percentage of the

respondents supported wolf protection (81%) and did not believe control measures were needed and/or acceptable even if these species caused significant damage (Glikman et al. 2011). Having these aspects in consideration, the extension of the social tension stated in the draft is not known and/or well supported.

- The concept that flexibility in wolf protection (i.e. allowing derogations) might result in poaching decrease is arguable. As stated before, from a social point of view, reducing the level of protection may also imply a reduction in the expected consequences of poaching wolves.
- One of the reasons invoked for allowing derogations – prevention methods can be a costly tool in areas where the species was absent and now is recolonizing – is inconsistent with the requirements to implement culling: “*e) non esiste altra soluzione valida per mitigare gli specifici conflitti sociali ed economici rilevati (e.g. compensazione, indennizzi, ecc.)*”
- Albeit genetic diversity is considered crucial for short and long-term viability and future evolution of populations, quantitative genetics haven't been incorporated in the concept of *Favourable Conservation Status*, deemed mandatory to apply derogations. Nonetheless, there is a broad unanimity in the scientific community that to be viable in the long-term, a species or population must have an effective population size of at least 500 (Laikre et al. 2009). The concept of effective population regarding long-term conservation of a species is of paramount importance, especially for small, fragmented populations such as the Apennine wolf population. The *effective population size* of this population could be close to 10% of the census size, similar to the Iberian population (Sastre et al. 2011), as a result of its high inbreeding due to ancient bottlenecks (Pilot et al. 2014). Genomic analyses with thousands of markers reinforce this statement, showing that Italian wolves have very low genetic diversity (Gray et al. 2009, von Holdt et al. 2011). Thus, the *effective population size* of 1070 individuals could be as small as about 100-150, which is clearly under the minimum threshold of 500 individuals. Even though the Apennine wolf population is considered to have a favourable conservation status, from a conservation genetics perspective this population is too small to ensure long-term persistence and evolutionary potential,

especially if no wolves from other populations immigrate into Italy bringing new alleles. This situation is clearly incompatible with the requirements to allow culling which state that the removal must not adversely affect the status of the population.

- The Italian wolf population is included as Vulnerable in the IUCN's Red List, whilst according to Linnell et al. (2008), species who are under that category should not be considered as having a *Favourable Conservation Status*.
- As it was exposed in the Apennine Population size estimate review (Pp. 10), the population size is not well known. In this situation, population trends are extremely difficult to assess.
- According to this draft, wolf lethal controls would be very selective in terms of targeting a given individual, but the experience in other countries (e.g Spain) shows that this may not be feasible.
- Maximum number of wolf culls is suggested to be 5% of the minimum population size. However the number given as an estimate of the population size is 1070 individuals, the 25th percentile, which means that from the 10,000 estimates made, 2,499 estimates are under this number (so, it is not the minimum population size estimated). These estimates reveal a high uncertainty and in this case it is not reasonable to suggest any proportion (5% quota) of the existing population to be culled.
- Even though throughout the proposed draft, derogations are formally considered exceptions (with well defined criteria), establishing this quota threshold (5%) implies a population control, which may impose serious disturbances from a genetic and behavioural perspective and consequently in the species ecological functionality.
- Population controls are not admissible as they pose a serious disruption of the social structure of the population, which affects seriously, if not eliminate, the potential ecological importance of the species, that is, their ecological functionality (Wallach et al. 2009, Estes et al. 2011, Ordiz et al. 2012, Ripple et al. 2014). Serious disturbances

related to wolf removal, which affect population social structure, may lead to the elimination of its traits as an apex predator and in particular those traits related to self-regulation, such as reproductive suppression (Wallach et al. 2015). In short, population controls by continuous removal of individuals, eliminate or limit species apex traits in a situation of social instability that may involve, among other consequences, increases in reproductive rates, increases in growth rates and increased predation rates per capita, among others.

- Disruptions in the social structure related to population controls can lead to the increase of livestock depredation events (Fernandez-Gil 2013, Wilegus & Peebles 2014). Therefore, the goal of social and economical conflict mitigation it is not likely to be achieved, but rather a conflict increase is expected after adopting measures such as population controls or hunting (Fernandez-Gil 2014).
- If the derogations are intended to mitigate conflict related to the low tolerance of some sectors of the population towards wolves by capturing individuals, it is very unlikely that this result is achieved and it seems likely that the result is the opposite. Supporting this hypothesis, a recent study has shown that hunting concessions leads to lower tolerance (Hogberg et al. 2015).

Recommendation:

- The action “7. Possibilità di deroghe al divieto di rimozione di lupi dall’ambiente natural: presupposti, condizioni, limiti e criteri da applicare” should be removed from the Plan, since the required conditions for its implementation, according to the Habitats Directive, are not fulfilled and are very unlikely to be in the proposed timeframe for this management plan (5 years).
- Human dimensions studies aimed to assess the extension and particularities of social conflict are required as well as studies focused on poaching assessment and its level of disturbance on the Apennine wolf population.

- There are no scientific and technical arguments to justify hunting and population controls as valid tools to solve conflicts or to decrease social tension. Since it is not possible to find scientific or technical justifications to justify the measure, wolf culling must be rejected for reasons of ethical nature (Haber 1996, Vucetich & Nelson 2014).

III. References

Artelle K, Reynolds JD, Paquet PC & Darimont CT. (2014). When Science-Based Management Isn't Science. *Science Magazine*: 343 (6177): 1311. doi: 10.1126/science.343.6177.1311-a

Bekoff M & Parr S. (2015). Saving wolves with compassionate conservation. *The Georgia Straight*. [<http://www.straight.com/news/553831/marc-bekoff-and-sadie-parr-saving-wolves-compassionate-conservation>]

Ciucci P, Reggioni W, Maiorano L & Boitani L. (2009). Long distance dispersal of a rescued wolf from the northern Apennines to the western Alps. *Journal of Wildlife Management* 73 (8): 1300–1306. doi: 10.2193/2008-510

Duchamp C, Boyer J, Briaudet PE, Leonard Y, Perrine PM, Bataille A, Dahier T, Delacour G, Millisher G, Miquel C, Poillot C & Marboutin E. (2012). A dual frame survey to assess time and space related changes of the colonizing wolf population in France. *Hystrix*, 23 (1): 14–28.

Epstein Y, López-Bao JV & Chapron G. (2015). A legal-ecological understanding of Favourable Conservation Status for species in Europe. *Conservation Letters*. doi: 10.1111/conl.12200

Estes JA, Terborgh J, Brashares JS, Power ME, Berger J, Bond WJ, Carpenter SR, Essington TE, Holt RD, Jackson JBC, Marquis RJ, Oksanen L, Oksanen T, Paine RT, Pickett EK, Ripple WJ, Sandin SA, Scheffer M, Schoener TW, Shurin JB, Sinclair ARE, Soulé ME, Virtanen R & Wardle D. (2011). Trophic downgrading of planet earth. *Science*, 333 (6040): 301-306. doi: 10.1126/science.1205106

Fabrizi E, Miquel C, Lucchini V, Santini A, Caniglia R, Duchamp C, Weber JM, Lequette B, Marucco F, Boitani L, Fumagalli L, Taberlet P & Randi E. (2007). From

the Apennines to the Alps: colonization genetics of the naturally expanding Italian wolf (*Canis lupus*) population. *Molecular Ecology* 16 (8):1661–1671.

Fabbri E, Caniglia R, Kusak J, Galov A, Gomercic T, Arbanasic D, Huber D & Randi E. (2013). Genetic structure of expanding wolf (*Canis lupus*) populations in Italy and Croatia, and the early steps of the recolonization of the Eastern Alps. *Mammalian Biology* 79(2): 138-148. doi: 10.1016/j.mambio.2013.10.002

Fernández-Gil, A., (2013). Comportamiento y conservación de grandes carnívoros en ambientes humanizados. Osos y lobos en la Cordillera Cantábrica. PhD Thesis. Universidad de Oviedo. Spain. 278 pp. [<http://hdl.handle.net/10651/17711>]

Fernández-Gil A. (2014). Management and Conservation of Wolves in Asturias, NW Spain: Is Population Control Justified for Handling Damage-Related Conflict? *Carnivore Damages Prevention News*, 10: 10-15. [http://www1.nina.no/lcie_new/pdf/635376713982393713_CDPnews_10_Spring2014.pdf]

Fox CH & Bekoff M. (2009). Ethical Reflections on Wolf Recovery and Conservation: A practical Approach for Making Room for Wolves *in A New Era for Wolves and People. Wolf Recovery, Human Attitudes, and Policy.* Edited by Marco Musiani, Luigi Boitani and Paul.C. Paquet. 282 Pp

Glikman JA, Vaske J, Bath AJ, Ciucci P & Boitani L. (2012) Residents' support for wolf and bear conservation: the moderating influence of knowledge. *Eur J Wildl Res* 58(1): 295–302. doi: 10.1007/s10344-011-0579-x

Gray MM, Granka JM, Bustamante CD, Sutter NB, Boyko AR, Zhu L, Ostrander EA & Wayne RK. (2009). Linkage disequilibrium and demographic history of wild and domestic canids. *Genetics* 181(4): 1493–1505. doi: 10.1534/genetics.108.098830

Haber GC. (1996). Biological, conservation, and ethical implications of exploiting and controlling wolves. *Conservation Biology*, 10(4): 1068–1081.

Hogberg J, Treves A, Shaw B & Naughton-Treves L. (2015). Changes in attitudes toward wolves before and after an inaugural public hunting and trapping season: early evidence from Wisconsin's wolf range. *Environmental Conservation*. doi:10.1017/S037689291500017X

Jickling B & Paquet PC. (2005). Wolf Stories: Reflections on Science, Ethics, and Epistemology. *Environmental Ethics* 27(2): 115.

Large Carnivore Initiative for Europe. (2007). *Canis lupus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2007: e.T3746A10048689. . Downloaded on 22 November 2015.

Laikre L, Nilsson T, Primmer C, Ryman N, Allendorf FW. (2009). Importance of genetics in the interpretation of favourable conservation status. *Conserv Biol* 23(6):1378–1380. [doi: 10.1111/j.1523-1739.2009.01360.x

Lampreave G, Ruiz-Olmo J, García-Petit J, López JM, Bataille A, Francino O, Sastre N & Ramírez O. (2011). El lobo vuelve a Cataluña. Historia del regreso y medidas de conservación. *Quercus*, 302: 16-25.

Linnell J, Salvatori V & Boitani L. (2008). Guidelines for population level management plans for large carnivores in Europe. Contract nr. 070501/2005/424162/MAR/B2. Final version. European Commission, Brussels, Belgium.

Lorenzini R, Fanelli R, Grifoni G, Scholl F & Fico R. (2014). Wolf–dog crossbreeding: “Smelling” a hybrid may not be easy”. *Mammalian Biology* 79(2): 149–156. doi:10.1016/j.mambio.2013.07.080

Marucco F, Avanzinelli E, Dalmaso S, Orlando L & Boitani L. (2010). Rapporto 1999-2010 - Progetto Lupo Piemonte. Regione Piemonte, Torino.

Ordiz A, Bischof R & Swenson JE. (2013). Saving large carnivores, but losing apex predators?. *Biological Conservation* 168:128-133. doi: 10.1016/j.biocon.2013.09.024

Paquet. PC & Darimont CT. (2010). Wildlife conservation and animal welfare: two sides of the same coin? *Animal Welfare* 19(2): 177-190.

Paquet PC. (2013). What does it matter? (Wolf hunting and trapping). Plenary Session of the 2013 International Wolf Symposium, Duluth. [<http://www.sandiegolovesgreen.com/what-does-it-matter-wolf-hunting-and-trapping/>]

Pilot M, Greco C, vonHoldt BM, Jędrzejewska B, Randi E, Jędrzejewski W, Sidorovich VE, Ostrander EA, Wayne RK. (2014). Genome-wide signatures of population bottlenecks and diversifying selection in European wolves. *Heredity* 112: 428–442. doi:10.1038/hdy.2013.122

Randi E, Hulva P, Fabbri E, Galaverni M, Galov A, Kusak J, Bigi D, Cerná B, Smetanová M & Caniglia R. (2013). Multilocus Detection of Wolf x Dog Hybridization in Italy, and Guidelines for Marker Selection. *PLoS ONE* 9(3): e91412. doi: 10.1371/journal.pone.0091412

Ripple WJ, Estes JA, Beschta RL, Wilmers CC, Ritchie EG, Hebblewhite M, Berger J, Elmaghen B, Letnic M, Nelson MP, Schmitz OJ, Smith DW, Wallach AD & Aaron J. (2014). Status and Ecological Effects of the World's Largest Carnivores. *Science* 343 (6167):1241484. doi: 10.1126/science.1241484

Sastre N. (2011) *Genética de la conservación: el lobo gris (Canis lupus)* PhD thesis Autonomous University of Barcelona: Spain.

Trouwborst A. (2014). The EU Habitats Directive and Wolf conservation and management on the Iberian Peninsula: a legal perspective. *Galemys* 26: 15-30. doi: 10.7325/Galemys.2014.A2

vonHoldt BM, Pollinger JP, Earl DA, Knowles JC, Boyko AR, Parker H, Geffen E, Pilot M, Jędrzejewski W, Jędrzejewski B, Sidorovich V, Creco C, Ettore R, Musiani M, Kays R, Bustamante CD, Ostrander EA, Novembre J & Wayne RK. (2011). A

genome-wide perspective on the evolutionary history of enigmatic wolf-like canids. *Genome Res.* 21(8): 1294–1305. doi: 10.1101/gr.116301.110

Verardi A, Lucchini V & Randi E. (2006). Detecting introgressive hybridization between free-ranging domestic dogs and wild wolves (*Canis lupus*) by admixture linkage disequilibrium analysis. *Mol Ecol.* 15(10): 2845-55.

Vilà C & Wayne RK. (1999). Hybridization between wolves and dogs. *Conservation Biology* 13(1): 195-198.

Vilà C. (2010). Variabilidad de las poblaciones ibéricas de lobos. Enseñanzas de la genética para la conservación *in* Fernández-Gil, Álvares, Vilá y Ordiz (eds). *Los Lobos de la península Ibérica. Propuestas para el diagnóstico de sus poblaciones.* Ascel. Palencia.

Vucetich JA & Nelson MP. (2014). Wolf Hunting and the Ethics of Predator Control. *Oxford Handbooks online, Political Science, Comparative Politics, Political Theory.* doi: 10.1093/oxfordhb/9780199927142.013.007

Wallach AD, Ritchie EG, Read J & O'Neill AJ. (2009). More than mere numbers: the impact of lethal control on the social stability of a top-order predator. *PLoS ONE* 4(9): e6861. doi: 10.1371/journal.pone.0006861

Wallach AD, Izhaki I, Toms JD, Ripple WJ & Shanas U. (2015). What is an apex predator? *Oikos* 124(11): 1453-1461. doi: 10.1111/oik.01977

Wielgus RB & Peebles KA. (2014). Effects of Wolf Mortality on Livestock Depredations. *PloS ONE* 9(12): e113505. doi:10.1371/journal.pone.0113505

IV. Appendix I

Senior Consultants References

Carles Vilà

Muñoz-Fuentes V, Marcet-Ortega M, Alkorta-Aranburu G, Linde Forsberg C, Morrell JM, Manzano-Piedras E, Söderberg A, Daniel K, Villalba A, Toth A, Di Rienzo A, Roig I, **Vilà C** (2015) Strong artificial selection in domestic mammals did not result in an increased recombination rate. *Molecular Biology and Evolution* 32: 510-523.

Ramirez O, Olalde I, Berglund J, Lorente-Galdos B, Hernandez-Rodriguez J, Quilez J, Webster MT, Wayne RK, Lalueza-Fox C, **Vilà C**, Marques-Bonet T (2014) Analysis of structural diversity in wolf-like canids reveals post-domestication variants. *BMC Genomics* 15:465.

Freedman AH, Gronau I, Schweizer RM, Ortega-Del Vecchyo D, Han E, Silva PM, Galaverni M, Fan Z, Marx P, Lorente-Galdos B, Beale H, Ramirez O, Hormozdiari F, Alkan C, **Vilà C**, Squire K, Geffen E, Kusak J, Boyko AR, Parker HG, Lee C, Tadiogola V, Siepel A, Bustamante CD, Harkins TT, Nelson SF, Ostrander EA, Marques-Bonet T, Wayne RK, Novembre J (2014) Genome sequencing highlights the dynamic early history of dogs. *PLoS Genetics* 10: e1004016.

Larson G, Karlsson EK, Perri A, Webster MT, Ho SYW, Peters J, Stahl PW, Piper PJ, Lingaas F, Fredholm M, Comstock KE, Modiano JF, Schelling C, Agoulnik AI, Leegwater PA, Dobney K, Vigne J-D, **Vilà C**, Andersson L, Lindblad-Toh K (2012) Rethinking dog domestication by integrating genetics, archeology, and biogeography. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 109: 8878-8883

Muñoz-Fuentes V, Di Rienzo A, **Vilà C** (2011) Prdm9, a major determinant of meiotic recombination hotspots, is not functional in dogs and their wild relatives, wolves and coyotes. *PloS ONE* 6: e25498

Vaysse A, Ratnakumar A, Derrien T, Axelsson E, Rosengren Pielberg G, Sigurdsson S, Fall T, Seppälä EH, Hansen MST, Lawley CT, Karlsson EK, The LUPA Consortium, Bannasch D, **Vilà C**, Lohi H, Galibert F, Fredholm M, Häggström J, Hedhammar A, André C, Lindblad-Toh K, Hitte C, Webster MT (2011) Identification of genomic regions associated with phenotypic variation between dog breeds using selection mapping. *PloS Genetics* 7: 10

Castroviejo-Fisher S, Skoglund P, Valadez R, **Vilà C**, Leonard JA (2011) Vanishing native American dog lineages. *BMC Evolutionary Biology* 11: 73

Sastre N, **Vilà C**, Salinas M, Bologov VV, Urios V, Sánchez A, Francino O, Ramírez O (2011) Signatures of demographic bottlenecks in European wolf populations. *Conservation Genetics* 12: 701-712

Echegaray J, **Vilà C** (2010) Noninvasive monitoring of wolves at the edge of their distribution and the cost of their conservation. *Animal Conservation* 13: 157-161

Cruz F, **Vilà C**, Webster MT (2008) The legacy of domestication: Accumulation of deleterious mutations in the dog genome. *Molecular Biology and Evolution* 25: 2331-2336

Björnerfeldt S, Hailer F, Nord M, **Vilà C** (2008) Assortative mating and fragmentation within dog breeds. *BMC Evolutionary Biology* 8: 28

Sundqvist A-K, Ellegren H, **Vilà C** (2008) Wolf or dog? Genetic identification of predators from saliva collected around bite wounds on prey. *Conservation Genetics* 9: 1275-1279

Malmström H, **Vilà C**, Gilbert MTP, Storå J, Willerslev E, Holmlund G, Götherström A (2008) Barking up the wrong tree: Modern northern European dogs fail to explain their origin. *BMC Evolutionary Biology* 8: 71

Leonard JA, **Vilà C**, Fox-Dobbs K, Koch PL, Wayne RK, Van Valkenburgh B (2007) Megafaunal extinctions and the disappearance of a specialized wolf ecomorph. *Current Biology* 17: 1146-1150

Musiani M, Leonard JA, Cluff HD, Gates CC, Mariani S, Paquet PC, **Vilà C**, Wayne RK (2007) Differentiation of tundra/taiga and boreal coniferous forest wolves: genetics, coat colour and association with migratory caribou. *Molecular Ecology* 16: 4149-4170

Geffen E, Waidyaratne S, Dalén L, Angerbjörn A, **Vilà C**, Hersteinsson P, Fuglei E, White PA, Goltsman M, Kapel CMO, Wayne RK (2007) Sea ice occurrence predicts genetic isolation in the Arctic fox. *Molecular Ecology* 16: 4241-4255

Arrendal J, **Vilà C**, Björklund M (2007) Reliability of noninvasive genetic census of otters compared to field censuses. *Conservation Genetics* 8: 1097-1107

Björnerfeldt S, **Vilà C** (2007) Evaluation of methods for single hair DNA amplification. *Conservation Genetics* 8: 977-981

Björnerfeldt S, Webster MT, **Vilà C** (2006) Relaxation of selective constraint on dog mitochondrial DNA following domestication. *Genome Research* 16: 990-994

Aspi J, Roininen E, Ruokonen M, Kojola I, **Vilà C** (2006) Genetic diversity, population structure, effective population size and demographic history of the Finnish wolf population. *Molecular Ecology* 15: 1561-1576

Sundqvist A-K, Björnerfeldt S, Leonard JA, Hailer F, Hedhammar Å, Ellegren H, **Vilà C** (2006) Unequal contribution of sexes in the origin of dog breeds. *Genetics* 172: 1121-1128

Ramírez O, Altet L, Enseñat C, **Vilà C**, Sanchez A, Ruiz A (2006) Genetic assessment of the Iberian wolf *Canis lupus signatus* captive breeding program. *Conservation Genetics* 7: 861-878

Leonard JA, **Vilà C**, Wayne RK (2005) Legacy lost: Genetic variability and population size of extirpated US grey wolves (*Canis lupus*). *Molecular Ecology* 14: 9-17

Saetre P, Lindberg J, Leonard JA, Olsson K, Petersson U, Ellegren H, Bergström T, **Vilà C**, Jazin E (2004) From wild wolf to domestic dog: gene expression changes in the brain. *Molecular Brain Research* 126: 198-206

Vilà C, Leonard JA, Iriarte A, O'Brien SJ, Johnson WE, Wayne RK (2004) Detecting the vanishing populations of the highly endangered Darwin's fox, *Pseudalopex fulvipes*. *Animal Conservation* 7: 147-153

Arrendal J, Walker CW, Sundqvist A-K, Hellborg L, **Vilà C** (2004) Genetic evaluation of an otter translocation program. *Conservation Genetics* 5, 79-88

Flagstad Ø, Walker CW, **Vilà C**, Sundqvist A-K, Fernholm B, Hufthammer AK, Wiig Ø, Kojola I, Ellegren H (2003) Two centuries of the Scandinavian wolf population: patterns of genetic variability and migration during an era of dramatic decline. *Molecular Ecology* 12: 869-880

Vilà C, Walker C, Sundqvist A-K, Flagstad Ø, Andersone Z, Casulli A, Kojola I, Valdmann H, Halverson J, Ellegren H (2003) Combined use of maternal, paternal and bi-parental genetic markers for the identification of wolf-dog hybrids. *Heredity* 90: 17-24

Vilà C, Sundqvist A-K, Flagstad Ø, Seddon J, Björnerfeldt S, Kojola I, Casulli A, Sand H, Wabakken P, Ellegren H (2003) Rescue of a severely bottlenecked wolf (*Canis lupus*) population by a single immigrant. *Proceedings of the Royal Society, B* 270: 91-97

Leonard JA, Wayne RK, Wheeler J, Valadez R, Guillén S, **Vilà C** (2002) Ancient DNA evidence for Old World origin of New World dogs. *Science* 298, 1613-1616

Hellborg L, Walker CW, Rueness EK, Stacy JE, Kojola I, Valdmann H, **Vilà C**, Zimmermann B, Jakobsen KS, Ellegren H (2002) Differentiation and levels of genetic variation in northern European lynx (*Lynx lynx*) populations revealed by microsatellites and mitochondrial DNA analysis. *Conservation Genetics* 3: 97-111

Sundqvist A-K, Ellegren H, Olivier M, **Vilà C** (2001) Y chromosome haplotyping in Scandinavian wolves (*Canis lupus*) based on microsatellite markers. *Molecular Ecology* 10: 1959-1966

Girman DJ, **Vilà C**, Geffen E, Creel S, Mills MGL, McNutt JW, Ginsberg J, Kat PW, Mamiya KH, Wayne RK (2001) Patterns of population subdivision, gene flow and genetic variability in the African wild dog (*Lycaon pictus*). *Molecular Ecology* 10: 1703-1723

Walker CW, **Vilà C**, Landa A, Lindén M, Ellegren H (2001) Genetic variation and population structure in Scandinavian wolverine (*Gulo gulo*) populations. *Molecular Ecology* 10: 53-63

Vilà C, Amorim IR, Leonard JA, Posada D, Castroviejo J, Petrucci-Fonseca F, Crandall KA, Ellegren H, Wayne RK (1999) Mitochondrial DNA phylogeography and population history of the grey wolf *Canis lupus*. *Molecular Ecology* 8: 2089-2103

Vilà C, Wayne RK (1999) Hybridization between wolves and dogs. *Conservation Biology* 13: 195-198

Vilà C, Maldonado J, Wayne JK (1999) Phylogenetic relationships, evolution, and genetic diversity of the domestic dog. *Journal of Heredity* 90: 71-77

Vilà C, Savolainen P, Maldonado JE, Amorim IR, Rice JE, Honeycutt RL, Crandall KA, Lundeberg J, Wayne RK (1997) Multiple and ancient origins of the domestic dog. *Science* 276: 1687-1689

Vilà C, Urios V, Castroviejo J (1994) Use of faeces for scent marking in Iberian wolves (*Canis lupus*). *Canadian Journal of Zoology* 72: 374-377

Vilà C, Urios V, Castroviejo J (1993) Tooth losses and anomalies in the wolf (*Canis lupus*). *Canadian Journal of Zoology* 71: 968-971

Alberto Fernández Gil

Pérez T, Naves J, Vázquez JF, **Fernández-Gil A**, Seijas J, Albornoz J, Revilla E, Delibes M, & Domínguez A. (2014). Estimating the population size of the endangered Cantabrian brown bear through genetic sampling. *Wildlife Biology*, 20: 300-309.

Fernández-Gil A. (2014). *Osos y Lobos. Comportamiento y conservación de los grandes carnívoros en la Cordillera Cantábrica*. Calecha Ediciones S.L. 148 pp. (<http://www.calecha.com/206540/index.html>).

Fernández-Gil A. (2014). Management and Conservation of Wolves in Asturias, NW Spain: Is Population Control Justified for Handling Damage-Related Conflict? *Carnivore Damages Prevention News*, 10: 10-15. [http://www1.nina.no/lcie_new/pdf/635376713982393713_CDPnews_10_Spring2014.pdf].

Fernández-Gil A. (2013). *Comportamiento y conservación de grandes carnívoros en ambientes humanizados. Osos y lobos en la Cordillera Cantábrica*. Tesis Doctoral. Universidad de Oviedo. 278 pp. (<http://hdl.handle.net/10651/17711>).

Fernandez-Gil A, Ordiz A, & Naves J. (2010). Are Cantabrian brown bears recovering? *URSUS*, 21: 121-124.

Fernández-Gil A, Álvares F, Vilá C, & Ordiz A. (eds.). (2010). *Los lobos de la Península Ibérica. Propuestas para el diagnóstico de sus poblaciones*. Edita: ASCEL, Palencia, 208 pp. I.S.B.N.: 978-84-692-9164-1.

Pérez T, Vázquez F, Naves J, **Fernández-Gil A**, Corao A, Albornoz J, & Domínguez A. (2009). Non-invasive genetic study of the endangered Cantabrian brown bear (*Ursus arctos*). *Conservation Genetics*, 10: 291–301.

Ordíz A, Rodríguez C, Naves J, **Fernández-Gil A**, Huber D, Kaczensky P, et al. (2007). Distance-based Criteria to Identify Minimum Number of Brown Bear Females with Cubs in Europe. *URSUS*, 18: 158-167.

Rodríguez C, Naves J, **Fernández-Gil A**, Obeso JR, & Delibes M. (2007). Long-term trends in food habits of a relict brown bear population in northern Spain: the influence of climate and local factors. *Environmental Conservation*, 34: 36-44.

Fernandez-Gil A, Naves J, & Delibes M. (2006). Courtship of brown bears *Ursus arctos* in northern Spain: phenology, weather, habitat and durable mating areas. *Wildlife Biology*, 12: 367-373.

Naves J, **Fernandez-Gil A**, Rodríguez C, & Delibes M. (2006). Brown bear food habits at the border of its range: A long-term study. *Journal of Mammalogy*, 87: 899-908.

Fernández-Gil A. (2004). Sobre los hábitos alimenticios en la Cordillera Cantábrica del lobo (*Canis lupus*). *Locustella*, 2: 24-37. (<http://www.locustella.org/revista/02/pdf/02>).

Naves J, **Fernandez-Gil A**, & Delibes M. (2001). Effects of recreation activities on a brown bear family group in Spain. *URSUS*, 12: 135-139.

Naves J, Wiegand T, **Fernández-Gil A**, & Stephan T. (1999). *Riesgo de extinción del oso pardo cantábrico. La población occidental*. Fundación Oso de Asturias, Oviedo. 284 pp.

Wiegand T, Naves J, Stephan T, & **Fernandez-Gil A**. (1998). Assessing the risk of extinction for the brown bear (*Ursus arctos*) in the Cordillera Cantabrica, Spain. *Ecological Monographs*, 68: 539-570.

Authors References

Duarte Cadete

Cadete D., Costa G., Borges C. & Simões F. 2014. Action A.2: Ex-ante detailed survey of wolf presence in the Portuguese project areas. Final Report (Ribeiro S. & Petrucci-Fonseca F., Coord.). Project LIFE MedWolf (LIFE11NAT/IT/069). Grupo Lobo/INIAV/FCUL, Lisbon, 52 pp.

Cadete D., Pinto S., Borges C., Simões F. & Petrucci-Fonseca F. 2012. O Lobo na Região Fronteiriça Portuguesa a sul do rio Douro: desafios à monitorização e conservação. Poster session presented at: III Congresso Ibérico do Lobo, 2012 Nov 23-25; Lugo (Spain).

Cadete D., Petrucci-Fonseca F, Pinto S & Roque S. Reprodução da População Lupina a Sul do Rio Douro no período 1996-2007. Poster presented at Congresso SPECO. 2008.

Cadete D (2003). Predação de pequenos ruminantes domésticos por uma alcateia pertencente à população lupina a sul do rio Douro. Relatório de estágio profissionalizante para obtenção de Licenciatura em Biologia Aplicada aos Recursos Animais - Variante Terrestres. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, 46 pp.

Roque S., R. Godinho, **D. Cadete**, S. Pinto, F. Petrucci-Fonseca & F. Álvares (2008). Plano de Monitorização do Lobo Ibérico nas áreas dos Projectos Eólicos das Serras de Montemuro, Freita, Arada e Leomil – Ano I. Relatório Anual. CIBIO-UP/Grupo Lobo, 116 pp+Anexos.

Roque S., R. Godinho, **D. Cadete**, S. Pinto, F. Petrucci-Fonseca & F. Álvares (2009). Plano de Monitorização do Lobo Ibérico nas áreas dos Projectos Eólicos das Serras de

Montemuro, Freita, Arada e Leomil – Ano II. Relatório Anual. CIBIO-UP/Grupo Lobo, 195 pp+Anexos.

Roque S., R. Godinho, **D. Cadete**, S. Pinto, F. Petrucci-Fonseca & F. Álvares (2010) a. Plano de Monitorização do Lobo Ibérico nas áreas dos Projectos Eólicos das Serras de Montemuro, Freita, Arada e Leomil – Ano III. Relatório Anual. CIBIO-UP/Grupo Lobo, 141 pp+Anexos.

Roque S., R. Godinho, **D. Cadete**, S. Pinto, A.S. Pedro, J. Bernardo, F. Petrucci-Fonseca & F. Álvares (2011). Plano de Monitorização do Lobo Ibérico nas áreas dos Projectos Eólicos das Serras de Montemuro, Freita, Arada e Leomil – Ano IV e Análise Integrativa dos Resultados (2006–2011). Relatório Final. CIBIO-UP/Grupo Lobo, 193pp.+Anexos.

Rodrigues, P.; **Cadete, D.**; Pinto, S. & Roque, S. (2009). Parque Eólico do Sabugal. Estudo de Monitorização das Comunidades de Aves, Lobo, Morcegos, Flora e Vegetação. Relatório Final (Fase de Construção). Biota/Procme, 106 pp.

Rodrigues, P.; **Cadete, D.**; Pinto, S. & Malveiro, S. (2010). Parque Eólico e Linha Eléctrica do Sabugal. Estudo de Monitorização das Comunidades de Aves, Lobo, Morcegos, Flora e Vegetação. Relatório Final (Fase de Exploração – 1º Ano). Biota/Tecneira (Grupo Procme), 130 pp

Pinto S, **Cadete D**, Petrucci-Fonseca, F. Curral de Lobos: um fojo de cabrita a Sul do rio Douro em Portugal. Poster session presented at: III Congresso Ibérico do Lobo, 2012 Nov 23-25; Lugo (Spain).

Borges C, Simões, F, Mendonça D, **Cadete D**, Pinto, S, Pires A.E, Rosário I, Matos D, Petrucci-Fonseca F. "Species assignment in feral attacks: a forensic issue". Poster session presented at: III Congresso Ibérico do Lobo, 2012 Nov 23-25; Lugo (Spain).

Pinto S & **Cadete D**. (2014). Estrela: A tradição do lobo. Fundação Lapa do Lobo. 101 pp.

Sara Pinto

Cadete D., **Pinto S.**, Borges C., Simões F. & Petrucci-Fonseca F. 2012. O Lobo na Região Fronteiriça Portuguesa a sul do rio Douro: desafios à monitorização e conservação. Poster session presented at: III Congresso Ibérico do Lobo, 2012 Nov 23-25; Lugo (Spain).

Cadete D, Petrucci-Fonseca F, **Pinto S** & Roque S. Reprodução da População Lupina a Sul do Rio Douro no período 1996-2007. Poster presented at Congresso SPECO. 2008.

Roque S., R. Godinho, D. Cadete, **S. Pinto**, F. Petrucci-Fonseca & F. Álvares (2008). Plano de Monitorização do Lobo Ibérico nas áreas dos Projectos Eólicos das Serras de Montemuro, Freita, Arada e Leomil – Ano I. Relatório Anual. CIBIO-UP/Grupo Lobo, 116 pp+Anexos.

Roque S., R. Godinho, D. Cadete, **S. Pinto**, F. Petrucci-Fonseca & F. Álvares (2009). Plano de Monitorização do Lobo Ibérico nas áreas dos Projectos Eólicos das Serras de Montemuro, Freita, Arada e Leomil – Ano II. Relatório Anual. CIBIO-UP/Grupo Lobo, 195 pp+Anexos.

Roque S., R. Godinho, D. Cadete, **S. Pinto**, F. Petrucci-Fonseca & F. Álvares (2010) a. Plano de Monitorização do Lobo Ibérico nas áreas dos Projectos Eólicos das Serras de Montemuro, Freita, Arada e Leomil – Ano III. Relatório Anual. CIBIO-UP/Grupo Lobo, 141 pp+Anexos.

Roque S., R. Godinho, D. Cadete, **S. Pinto**, A.S. Pedro, J. Bernardo, F. Petrucci-Fonseca & F. Álvares (2011). Plano de Monitorização do Lobo Ibérico nas áreas dos Projectos Eólicos das Serras de Montemuro, Freita, Arada e Leomil – Ano IV e Análise Integrativa dos Resultados (2006–2011). Relatório Final. CIBIO-UP/Grupo Lobo, 193pp.+Anexos.

Rodrigues, P.; Cadete, D.; **Pinto, S.** & Roque, S. (2009). Parque Eólico do Sabugal. Estudo de Monitorização das Comunidades de Aves, Lobo, Morcegos, Flora e Vegetação. Relatório Final (Fase de Construção). Biota/Procme, 106 pp.

Rodrigues, P.; Cadete, D.; **Pinto, S.** & Malveiro, S. (2010). Parque Eólico e Linha Elétrica do Sabugal. Estudo de Monitorização das Comunidades de Aves, Lobo, Morcegos, Flora e Vegetação. Relatório Final (Fase de Exploração – 1º Ano). Biota/Tecneira (Grupo Procme), 130 pp

Pinto S, Cadete D, Petrucci-Fonseca, F. Cural de Lobos: um fojo de cabrita a Sul do rio Douro em Portugal. Poster session presented at: III Congresso Ibérico do Lobo, 2012 Nov 23-25; Lugo (Spain).

Pinto S. (2008). Monitorização da população lupina a Sul do rio Douro. Relatório de estágio para obtenção de Licenciatura em Biologia. Universidade de Aveiro, 68 pp.

Borges C, Simões, F, Mendonça D, Cadete D, **Pinto S,** Pires A.E, Rosário I, Matos D, Petrucci-Fonseca F. "Species assignment in feral attacks: a forensic issue". Poster session presented at: III Congresso Ibérico do Lobo, 2012 Nov 23-25; Lugo (Spain).

Pinto S & Cadete D. (2014). Estrela: A tradição do lobo. Fundação Lapa do Lobo. 101 pp.