

ORSO BRUNO MARSICANO

verso una strategia di conservazione integrata

a cura di Corradino Guacci



PALLADINO EDITORE



WUNDERKAMMER
Naturalia et Mirabilia

Collana diretta da Corradino Guacci



Wunderkammer – Naturalia et Mirabilia, è la collana editoriale di riferimento della Società Italiana per la Storia della Fauna.

Il sodalizio, intitolato allo zoologo Giuseppe Altobello, è nato per favorire gli studi nel campo della storia dell'ambiente, in particolare dei rapporti intercorsi tra uomo, territorio, e mondo animale. Promuove, inoltre, la conoscenza della distribuzione della fauna, storica ed attuale, e mira a sensibilizzare, l'opinione pubblica e le istituzioni, sulla necessità di una più attenta gestione del patrimonio naturale, sia esso storico che contemporaneo.

La Collana pertanto presenterà, relativamente ai temi d'interesse, bibliografia storica e ricerche originali a ciò orientate.

L'ambizione, trasversale ai campi d'indagine, punta a favorire il dialogo tra due universi che raramente interagiscono tra loro: il mondo scientifico e quello umanistico.

VOLUMI PUBBLICATI

Guido Castelli

L'orso bruno (Ursus arctos L.) nella Venezia Tridentina

Leonardo Dorotea, a cura di Corradino Guacci

Della caccia e della pesca nel Caraceno – Sommario zoologico

Lorenzo Arnone Sipari, Corradino Guacci (a cura di)

Origini e primi anni di vita del Parco nazionale d'Abruzzo nella "Relazione Sipari" del 1926

Corradino Guacci (a cura di)

Orso bruno marsicano: verso una strategia di conservazione integrata

Guido Castelli, a cura di Corradino Guacci

Il Cervo europeo. Cervus elaphus Linn.

VOLUMI IN CORSO DI PUBBLICAZIONE

Raffaele Quartapelle, a cura di Corradino Guacci

Manuale pel viaggiatore naturalista al Gran Sasso d'Italia

Corradino Guacci

Zootoponimi e fauna del Matese

Corradino Guacci

Storie di uomini, lupi e orsi nel Parco nazionale d'Abruzzo delle origini

Corradino Guacci (a cura di)

I cataloghi della collezione zoologica Giuseppe Altobello

ORSO BRUNO MARSICANO

verso una strategia di conservazione integrata

Atti del Convegno di studi

(Bologna, 20 ottobre 2018)

a cura di

Corradino Guacci

PALLADINO EDITORE

Con il patrocinio di



INDICE

- 9 *Introduzione*
Corradino Guacci
- 21 APERTURA DEI LAVORI
Corradino Guacci
- 25 L'ORSO BRUNO, IL SUO PASSATO, PRESENTE E FUTURO
Jacopo Conti, Dawid A. Iurino, Raffaele Sardella
- 55 UN APPROCCIO CRITICO ALLA TASSONOMIA DEL COMPLESSO *URSUS ARCTOS*:
IMPLICAZIONI PER LA CONSERVAZIONE
Spartaco Gippoliti
- 73 CARATTERIZZAZIONE MORFOLOGICA DELL'ORSO MARSICANO: UNA SINTESI
Carlo Meloro, Anna Loy, Giulia Guidarelli, Paolo Colangelo
- 87 THE BANK OF GENETIC RESOURCES IN THE BROWN BEAR CONSERVATION:
THE SPANISH EXPERIENCE
Luis Anel Rodríguez, Mercedes Álvarez García
- 103 L'IMPORTANZA DELLE AREE PROTETTE PER LA CONSERVAZIONE DELL'ORSO
BRUNO MARSICANO
Giorgio Boscagli
- 121 ORSI BRUNI MARSICANI (*URSUS ARCTOS MARSICANUS*, ALTABELLO 1921)
PROBLEMATICI, ABITUATI ALL'UOMO O AFFAMATI? SINTOMI, CAUSE
ED EVOLUZIONE DEL FENOMENO
Paolo Forconi
- 155 PREDATORI ALFA E *HOMO SAPIENS* IN ITALIA. UNA PROPOSTA DI
DEMOCRAZIA ANIMALISTA
Franco Perco
- 157 *Appendice iconografica*

Tutti i diritti riservati.

È vietata la riproduzione, anche parziale,
con qualsiasi mezzo effettuata.

© degli Autori

© 2020 Palladino Editore

Via san Rocco, 2 - Ripalimosani (Cb)

ISBN 978-88-8460-102-5

*In ricordo di Amalia
medico veterinario e naturalista*

Ringraziamenti

Un riconoscimento doveroso per il significativo sostegno prestato va al Parco nazionale delle Foreste Casentinesi monte Falterona e Campigna, all'Associazione Ekoclub International e alla Società dei Naturalisti e Matematici di Modena. Senza il loro concreto patrocinio non sarebbe stato immaginabile organizzare la giornata di studio.

Attenta e cordiale è stata l'ospitalità dell'Ateneo bolognese nella persona del professore Alessandro Gargini Direttore del Dipartimento BIGEA.

Un grazie va al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ed al Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali dell'Università di Bologna, per il patrocinio morale concesso.

Così come, senza l'apporto infaticabile fornito, durante tutta la giornata, da Elena Delgrano, Elena Giorgetti e Francesco Valentini, studenti di Alma Mater, dalla guardia ecologica volontaria Lucia Brambati, e dagli addetti alle riprese Antonio Gelati ed Ermes Borghi della Stazione Ornitologica Modenese, non avremmo potuto registrare le fasi salienti del convegno, svolgere un efficace servizio di *front office* distribuendo cartelline e attestati di partecipazione nonché di *catering*, somministrando circa trecento tra panini e bottigliette di acqua. Il tutto sotto l'attenta "supervisione" del nostro Mauro Ferri.

Hanno inteso aderire alla giornata di studio onorandoci della presenza dei loro vertici: l'Unione Bolognese Naturalisti, l'Associazione Pro Montibus et Silvis, la Federazione nazionale Pro Natura e la Fondazione dell'Università di Torino "Centro ricerche sulla gestione della fauna selvatica" Sampeyre.

Grazie a Liliana Zambotti e Mario Spagnesi per aver fatto realizzare un bottone metallico con il logo della nostra Società, distribuito ai partecipanti.

La dovuta riconoscenza, infine, ad Angela Sybil Pine-Coffin per la traduzione della prefazione e a Douglas Richardson, della Royal Zoological Society of Scotland, per la revisione critica.

INTRODUZIONE

In questo quarto volume della collana *Wunderkammer – Naturalia et Mirabilia* presentiamo gli Atti del Convegno tenuto a Bologna, il 20 ottobre del 2018.

L'incontro –il primo dedicato esclusivamente a *Ursus arctos marsicanus*- è stato ospitato nell'Aula Alessandro Ghigi dell'Università e verteva sul tema "Orso bruno marsicano, verso una strategia di conservazione integrata".

L'intenzione era quella di offrire un'occasione di dialogo tra i decisori delle strategie di gestione dell'orso marsicano e i vari portatori di interesse.

Una giornata di studio, di informazione, utile per iniziare a valutare concretamente la fattibilità di una banca genetica quale indispensabile supporto per una prudente e lungimirante politica di conservazione di una entità faunistica endemica italiana¹.

L'incontro patrocinato da Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Parco nazionale delle Foreste Casentinesi monte Falterona e Campigna, Ekoclub International e Società dei Naturalisti e Matematici di Modena, è stato ampiamente partecipato; le relazioni² hanno tutte, indistintamente, riscosso un notevole interesse³.

Oltre che esperti affiliati alla Società Italiana per la Storia della Fauna (Giorgio Boscagli, Spartaco Gippoliti, Franco Perco), tra i relatori erano presenti studiosi della storia evolutiva e delle attuali caratteristiche morfologiche del nostro orso (Jacopo Conti dell'Università "La Sapienza" di Roma; Paolo Colangelo in rappresentanza di un gruppo multi-istituzionale composto da CNR, John Moores University of Liverpool e Università degli Studi del Molise) e,

¹ La cartella del convegno: <http://www.storiadellafauna.com/wp-content/uploads/2018/11/Cartella.pdf>

² Il programma della giornata: <http://www.storiadellafauna.com/wp-content/uploads/2020/03/Programma-.pdf>

³ Purtroppo alcune relazioni non sono state inviate per la pubblicazione nei presenti Atti.

infine, dell'utilizzo della genetica nel monitoraggio delle popolazioni di orsi in Italia (Francesca Davoli e Nadia Mucci dell'ISPRA).

Particolare attenzione è stata riservata alle relazioni dei ricercatori spagnoli della Università di León, professor Luis Anel Rodriguez e dottoressa Maria Mercedes Alvarez che, con i loro contributi (*La banca delle risorse genetiche nella conservazione dell'orso bruno: l'esperienza spagnola e Manipolazione di esemplari di orso bruno ai fini della conservazione della specie*), hanno illustrato lo stato dell'arte in materia di raccolta, valutazione, conservazione e impiego di gameti e embrioni di orso bruno.

L'ambizione era quella di offrire una opportunità costruttiva e, a tale proposito, erano stati invitati ad animare la tavola rotonda prevista nel pomeriggio, il Ministero per l'Ambiente, i presidenti, direttori e gli staff tecnici dei parchi appenninici interessati dalla presenza dell'orso, il WWF e Legambiente nazionali e regionali.

Purtroppo la loro, incomprensibile, assenza ha reso meno produttivo questo momento di confronto su argomenti a nostro giudizio fondamentali: la banca del genoma e alcuni aspetti controversi del PATOM⁴.

Per quanto riguarda il primo tema non si può non rilevare come, dal 2013 (anno del nostro appello per una banca genetica dell'orso bruno marsicano⁵) ad oggi, siano venuti a mancare almeno venti esemplari, dei quali la metà femmine⁶.

Il numero potrebbe essere anche maggiore considerando che eventuali individui, investiti o colpiti da arma da fuoco, avvelenati o deceduti anche solo per cause naturali, possano essere finiti in zone poco frequentate e i loro resti mai rinvenuti.

A questo dato si può aggiungere anche un cinquanta per cento circa dei nuovi nati⁷ che non raggiungono il secondo anno di vita, predati da animali selvatici,

⁴ Piano di azione per la tutela dell'orso marsicano, AA. VV. 2011.

⁵ Appello del 13 gennaio 2013: <http://www.storiadellafauna.com/wp-content/uploads/2018/08/Appello.pdf>; la versione in inglese <http://www.storiadellafauna.com/wp-content/uploads/2018/08/Appeal-english-version.pdf>

⁶ Nel calcolo sono stati inclusi tre orsi, un maschio e due femmine, ospitati nelle strutture del Parco nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise (Sandrino, Yoga e Lauretta).

⁷ Nel periodo preso in considerazione sono nati all'incirca settanta cuccioli: 6 nel 2013, 11 nel 2014, 5 nel 2015, 10 nel 2016, 12 nel 2017, 11 nel 2018, 11/13 nel 2019.

cani vaganti o da pastore o ancora, oggetto di possibile infanticidio ad opera di maschi adulti nell'intento di stimolare, nelle madri, nuove ovulazioni.

Cifre ancora più drammatiche se riferite a una popolazione stimata di appena una cinquantina di individui.

È agevole immaginare quale impatto ne consegua sul patrimonio genetico complessivo e l'incidenza sulla sua variabilità. Anche se, a dispetto delle previsioni, recenti indagini sul genoma della popolazione appenninica hanno delineato un quadro meno pessimistico di quanto si potesse immaginare.

Purtroppo a seguito del parere negativo espresso dall'ISPRA⁸ (sulla validità di un futuro progetto di conservazione ex-situ) e considerata anche la soluzione suggerita in caso di "sofferenza" della popolazione appenninica (ovvero un intervento di *restocking* da effettuare con orsi provenienti dalla regione balcanica, come accaduto per il Progetto Life Ursus del Trentino), nessuno si è più preoccupato di indagare ulteriormente in tale direzione.

Ora, se solo si volesse considerare il numero delle catture di orso effettuate per motivi di ricerca e/o di sostituzione di radiocollari – svariate decine negli ultimi anni – sarebbe bastato inserire nel protocollo anche il prelievo del liquido seminale dei maschi per avere oggi una concreta base di partenza per una banca genetica.

Così come una adeguata formazione del personale veterinario avrebbe consentito il recupero di materiale biologico prezioso sia dagli esemplari di sesso femminile ospitati nelle strutture del Parco nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise, che da quelli deceduti.

Infatti se si considera che quattro delle dieci femmine recentemente scomparse sono praticamente morte tra le mani dei soccorritori, si può immaginare come si sarebbe potuto procedere all'asportazione delle ovaie e dell'utero, al successivo prelievo di ovociti e alla loro crioconservazione⁹.

Il tutto senza particolari costi aggiuntivi come da alcuni paventato.

Ovviamente per seguire un percorso innovativo si richiede prima di tutto la

⁸ Parere I.S.P.R.A. <http://www.storiadellafauna.com/wp-content/uploads/2018/08/ISPRA-parere-conservation-breeding.pdf>

⁹ Nell'arco di due ore dall'areale dell'orso si possono raggiungere diversi Istituti universitari veterinari dove tale prelievo può essere agevolmente effettuato fungendo anche da stazioni di conservazione.

volontà di sperimentare, anche di rischiare, di guardare a nuovi orizzonti della ricerca con l'obiettivo superiore di salvare un prezioso endemismo, senza peraltro arrendersi alla soluzione "facile", ma per noi inaccettabile, del "rinsanguamento".

Una strada questa che comporterebbe non solo la definitiva cancellazione di una rara sottospecie ma anche un duro colpo allo sviluppo locale. Si è stimato infatti che un milione e mezzo di turisti visitino ogni anno il Parco nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise principalmente, se non esclusivamente, per la presenza di questo orso unico al mondo.

Un vero e proprio volano per l'economia dei paesi del Parco dove diverse decine di piccole aziende lo raffigurano nelle loro insegne.

Una volta che, a seguito del *restocking*, le popolazioni ursine venissero omologate dalle Alpi agli Appennini quale interesse avrebbe il turista a scendere nel Centro Italia, quando potrebbe osservare il plantigrado con maggiore facilità nelle foreste alpine della Croazia, della Slovenia o della Finlandia dove sono molto attive agenzie turistiche per l'avvistamento degli orsi?

Le conseguenze sono facilmente intuibili ed è per questo che appare incomprensibile come, a fronte di questo scenario, non si sia levata alcuna voce di dissenso da parte delle Istituzioni, delle Associazioni di tutela ambientale, o dello stesso Abruzzo dove l'orso è da sempre un'icona identitaria.

Questo incomprensibile ostracismo nei confronti della conservazione *ex-situ*¹⁰ presenta, tra l'altro, profili di incoerenza.

Si pensi ad esempio ai progetti EEP¹¹ condotti in importanti giardini zoologici.

Alcuni di questi, pur interessando grandi Mammiferi con aspetti critici di gestione paragonabili a quelli riscontrabili in un programma sull'orso marsicano, vengono portati avanti senza esitazione guardando al superiore obiettivo di conservazione.

Un esempio per tutti: la tigre di Sumatra (*Panthera tigris sumatrae*) sottospecie presente sull'omonima isola indonesiana con una popolazione tra i 400 e i 500 esemplari. Questo splendido felino è attualmente al centro di un progetto

¹⁰ Una strategia contemplata all'art. 9 della Convenzione sulla Biodiversità di Rio de Janeiro che ha consentito di salvare preziose specie animali.

¹¹ *European Endangered Species Breeding Programme* - Programma europeo di riproduzione in cattività delle specie minacciate di estinzione.

di conservazione *ex-situ* che vede coinvolte due strutture italiane (Bioparco di Roma e Zoo di Napoli).

Nel caso di Roma, tra l'altro, la ristrutturazione dell'area espositiva ha beneficiato di un cospicuo supporto finanziario da parte di una Fondazione internazionale che si occupa di progetti di conservazione.

Allora viene da chiedersi come mai siano promossi tali progetti, vengano investite impegnative risorse e, contemporaneamente, un analogo intervento per l'orso marsicano, un endemismo italiano che presentando una popolazione ben più esigua corre un serio rischio di estinzione, sia giudicato privo di "base scientifica" (parere I.S.P.R.A.).

Contestualmente sarebbe auspicabile una rivisitazione del PATOM.

Per lo meno di alcuni aspetti che oltre a non comportare esiti apprezzabili, possono indurre effetti negativi sia nel comportamento dell'orso stesso, con riflessi sulla sua incolumità, sia nell'approccio delle popolazioni umane che ne condividono il territorio.

Ci riferiamo in particolare al protocollo di dissuasione che viene applicato nei confronti dei cosiddetti orsi "confidenti" o "problematici": una gamma di azioni che arriva a prevedere l'utilizzo di pallottole di gomma, sparate da appositi fucili, nei confronti degli esemplari "riottosi".

Un protocollo che sembra mutuato da analoghe procedure in vigore per popolazioni ursine dal comportamento naturalmente reattivo e numericamente consistenti, come l'oltre mezzo milione di orsi neri, *Ursus arctos americanus*, i sessantamila grizzlies *Ursus arctos horribilis*, le svariate migliaia di orsi bruni *Ursus arctos arctos* presenti nel resto d'Europa o gli orsi polari *Ursus maritimus* carnivori puri che, con una consistenza di oltre ventimila esemplari in natura, vengono arruolati come testimonial della catastrofe climatica prossima ventura.

Nel nostro caso invece siamo di fronte ad una popolazione residua, sull'orlo dell'estinzione, di appena poche decine di esemplari mai resasi protagonista di episodi di aggressività nei confronti dell'uomo e nel cui DNA, secondo alcuni ricercatori, alberga addirittura il "gene della mansuetudine".

Dovremmo trattarla con maggiore cura, rispetto ed empatia, piuttosto che con la freddezza del dogma scientifico. Scacciare gli orsi o sottrarre loro la frutta quando nei periodi di iperfagia pre-letargo frequentano gli orti e i frutteti dei centri del Parco (come episodicamente fanno da decenni senza creare particolare allarme), appare un eccesso di interventismo e di rigore.

Si consideri tra l'altro che gli unici episodi di possibile interazione problematica orso-uomo sono seguiti proprio ad interventi di dissuasione che potevano essere tranquillamente evitati.

Infine siamo sicuri di aver individuato i motivi per cui pochi esemplari, in particolare individui giovani o femmine con cuccioli, frequentano i centri abitati?

Possiamo escludere che ciò avvenga per carenza di fonti alimentari, per la loro irregolare distribuzione o in quanto oggetto di monopolio da parte di maschi adulti dominanti?

Sono stati compiuti studi sulla competizione trofica e/o territoriale da parte delle popolazioni di ungulati – in particolare cervi e cinghiali – presenti con buone densità nell'area del Parco?

Siamo certi che gli orsi i quali, a seguito di azioni di dissuasione, anziché ritirarsi si dirigono verso altri centri abitati per soddisfare insopprimibili esigenze di alimentazione, non corrano rischi? (Si veda, sullo specifico argomento, il contributo di Paolo Forconi).

Ecco, se non abbiamo ancora risposte attendibili a questi interrogativi forse converrebbe fermarsi e riflettere.

Corradino Guacci

PRESIDENTE DELLA SOCIETÀ ITALIANA
PER LA STORIA DELLA FAUNA "GIUSEPPE ALTABELLO"



Convegno "L'orso bruno marsicano", 20 ottobre 2018, Università di Bologna, Aula dedicata ad Alessandro Ghigi

PREFACE

The fourth volume of the series *Wunderkammer – Naturalia et Mirabilia* contains the proceedings of the congress held in Bologna on 20th October 2018.

The meeting – the first dedicated exclusively to *Ursus arctos marsicanus* – was held in the University in the Alessandro Ghigi Lecture Hall and the subject under discussion was "The Marsican brown bear, working towards a strategy of integrated conservation".

The intention was to offer an opportunity to discuss the matter with those responsible for deciding strategies regarding the Marsican brown bear, together with the various parties involved.

A day for studying and gathering information was meant as a starting point for assessing the feasibility in real terms of a genetic bank as the necessary support for a prudential and far-reaching policy for the conservation of this important Italian endemic¹.

The meeting was sponsored by the Ministry of the Environment and Protection of Land and Sea, the Foreste Casentinesi Mount Falterona and Campigna National Park, Ekoclub International and the Naturalists and Mathematicians Society of Modena. It was well attended and all the papers² met with considerable interest³.

Others than valuable scientists affiliated with the Società Italiana per la Storia della Fauna (Giorgio Boscagli, Spartaco Gippoliti, Franco Perco), speakers included investigators of the evolutionary history and present morphological distinctiveness of our bear (Jacopo Conti of La Sapienza University in Rome; Paolo Colangelo on behalf of a multi-institutional group composed

¹ <http://www.storiadellafauna.com/wp-content/uploads/2018/11/Cartella.pdf>

² <http://www.storiadellafauna.com/wp-content/uploads/2020/03/Programma-.pdf>

³ Unfortunately, a few presentations have not been submitted for publication in the present proceedings.

by CNR, University of Liverpool and Università del Molise). Francesca Davoli and Nadia Mucci (ISPRA) deal with genetic monitoring of the wild population.

Special attention was paid to the relations given by the Spanish researchers, Professor Luis Anel Rodriguez and Ms. Maria Mercedes Alvarez, from the University of Leòn.

With their contributions *The bank of genetic resources regarding the conservation of the brown bear: the Spanish experience* and *Manipulation of specimens of the brown bear with the aim of conserving the species*, they illustrated what has been done up to now with regard to collecting, assessing, conserving and using brown bear gametes and embryos.

The aim was to offer an opportunity to work constructively together. For this purpose, invitations to take part in the round table scheduled in the afternoon were given to the following: the Ministry of the Environment, the presidents, directors and technical staff of the Apennine Parks where the bear is present, the WWF and LEGAMBIENTE national and regional delegations.

Unfortunately, the absence of the above mentioned organisations made the intended discussion on subjects we deemed to be fundamental (i.e. the genoma bank and some controversial aspects of the PATOM⁴) less productive.

With regard to the first topic, it is impossible not to observe that from 2013 (the year we made an appeal⁵ to constitute a genetic bank for the Marsican brown bear) up to today, at least twenty specimens have died, half of which were females⁶.

The number might be even higher if you consider that is likely that individual specimens could have been run over, shot, poisoned or could simply have died a natural death and ended up in isolated areas and their remains never found.

In addition, about 50% of new born specimens do not reach their second

⁴ *Piano di azione per la tutela dell'orso marsicano*, AA.VV. 2011 - Action plan for the protection of the marsican brown bear.

⁵ <http://www.storiadellafauna.com/wp-content/uploads/2018/08/Appeal-english-version.pdf>

⁶ Three bears, one male and two females, were present in captivity in the National Park of Abruzzo, Lazio and Molise in 2013 (Sandrino, Yoga and Lauretta) and are included in this calculation.

year of life⁷, as they are hunted down by wild animals, stray or shepherd's dogs, or may be the victims of infanticide by adult males whose aim is to stimulate new ovulation in the mothers. These numbers become more dramatic as they refer to an estimated population of about 50 specimens.

It is easy to imagine the negative impact this could have on the gene pool in general and the effect on its variability. However, contrary to all expectations, recent investigations regarding the genoma of the Apennine population have outlined a less pessimistic picture than was imagined.

Unfortunately, following the negative opinion from ISPRA⁸ (regarding the validity of an ex-situ conservation project) and considering the solution suggested in the event of a "crisis" within the Apennine population (in other words, an intervention of restocking with bears from the Balkan region, as took place with the Life Ursus Project in Trentino), nobody has bothered to conduct further investigation in this direction.

Now, if we just take into account the number of bears caught in recent years for research reasons and/or for the replacement of radiocollars (several dozens in the last few years), it would have been sufficient to have included in the protocol the collection of samples of seminal fluid from males in order to establish a good starting point for the genetic bank.

In the same way, the appropriate training of veterinary staff would have enabled precious biological material to be preserved not only from the living female specimens within the structure of the National Park of Abruzzo, Lazio and Molise but also from those found freshly deceased.

In fact, if one considers that four of the ten females who died recently, died virtually in the hands of their rescuers, it is easy to see that it could have been possible to remove the reproductive tract and then to collect the oocytes and cryopreserve them⁹.

All this would not have involved as much extra cost as some people feared.

⁷ Nearly 70 cubs during the period in question have been taken into consideration: 6 in 2013, 11 in 2014, 5 in 2015, 10 in 2016, 12 in 2017, 11 in 2018, and 11/13 in 2019.

⁸ <http://www.storiadellafauna.com/wp-content/uploads/2018/08/ISPRA-parere-conservazione-breeding.pdf>

⁹ It is possible, within a range of two hours from the bear's areale, to reach various veterinary universities where the collection and cryopreservation of such samples could be carried out.

Obviously, to do anything innovative, it is necessary in the first place to want to perform experiments, even to take risks and to look at new avenues of research with the higher aim of saving a precious endemic, without giving in to the “easy” solution of “genetic rescue”.

This solution would not only involve finally wiping out a sub-species unique in the world but would also be detrimental to local development. In fact, one and a half million tourists are estimated to visit the National Park of Abruzzo, Lazio and Molise every year mainly, or only, because of the presence of this unique bear.

This is a real stimulus for the economy of the local communities inside the Park; in fact, several small businesses include it in their logos.

As soon as the bear population became homogenized from the Alps to the Apennines as a consequence of restocking, what point would there be for any Italian or foreign tourist to go as far as Central Italy when it would be easier to catch a glimpse of a bear in the Alpine forests, or in those of Slovenia or Croatia?

It is easy to see the consequences and it is for this reason that it seems even more incomprehensible that, faced with this scenario, no doubts have been put forward other than the disapproval expressed by the Institutions and Associations for the protection of the environment, as well as by the region of Abruzzo where the bear has always been an icon.

This is an incomprehensible and incoherent form of ostracism with regard to ex-situ conservation¹⁰.

Just think for example of the EEP¹¹ projects that are being carried out by the reputable European zoo community.

Even though they involve large mammals that are critically difficult to deal with, in the same way as the Marsican brown bear, some of these projects have been promoted without hesitation having conservation as the primary aim.

An example for all is the Sumatra tiger (*Panthera tigris sumatrae*), an Indo-

¹⁰ A strategy provided for in art. 9 of the Rio de Janeiro Agreement on Biodiversity which has permitted the salvation of important animal species.

¹¹ European Ex-situ Programmes – the European Zoo Association’s programmes for the reproduction in captivity of species, often focused on taxa in danger of extinction.

nesian endemic present with a population of between 400 and 500 specimens. This splendid feline is at present the subject-matter of an ex-situ conservation project involving two Italian zoos (those of Rome and Naples).

Incidentally, in the case of Rome, the refurbishment of the tiger exhibit has benefited by substantial financial support from an international organization involved in biodiversity conservation.

One wonders why these projects manage to be promoted, with substantial resources invested in them, and at the same time, similar intervention regarding our bear is considered devoid of a “scientific basis” (the opinion of I.S.P.R.A.). Our Marsican bear is an Italian endemism and since the population is much smaller, the risk of extinction is much more serious. In this context we hope the PATOM will deem it necessary to re-examine the situation.

It may be worth noting that the decision to ignore the conservation breeding option was likely based on older projects that were not well thought through and so has ignored some of the more current large carnivore conservation (the Iberian lynx *Lynx pardina* to cite one) efforts that have actively embraced the captive breeding option as an additional weapon for species recovery.

We hope they will at least consider some aspects that, apart from not leading to significant results, could lead to negative effects regarding the behavior of the bears, with repercussions on their safety, and the attitude of the human population that shares their territory.

We refer here particularly to the protocol of dissuasion applied to the so-called “confident” or “problematic” bears. This includes a range of actions which, in some cases, go as far as contemplating the use of rubber bullets, fired from specially made rifles at the “unruly” specimens.

This protocol appears to be borrowed from similar procedures currently in force in the case of numerically sizeable bear populations with naturally reactive behaviour, such as the over half a million American black bears *Ursus americanus*, the sixty thousand grizzlies *Ursus arctos horribilis*, the many thousands of brown bears *Ursus arctos arctos* present in the rest of Europe or the estimated twenty thousand pure carnivorous polar bears *Ursus maritimus* present in nature that are being recruited as witnesses of the approaching climate catastrophe.

In our case, however, we are faced with the remains of a population, on the brink of extinction, of a few dozen specimens, that have never acted aggressi-

vely towards humans and whose DNA actually contains the “meekness gene”, according to some researchers.

Perhaps we should treat this population with greater care, respect and empathy, rather than with the sang-froid of scientific dogma.

Driving the bears away or depriving them of fruit when they need to eat more in the pre-hibernation period and go to the vegetable gardens and orchards in the villages inside the Park, as they have done occasionally for dozens of years, seems to be an act of excessive interventionism and rigour.

Moreover, it must be borne in mind that the only episodes of possible problematic interaction between man and bear have actually followed actions of dissuasion that could easily have been avoided.

Finally, can we be sure we have identified the reasons why a few specimens, particularly young animals or females with cubs, go into built-up areas?

Can we exclude that this happens because of a lack of food sources, as food is distributed irregularly or is monopolized by dominant adult males?

Have studies been carried out regarding trophic and/or territorial competition by the ungulate population (especially deer and wild boar) present in reasonably high numbers in the area of the Park?

Can we be sure that the bears are not running risks since, as a result of the action of dissuasion, instead of going back into the forest, they are going towards other built-up areas in order to satisfy their basic need for food? On such issues we invited Paolo Forconi to prepare an *ad hoc* paper for the present proceedings.

If we do not yet have credible answers to these questions, then maybe we should stop and think.

Corradino Guacci

PRESIDENTE DELLA SOCIETÀ ITALIANA
PER LA STORIA DELLA FAUNA
“GIUSEPPE ALTABELLO”

*La speranza non è sicuramente la stessa cosa dell’ottimismo.
La speranza non è la convinzione che qualcosa possa riuscire bene
ma la certezza che qualcosa abbia senso,
indipendentemente dalla sua riuscita.*

Václav Havel

Qualcuno giustamente si chiederà come mai questa giornata di studi si tenga qui a Bologna, dal cui Appennino gli orsi sono scomparsi da almeno due secoli e mezzo¹.

Ebbene il motivo sta nel nostro patrimonio genetico: la Società italiana per la storia della fauna è intitolata a Giuseppe Altobello, medico e naturalista molisano, che quasi un secolo fa descrisse come sottospecie endemiche sia il lupo appenninico (*Canis lupus italicus* Altobello, 1921) che l’orso marsicano (*Ursus arctos marsicanus* Altobello, 1921).

Ed è proprio Altobello ad avere forti legami con l’Emilia e con la stessa Bologna: dopo aver conseguito la maturità classica si iscrive alla facoltà di Medicina e Chirurgia di Alma Mater, conseguendo la laurea nel 1896. In seguito, mentre svolge la specializzazione presso l’ospedale Sant’Orsola, frequenta anche l’Istituto di Zoologia diretto da Carlo Emery e si laurea in Scienze Naturali nel 1898.

Durante la sua permanenza nella città felsinea incontra la futura moglie, Antonina Manzini, originaria di Marano sul Panaro nel modenese.

All’epoca del fidanzamento con Altobello, il padre Raimondo era il questore di Bologna.

Nell’Istituto di Zoologia incontra poi Alessandro Ghigi, allievo prediletto

¹ Ne parlano Luigi Picaglia (nella sua Fauna in L’Appennino modenese descritto e illustrato di AA.Vv., 1895, Modena) “Ultimo abbattimento in Emilia nel 1679 nella zona del Frignano (Alto Modenese) Sestola, Pavullo” e, più recentemente, Antonio Gabrielli e Enzo Settesoldi (ne La storia della foresta casentinese nelle carte dell’archivio dell’opera del duomo di Firenze dal secolo XIV al XIX, Collana Verde 1977), laddove riportano come ultima segnalazione quella del 1733 nel Casentinese.

di Emery cui succederà nella cattedra, e con lui stabilisce un rapporto di reciproca stima.

Quando nel 1922 Ghigi visita la raccolta zoologica di Altobello la definisce come la più ricca collezione locale da lui mai veduta, elogiando in particolare il settore dei Mammiferi definito di eccezionale importanza, sia per il numero degli esemplari che per le forme locali esposte.

Così come Emery lo introdusse, entusiasmandolo, alle teorie darwiniste, Ghigi interverrà in un frangente drammatico della sua vita: alla scomparsa di Altobello nel 1931 Ghigi, diventato nel frattempo rettore dell'Università di Bologna, chiede ed ottiene un finanziamento con il quale acquista la Collezione Altobello per farne il riferimento sistematico del suo costituendo "Laboratorio di zoologia applicato alla caccia" fondato nel 1933.

Oggi la sua Collezione è custodita qui in Emilia, divisa tra il museo di zoologia di via Selmi e l'ISPRA di Ozzano.

L'acquisto da parte di Ghigi l'ha sicuramente salvata da sicura dispersione ed oblio².

Certamente le "connessioni" con la terra emiliana, i legami con la città di Bologna, sono indubbiamente significativi.

Veniamo ora al perché abbiamo organizzato questo incontro.

Nel gennaio del 2013 lanciammo un appello per l'orso marsicano mettendo in risalto quelle che a nostro avviso costituivano le minacce di origine antropica e sanitaria che lo insidiavano. Manifestammo anche la netta sensazione che ci fosse una sottovalutazione dell'importanza di questa popolazione, a dispetto di quelle che erano le enunciazioni ufficiali. I segnali erano diversi: ad es. la lista rossa dell'IUCN, per l'Italia, poneva sullo stesso piano "in pericolo critico" sia la popolazione alpina che quella appenninica, la prima una popolazione "artificiale", la seconda una sottospecie unica al mondo. Tra l'altro il LIFE Ursus, definito "il più ambizioso intervento di conservazione attiva della fauna mai tentato in Italia", non poteva "conservare" alcunché della originaria popolazione alpina

² Con l'entrata in vigore della legge sulla caccia del 1977 (la n. 968 del 27 dicembre) il Laboratorio di zoologia applicata alla caccia, trasferito nella sede di Ozzano Emilia, diventa Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina e, nel 1992, Istituto Nazionale per la Fauna selvatica "Alessandro Ghigi". Nel 2007, infine, l'Istituto viene aggregato all'I.S.P.R.A.

essendo gli individui superstiti in età avanzata e non più in grado di riprodursi.

Ora sono convinto che tutti noi, che ci troviamo all'interno di quest'aula, salutiamo con soddisfazione il ritorno dell'orso sulle Alpi, ma personalmente non ho dubbi sulla scala di valore che esiste tra una sottospecie, la marsicana, che conta appena una cinquantina di individui e l'orso bruno europeo, cui appartiene l'orso sloveno "naturalizzato" trentino, la cui consistenza complessiva, Russia compresa, è stimata in circa 120/150 mila individui.

Ma se in Italia non emerge con forza la consapevolezza del valore di questa popolazione, come potremo aspettarci attenzione da parte dell'Europa e del resto del mondo?

La dimostrazione plastica l'abbiamo avuta quando la Direzione Protezione Natura del ministero per l'Ambiente, a seguito del nostro appello, si rivolse all'ISPRA per chiedere lumi sulla fattibilità della nostra proposta.

Quest'ultimo a sua volta girò il quesito a due organizzazioni quali lo IUCN *Bear Specialist Group* e l'IBA, *l'International Association for Bear Research and Management*, di cui fanno parte ricercatori di tutto il mondo senz'altro conoscitori della fauna ursina dei loro ambiti di studio. La perplessità sorge su quanti di loro abbiano mai avuto occasione di vedere un orso bruno marsicano, vivo o morto che sia.

Questi organismi, dopo aver espresso un parere negativo rispetto ad un eventuale futuro progetto di *conservation breeding*, suggerivano in caso di necessità un *restocking*, ovvero un "rinsanguamento" della popolazione appenninica, con orsi provenienti dall'area balcanica. La stessa metodica utilizzata in Trentino per ricostituire la relitta popolazione alpina.

Una indicazione, a nostro avviso, a dir poco sconcertante: in questo modo si metterebbe fine all'esperimento che la Natura sta portando avanti da migliaia di anni, rendendo in tal modo omogenee le popolazioni italiane di orso dalle Alpi all'Appennino.

E proprio su questo tema abbiamo rilevato l'assenza, per noi contraddittoria e inspiegabile, di una banca dei materiali genetici. Contraddittoria perché se da un lato esaltiamo l'unicità di questa popolazione e ne denunciavamo l'alto rischio di una probabile estinzione, dall'altro non ci preoccupiamo minimamente di accantonare questo prezioso capitale ancestrale.

La storia, l'esperienza, ci insegnano che non si può sottovalutare questo aspetto. Un esempio recente, considerato il primo grande fallimento della

conservazione nell'Europa del XXI secolo, è quello del Bucardo, lo Stambecco dei Pirenei. Un tempo diffuso con grandi numeri, (si parla di 50.000 capi nel XIV secolo) dai Pirenei spagnoli e francesi fino alla Navarra, ai Paesi Baschi ed alla Catalogna del nord, man mano la sua popolazione, a causa della caccia e della competizione con altre specie selvatiche e domestiche, si assottigliò. Scomparve in Francia nella prima metà del '900 e ne rimase una quarantina di esemplari in Spagna nel Parco di Ordesa e del Monte Perdido, istituito nel 1918 proprio con l'intento di salvare la residua popolazione.

Nonostante ciò non venne presa, per tempo, alcuna precauzione, nel 1999 morì l'ultimo maschio in libertà e, nel gennaio del 2000, l'ultima femmina. Non essendo stata costituita alcuna popolazione ex situ (in aree faunistiche, giardini zoologici...) l'unica via tentata è stata quella della clonazione ma anche in questo caso, sempre per mancanza di lungimiranza il percorso è per ora sbarrato mancando materiale genetico maschile. Si è anche ipotizzata una tecnica fantascientifica, la sostituzione del cromosoma x della cellula femminile di stambecco con un cromosoma y di un'altra sottospecie ma, a quanto pare, non esiste ancora una tecnologia capace di fare ciò.

Sarebbe bastata una semplice banca genetica in vitro o una popolazione vitale ex situ per consentire un recupero infinitamente più semplice.

Non ci stancheremo mai di ripetere, fino alla noia, che ogni orso perso è un frammento di patrimonio genetico svanito per sempre.

Non c'è tempo da perdere!

Arriverà un momento in cui, anche volendo, non potremo porvi rimedio.

Corradino Guacci

L'ORSO BRUNO, IL SUO PASSATO, PRESENTE E FUTURO

Jacopo Conti^{*, **}, Dawid Adam Iurino^{*, ***}, Raffaele Sardella^{*, ***}

ABSTRACT

Since the end of the 19th century the evolutionary history of the brown bear has interested and fascinated many zoologists and paleontologists. The relative scarcity of fossils, the great morphological and morphometric variability, linked to the great adaptation of this carnivore and the marked sexual dimorphism, lead to many controversial taxonomical interpretations of *Ursus* specimens, with the establishment of numerous species, sometimes no longer considered valid (Torres, 1984; Mazza and Rustioni, 1994; McLellan and Reiner, 1994; Rabeder et al., 2010).

Unlike the brown bear, the evolutionary history of the so-called "cave bears", *Ursus deningeri* Reichenau, 1906, (Middle Pleistocene) and its descendant *Ursus spelaeus* Rosenmüller, 1794, widespread in Europe and the Caucasus (from the late Middle Pleistocene to the end of the Late Pleistocene) is better outlined, thanks to the high number of discovered fossils.

The origin of the brown bear probably occurred in Asia during the Early Pleistocene, although the moment and the dynamics of its spread in Europe are not yet fully clarified (Wagner, 2010). Controversial is also the systematic position of "arctoid" species such as *Ursus rodei*, from Untermaßfeld (Germany) and *Ursus dolinensis* (García and Arsuaga, 2001; Valdiosera et al., 2007), found both in Spanish and Italian deposits (García and Arsuaga, 2001; Musil, 2001;

* Paleo Factory, Sapienza Università di Roma, P.le A. Moro 5, I-00185 Roma, Italia.

** Polo Museale, Sapienza Università di Roma P.le A. Moro 5, I-00185 Roma, Italia.

***Dipartimento di Scienze della Terra, Sapienza Università di Roma, P.le A. Moro 5, I-00185 Roma, Italia

Bona and Sala, 2016). Today, *Ursus arctos* is widespread species distributed throughout the Boreal Hemisphere (Europe, North America and Asia), with different populations, ranging from larger form such as the Grizzly or the Kodiak, to smaller one, such as the central and southern Europe population.

In Italy, the brown bear is widespread both in the Alpine region (*Ursus arctos arctos* L. 1758), and in the Apennines, where lives a small population belonging to the subspecies *Ursus arctos marsicanus*, (Altobello, 1921), considered endemic of the area (Benazzo *et al.*, 2017).

The latter counts about 60 individuals (55-85), concentrated in a restricted area of the Central Apennines included in the IUCN list as Critical Endangered (CR), which shows a small but significant genetic variability.

The conservation of the Marsican bear is almost entirely entrusted to the National Park of Abruzzo, Lazio and Molise, which encloses most of its influence area. Despite the undoubted morphological and genetic difference with the Alpine population, the moment and the dynamic of the genetical split of those two bears it is still unclear. The only data available about the evolutionary history of this large carnivore come from genetic analysis, which however report discordant dates on the time of the supposed split from the population of northern Italy (from several thousand years up to 400 years BC) (Randi, 2007; Colangelo *et al.*, 2012; Benazzo *et al.*, 2017). On the contrary, there are no specific studies concerning the fossil finds from Central Italy and, to date, no fossil or subfossil evidence of *Ursus arctos marsicanus* has been found in paleo-archaeological deposits.

In this regard, a detailed study of the material coming from the fossiliferous deposits, placed in the area of the current distribution of the Marsican bear, is pivotal to fully understand the dynamics that led to the current distribution of *U. arctos marsicanus* and to research and apply the most appropriate methodologies for its conservation.

In this work the general picture of the evolution of the species *Ursus arctos* is presented, ranging from the first forms of the Early Pleistocene to the current European distribution, listing the genetically distinct populations and the ecological dynamics that have determined they isolation; moreover some preliminary data from the census of the sites in the Central Italy area are presented.

RIASSUNTO

Dalla fine dell'800 la storia evolutiva dell'orso bruno ha interessato e affascinato moltissimi zoologi e paleontologi. La relativa scarsità di fossili, la grande variabilità morfologica e morfometrica, legata al grande adattamento di questo carnivoro dal marcato dimorfismo sessuale, ha fatto sì che molti dei resti osteologici attribuiti al genere *Ursus* siano stati spesso soggetti ad interpretazioni tassonomiche controverse, con la istituzione di numerose specie oggi non più considerate valide (Torres, 1984; Mazza and Rustioni, 1994; McLellan and Reiner, 1994; Rabeder *et al.*, 2010).

A differenza di quanto avviene per l'orso bruno, la storia evolutiva dei cosiddetti "orsi delle caverne", *Ursus deningeri* Reichenau, 1906, (Pleistocene medio) e il suo discendente *Ursus spelaeus* Rosenmüller, 1794, diffusi in Europa e nel Caucaso (dal Pleistocene medio superiore alla fine del Pleistocene superiore) è meglio delineata, grazie all'elevato numero di fossili scoperti.

L'origine dell'orso bruno è avvenuta probabilmente in Asia nel corso del Pleistocene inferiore, anche se i tempi e i modi della diffusione in Europa non sono ancora del tutto chiariti (Wagner, 2010). Controversa è anche la posizione sistematica di specie affini a quelle "arctoidi" come *Ursus rodei*, proveniente da Untermaßfeld (Germania) e di *Ursus dolinensis* (García and Arsuaga, 2001; Valdiosera *et al.*, 2007), trovato sia nei depositi spagnoli che italiani (García and Arsuaga, 2001; Musil, 2001; Bona and Sala, 2016). Oggi, *Ursus arctos* è una specie diffusa in tutto l'Emisfero Boreale (Europa, Nord America ed Asia), con forme di notevoli dimensioni, come il grizzly nordamericano o il kodiak dell'Alaska, fino a popolazioni di dimensioni minori, come quelle che attualmente popolano l'Europa centro-meridionale.

In Italia, l'orso bruno, è diffuso sia nella Regione alpina (*Ursus arctos arctos* L. 1758), sia sugli Appennini, dov'è presente una piccola popolazione appartenente alla sottospecie *Ursus arctos marsicanus*, (Altobello, 1921), considerata endemica dell'area (Benazzo *et al.*, 2017).

Quest'ultima conta circa 60 individui (55-85), concentrata in un'area ristretta dell'Appennino Centrale e mostra una variabilità genetica piccola ma significativa, tanto da essere inserita nell'elenco IUCN come Critical Endangered (CR).

La conservazione dell'orso marsicano è quasi interamente affidata al Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise, che racchiude gran parte dell'areale di

influenza di questo orso. Nonostante l'indubbia differenza morfologica e genetica rispetto alla popolazione alpina, sono ancora poco chiari tempi e modi della separazione dei due orsi.

Gli unici dati disponibili riguardo la storia evolutiva di questo grande carnivoro provengono da analisi genetiche effettuate sulle popolazioni attuali, che riportano però datazioni discordanti sul momento del presunto split dalla popolazione del nord Italia (da alcune migliaia di anni fino a 400 anni BC) (Randi, 2007; Colangelo *et al.*, 2012; Benazzo *et al.*, 2017). Al contrario, non sono presenti studi specifici riguardo i reperti fossili dell'area centro italiana e, ad oggi, non è stata ancora trovata alcuna evidenza fossile o subfossile di *Ursus arctos marsicanus* nei depositi paleo-archeologici.

A tal proposito, uno studio dettagliato del materiale proveniente dai depositi dell'area dell'attuale distribuzione dell'orso marsicano è di estrema importanza per comprendere a pieno le dinamiche che hanno portato all'odierna distribuzione di *U. arctos marsicanus* e le metodologie più adeguate per la sua conservazione.

In questo lavoro viene presentato il quadro generale dell'evoluzione della specie *Ursus arctos*, dalle prime forme del Pleistocene inferiore, fino all'attuale distribuzione europea, elencando le diverse le popolazioni geneticamente distinte e le dinamiche ecologiche che ne hanno determinato l'isolamento; inoltre vengono presentati alcuni dati preliminari derivati dal censimento dei siti dell'area del Centro Italia e dallo studio dei materiali rinvenuti.

INTRODUZIONE

L'orso bruno (*Ursus arctos*, Linneo 1958) è il più comune e diffuso dei componenti della famiglia Ursidae; il suo areale comprende diversi ambienti dell'Emisfero Boreale, dalle foreste di latifoglie o di conifere, fino alle praterie o alla tundra alpina (Servheen *et al.*, 1999; Zedrosser *et al.*, 2001; McLellan *et al.*, 2008; Colangelo *et al.*, 2012). Come conseguenza della sua ampia distribuzione, l'orso bruno mostra un'elevata variabilità morfologica, sia nelle dimensioni, con una lunghezza compresa tra 150 e 280 cm, sia nel peso corporeo che, negli esemplari europei, oscilla tra 80 a 300 kg. Queste differenze sono anche legate alla presenza di uno spiccato dimorfismo sessuale, osservabile anche nei caratteri di cranio e denti (Ohdachi *et al.*, 1992; Colangelo *et al.*, 2012).

Una così ampia variabilità ha suscitato un acceso dibattito scientifico che, soprattutto negli ultimi decenni, si è incentrato soprattutto sulla valenza tassonomica dei diversi caratteri e sulla validità delle molte sottospecie note in letteratura (Erdbrink, 1953; Akhremenko and Sedalishchev, 2008; Colangelo *et al.*, 2012; Benazzo *et al.*, 2017).

Le testimonianze fossili relative all'orso bruno sono al momento ancora relativamente frammentarie e incomplete, soprattutto se paragonate al record fossile dell'orso delle caverne (*Ursus spelaeus*) molto meglio documentato di *Ursus arctos* nei siti del Pleistocene medio-superiore (ultimi 300 mila anni circa).

I fossili suggeriscono che la storia evolutiva dell'orso bruno abbia avuto origine all'inizio del Pleistocene e che le prime forme europee affini al moderno orso bruno siano documentate in Europa all'inizio del Pleistocene medio (Rabeder *et al.*, 2010).

Per quanto riguarda l'Italia, i reperti fossili riferibili a *Ursus arctos* sono stati oggetto di una dettagliata analisi (Conti, 2019). I resti più antichi di questa specie provengono dai depositi del Pleistocene medio di Fontana Ranuccio (Lazio), Bucine (Toscana), Contrada Camillà e Acquedolci (Sicilia) (Azzaroli, 1983; Ferretti, 1997; Gliozzi *et al.*, 1997; Mazza, 1997; Palombo *et al.*, 2002; Marra, 2003).

A partire dal Pleistocene superiore, le testimonianze fossili di orso bruno diventano più frequenti e complete e sono riportate in diverse località europee (Smirnov and Golovachov, 1998; Sommer and Benecke, 2005; Valdiosera *et al.*, 2007) e suggeriscono una distribuzione molto ampia di questo grande carnivoro su tutto il continente.

A partire dal Pleistocene medio, i componenti della linea evolutiva degli orsi bruni condividono il territorio europeo con gli esponenti del ramo degli orsi delle caverne (*U. deningeri* fino a *Ursus ex gr. spelaeus*), caratterizzati da dimensioni corporee maggiori e un crescente adattamento verso una dieta erbivora.

Nonostante le dimensioni ed i caratteri dentali risultino ben distinti nei due gruppi durante le ultime fasi glaciali, la distinzione morfologica tra le due linee evolutive è molto meno evidente nelle forme più antiche, rendendo la classificazione stessa dei fossili complicata (Pacher, 2007; Conti, 2019). Alcuni autori attribuiscono infatti la maggior parte dei reperti di orsi europei del Pleistocene medio a *Ursus deningeri*, considerandolo un taxon dalla grande variabilità intraspecifica (Madurel *et al.*, 2009, Prat-Vericat *et al.*, 2020).

Se oltre ai dati paleontologici si considerano anche i dati provenienti dagli studi genetici è possibile affermare che durante l'ultimo Massimo Glaciale si è assistito ad un forte declino demografico delle popolazioni europee di orso bruno, con una distribuzione limitata a quattro diversi "aree rifugio": la Penisola Iberica, la Penisola Italiana, i Balcani e i Carpazi (compresa la Moldavia nord-occidentale). Questa frammentazione può essere stata fortemente condizionata da cambiamenti climatici e ambientali che hanno provocato una diminuzione della disponibilità di risorse (Davison *et al.*, 2011).

Secondo Albrecht *et al.*, (2017) il declino dell'orso bruno è continuato anche durante l'Olocene (ultimi 11.700 anni) nonostante le condizioni climatiche più stabili e temperate; tale fattore è legato molto probabilmente all'aumento demografico delle comunità umane, che produsse una forte competizione per risorse e spazi con gli orsi, anche ad alte latitudini (Rubat Borel, 2007; Sommer and Benecke, 2005; Conti, 2019).

Oggi, in Italia, sono presenti due distinte sottospecie di orso bruno: *U. arctos arctos* (L. 1758), distribuito nelle Alpi centro-orientali e legato geneticamente alle popolazioni dell'Europa Centro-orientale, e *U. arctos marsicanus* (Alto-bello, 1921) limitato all'Appennino centrale (Benazzo *et al.*, 2017) con origini e affinità morfologiche ancora estremamente dibattute tra gli specialisti. L'orso marsicano è caratterizzato da una peculiare morfologia cranica, con la presenza di uno stop frontale molto marcato, un cranio con una forma più quadrata (larga e corta) e dalle dimensioni ridotte rispetto alle altre popolazioni europee (Loy *et al.*, 2008; Colangelo *et al.*, 2012; Conti, 2019).

L'ORSO BRUNO: UNO SGUARDO AL PASSATO

L'origine di *Ursus arctos* e la sua diffusione in Europa sono ancora oggetto di interpretazioni controverse da parte dei paleontologi e anche l'attribuzione tassonomica dei fossili più antichi è resa complessa dalla frammentarietà del record paleontologico.

Una fase cruciale dell'evoluzione di *Ursus arctos* è senza dubbio rappresentata dall'orso etrusco (*Ursus etruscus*, Cuvier 1823). Resti di questa specie sono stati scoperti in Europa e in Asia, in depositi riferibili a un intervallo cronologico compreso tra il Pliocene superiore e il Pleistocene inferiore, indice di una grande capacità di adattamento e di diffusione.

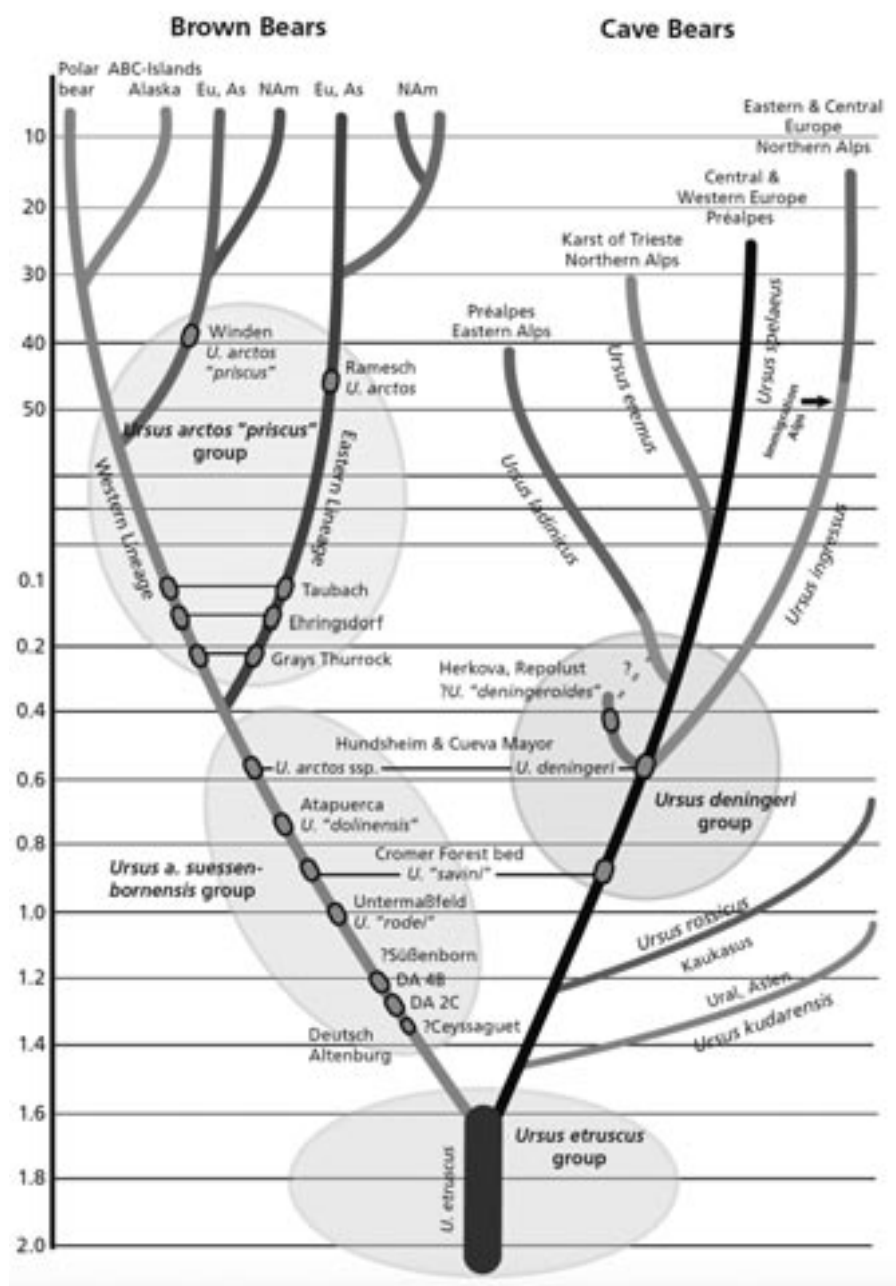
Ursus etruscus è una specie cardine, perché è da molti studiosi considerata come antenato comune sia per l'orso bruno (*Ursus arctos*), sia per la linea degli orsi delle caverne (*Ursus deningeri* e *U. ex gr. spelaeus*) (Kurtén, 1976; Argant, 2001; Rabeder *et al.*, 2010).

Tuttavia, Mazza e Rustioni (1994) considerano il gruppo degli orsi neri asiatici (*Ursus minimus-thibetanus*, Devèze & Bouillet, 1827) come antenato comune dei gruppi del Pleistocene medio e superiore, considerando invece *U. etruscus* come un clade che scompare in Europa alla fine del Pleistocene inferiore, senza lasciare alcuna discendenza filetica.

Nonostante la posizione filogenetica ancora poco chiara dell'orso etrusco, l'identikit di questo animale è piuttosto ben delineato; caratterizzato da una taglia medio-grande, un muso allungato e la presenza di tutti i premolari anteriori (P1-P3) era molto probabilmente legato ad una dieta carnivora, in alcuni casi ricca di pesce (Medin *et al.*, 2017).

Resti di questa specie sono stati rinvenuti nei siti di Olivola (il più antico con una associazione a vertebrati riferibile al Villafranchiano Superiore), Monte Argentario, Pietrafitta, Pirro e Coste San Giacomo in Italia (Bellucci *et al.*, 2012); il bacino di Mygdonia e Tsiotra Vryssi in Grecia (Koufos *et al.*, 2017); Trlica in Montenegro (Vislobokova and Agadjanian, 2015); North Sea I and Tegelen nei Paesi Bassi (Post *et al.*, 2001), Ahl al Oughlam in Marocco; Punta Lucero, Orce, La Puebla de Valverde in Spagna (Kurtén and Pairó, 1977); Saint Vallier, Sénéze in Francia (Viret, 1954; Argant, 2004); Kuruksay in Tagikistan (Sotnikova, 1989); bacino di Nihewan in Cina (Qiu and Qiu, 1995).

Se si considerano valide le attribuzioni tassonomiche del materiale proveniente



Schema evolutivo del genere *Ursus* proposto da Rabeder et al., 2010

da Colle Curti in Italia e da Venta Micena in Spagna, la specie sembra sopravvivere fino alla fine del Pleistocene inferiore per poi lasciare spazio alle due linee evolutive del genere *Ursus* che caratterizzano tutto il Pleistocene medio e superiore, il clade arctoide (*U. arctos* e le loro sottospecie) e quello speleoido (*U. deningeri*, *U. ex gr. spelaeus* e le loro sottospecie) (Baryshnikov, 2008).

Durante la fine del Pleistocene inferiore e le prime fasi del Pleistocene medio, queste due linee evolutive mostrano caratteri morfologici molto simili, rendendo spesso estremamente difficile dare un'attribuzione tassonomica certa al materiale più antico.

Durante il Pleistocene superiore il genere *Ursus* comincia a cambiare; la taglia aumenta sia nell'orso bruno, sia in quello speleo, raggiungendo a volte delle dimensioni notevoli; anche gli adattamenti craniali sono sempre più peculiari (soprattutto nella dentatura) e legati ad una dieta generalmente più onnivora e frugivora (che diventerà totalmente erbivora in *U. ex gr. spelaeus*) (Terlato et al., 2018).

Dal Pleistocene medio, esemplari con chiari caratteri arctoidi (fronte dritta, dimensioni ridotte, strutture ossee più snelle, presenza dei premolari al di fuori del quarto e superfici occlusali dei denti meno ampie e complesse) sono stati trovati nelle località di BiSnik (Marciszak et al., 2011), Pinilla de Valle (Alferez et al., 1985), Hunas (Hilpert, 2002), a Taubach, in Ehringsdorfand e Vence (Argant, 1996) durante l'ultimo Interglaciale (Pacher, 2007). Tuttavia, in accordo con Pacher, (2007) e Rabeder et al., (2010), sono state riconosciute forme molto vicine a *U. arctos* già nel Pleistocene inferiore, provenienti dal deposito Deutsch-Altenburg, in Austria; i fossili in questione oggi rappresentano il materiale più antico attribuito a *U. arctos*, anche se la comunità scientifica non è unanime nel riconoscerlo come tale.

La prima presenza, segnalata in un sito così antico, è comunque supportata da dati e molecolari (Loreille et al., 2001; Bon et al., 2008), che fissano la divisione tra le linee evolutive speleoidi ed arctoidi a 1,2-1,7 milioni di anni fa. Infatti, materiale di orso con caratteri molto vicini alla linea arctoide, è testimoniata durante il Pleistocene inferiore anche nel deposito di Untermaßfeld (Turingia, Germania), descritti da Musil, (2001) e attribuiti alla nuova specie *U. rodei*.

Secondo Rabeder e Withalm (2006) ed Olive (2006) *U. rodei* rappresenta una forma molto arcaica di *U. arctos* e come tale il nome *U. rodei* dovrebbe cadere in sinonimia, mentre per Argant, (2010) e Baryshnikov (2007b) i reperti

di Untermaßfeld sarebbero da attribuire ad una forma arcaica di *U. deningeri*, sottolineando la difficoltà di distinguere le due specie nelle fasi iniziali ed intermedie del Pleistocene.

Altri reperti chiave del Pleistocene inferiore sono rappresentati dai fossili di Atapuerca - Trinchera Dolina 4 (TD4) (Spagna) descritti da Garcia e Arsuaga (2001) e Valdiosera *et al.*, (2007) e riferiti alla specie *Ursus dolinensis*. I reperti descritti sono una mandibola, due frammenti di mascella, alcuni unguali e falangi, che mostrano, anche in questo caso, una mescolanza di caratteri speleoidi ed arctoidi.

Testimonianze di questa specie si hanno anche in Italia, da un deposito pleistocenico del fiume Arda (Castell'Arquato, Piacenza, Italia settentrionale) (Bona and Sala, 2016).

Durante le prime fasi del Pleistocene medio un'altra forma degna di nota è quella descritta da Soergel, (1926) con il nome *Ursus suessenbornensis* proveniente dal sito di Süßenborn, in Germania; per lungo tempo, questi fossili sono stati riconosciuti come forme ancestrali di orso delle caverne e spesso considerato come una sottospecie di *U. deningeri* (Soergel, 1926; Kurtén, 1969; Baryshnikov, 2007a).

Mazza e Rustioni (1994) e Rabeder *et al.*, (2010) concordano invece sul fatto che i reperti di Süßenborn debbano essere attribuiti a *U. arctos*, anche se Rabeder *et al.*, (2010) riconoscono nel deposito anche fossili attribuiti a *U. deningeri*, e suggeriscono la coesistenza di entrambe le specie all'interno dello stesso paleoterritorio.

Resti di orso bruno durante il Pleistocene medio risultano ancora molto scarsi; del materiale viene descritto dai depositi di La Romieu, Francia (Prat and Thibault, 1976; Torres Pérez-Hidalgo, 1992); Vergranne, Francia (Chagnéau and Prat, 1983); Arago, Francia (Moigne *et al.*, 2006); Chateau, fr. 4, Francia (Moigne *et al.*, 2009); Hundsheim, Austria (Withalm, 2001); Cueva Mayor, Spagna (Rabeder *et al.*, 2010).

In Italia, l'orso bruno compare per la prima volta nelle liste faunistiche del tardo Galeriano (400 mya), all'interno dell'unità faunistica di Fontana Ranuccio (Azzaroli *et al.*, 1988), anche se il materiale non è stato mai descritto e figurato ed è oggetto di una revisione in corso (Conti, 2019). Un cranio più recente, quasi completo, viene descritto dal deposito Bucine (Toscana) datato al Pleistocene medio-superiore (Mazza, 1997), mentre altri elementi ossei sono

stati descritti ad Acquedolci e Contrada Camillà (Sicilia) e datati con metodo biocronologico al Complesso Faunistico a *Elephas mnaidriensis* (tardo Pleistocene medio-Pleistocene superiore) (Marra, 2003).

Durante il Pleistocene superiore la presenza di *Ursus arctos* è molto meglio documentata, anche se i fossili riferibili a *Ursus ex gr. spelaeus* sono numerosissimi e arricchiscono esposizioni e depositi di molti Musei e collezioni universitarie.

Partendo dallo studio del reperto proveniente dal sito di Taubach (Germania), Freudenberg (1914) raggruppò tutti gli orsi dell'ultimo Interglaciale sotto il nome di *Ursus priscus* di dimensioni più grandi rispetto all'attuale; nonostante questo, in base alla taglia di alcuni resti ossei, riconobbe alcune altre forme distinte, che chiamò *U. arctos* var. *priscus*.

In seguito, Boule, (1919) fu il primo a separare gli esemplari più piccoli e più antichi raggruppandoli col nome di *Ursus prearctos*, considerando questo taxon come antenato comune degli orsi bruni moderni, da quelli di dimensioni più grandi *U. priscus*, inteso come forma distinta, estintasi nel Pleistocene superiore. Questa interpretazione fu poi ripresa e rilanciata da Torres Pérez-Hidalgo (1992).

Rode (1935), nonostante sottolinei l'affinità di *U. priscus* con *U. arctos*, classifica i resti fossili di Taubach come *U. taubachensis*, mentre Thenius (1956), seguendo l'interpretazione di Boule, raggruppa tutti gli orsi bruni del Pleistocene superiore nella sottospecie *U. arctos priscus*, considerando tale sottospecie come un clade estinto della linea filetica degli orsi bruni.

In questo caotico quadro di nomi e specie, fu però Kurtén (1957) il primo ad evidenziare un pattern morfologico dell'evoluzione dell'orso bruno, indipendentemente dall'attribuzione specifica. Analizzando infatti i reperti in ordine cronologico, notò una generale diminuzione delle dimensioni scheletriche e dentali dell'orso bruno a partire dal Pleistocene superiore fino ad arrivare alle forme attuali.

Altri resti di orso bruno del Pleistocene superiore sono stati rinvenuti nella grotta di Zoolithen e Weimar-Ehringsdorf in Germania (Goldfuss, 1823; Pacher, 2007; Rabeder *et al.*, 2010), Grays Thurrock in Inghilterra (Rabeder *et al.*, 2010), Maspino, Ingarano, Monte Cucco e Monteverde in Italia (Capasso Barbato and Gliozzi, 1994; Petronio and Sardella, 1998), Grotte de Malarnaud in Francia Vyvieranie Cave e Važec Cave in Slovacchia (Sabol, 2001), Murygino

in Russia (Baryshnikov and Boeskorov, 2004), Winden in Austria (Thenius, 1956).

Più recentemente, Pacher, (2007) nel suo lavoro sottolinea in modo chiaro come il nome *U. priscus* o *U. arctos priscus* debbano essere considerati “nomina delenda”, visto che la descrizione dell’olotipo proposto non presenta dei caratteri diagnostici validi.

Infine, nonostante la questione riguardo le differenze tra le forme di orso bruno del Pleistocene superiore è ancora largamente aperta, Marciszak *et al.*, (2015) in una dettagliata analisi della morfologia craniale degli orsi bruni del tardo Pleistocene, raggruppano i fossili in tre crono-sottospecie:

- *U. arctos kamiensis* (*Ursus kamiensis sensu* Vereshchagin, 1959) più antica, molto robusta e di grandi dimensioni (Baryshnikov and Boeskorov, 2004), diffusa solo in Asia;
- *U. arctos priscus*, caratterizzata da grandi dimensioni (senza però raggiungere quelle di *U. arctos kamiensis*) e distribuita principalmente in tutta Europa, durante il tardo Pleistocene medio e Pleistocene superiore;
- *Ursus arctos arctos*, ad indicare l’orso bruno del Post Glaciale, Olocene ed attuale.

Per concludere, già Erdbrink (1953) e Ficcarelli (1979), sottolinearono come l’evoluzione del genere *Ursus* sia una delle più controverse e meno chiare tra i grandi mammiferi del Quaternario e, ad oggi, è ancora impossibile scartare con certezza l’una o l’altra ipotesi evolutiva e l’una o l’altra suddivisione tassonomica specifica o sottospecifica.

PALEODISTRIBUZIONE DELL’ORSO BRUNO

L’orso bruno è una specie relativamente giovane rispetto ad altri carnivori; ha avuto la sua massima distribuzione durante il tardo Pleistocene superiore e, ancor più, durante l’Olocene, rappresentando oggi una delle specie più adattabili agli ecosistemi Oloartici. Infatti, la sua distribuzione non ha subito forti cambiamenti nel tempo, anche durante le variazioni climatiche più drastiche o durante i vari turnover faunistici del Quaternario.

Questo fattore può essere giustificato dalla flessibilità della loro dieta, che

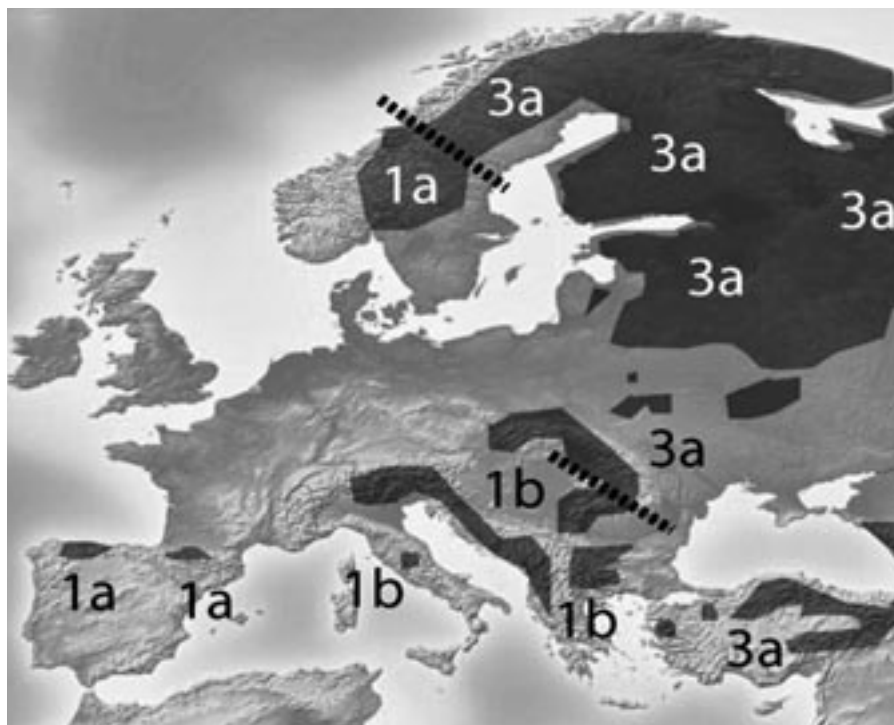
può variare da “rigorosamente vegetariana” a “totalmente carnivora”, e che gli ha permesso di sfruttare un ampio spettro di nicchie ecologiche.

Nonostante ciò, è bene considerare che non è detto che le forme del Pleistocene superiore siano i diretti antenati delle popolazioni vissute in seguito all’ultima Era Glaciale (Davison *et al.*, 2011). Alcuni autori, suggeriscono infatti che più volte ci potrebbe essere stata una ricolonizzazione dell’Europa con forme arctoidi provenienti da territori asiatici (Zapfe, 1948; Mazza and Rustioni, 1994), un modello che spiegherebbe anche la sostituzione di *Ursus etruscus* durante il Pleistocene inferiore.

Oggi, la distribuzione dell’orso in Europa è decisamente più ridotta rispetto a quella del Pleistocene superiore e dell’Olocene, ed è divisa in due linee mitocondriali principali: Clade 1 e Clade 3 (Leonard *et al.*, 2000).



Attuale distribuzione dell’orso bruno (*Ursus arctos* L. 1758) in Europa occidentale. (http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/carnivores/conservation_status.htm)



Distribuzione dei cladi genetici delle popolazioni di orso bruno europee
Modificata da Davison et al., 2011

Il primo clade è composto da due sottogruppi, uno ritenuto originario dalla Penisola Iberica, comprendente gli orsi scandinavi meridionali e le popolazioni dei Pirenei e dei Cantabrici (1a), mentre l'altro, è originario dell'area italo-balcanica (1b) (Taberlet and Bouvet, 1994). Il secondo clade (3a) è invece composto dalle popolazioni russe, della Scandinavia settentrionale, dell'Europa orientale (Valdiosera et al., 2007).

Infine, un quarto sottoclade è stato identificato nel territorio dei Carpazi (Sommer and Benecke, 2005; Saarma et al., 2007). Questo gruppo è ancora oggetto di studio ed è basato sul record sub fossile dei depositi del nordovest della Moldavia e dall'analisi del DNA mitocondriale delle popolazioni attuali.

Una prima ipotesi per spiegare questa frammentazione genetica è rappresentata dal successivo ripopolamento dell'Europa dopo l'ultimo massimo glaciale,

a seguito di un prolungato isolamento provocato dall'estensione dei ghiacciai e dalla chiusura delle aree di dispersione; durante questo periodo, nelle aree sopra elencate (le così dette zone di rifugio glaciale), si sono impostate diverse mutazioni allopatriche a livello genomico differenziando le varie popolazioni.

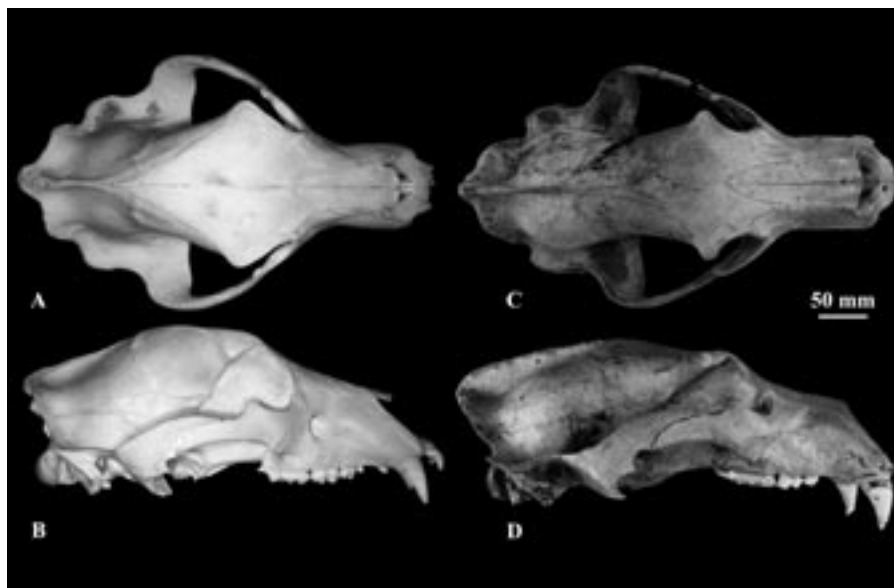
Nonostante questo, i dati paleontologici e recenti analisi genetiche hanno comunque dimostrato che il genere *Ursus*, durante il massimo glaciale, era ancora ben distribuito in tutta Europa, e che un discreto flusso genico tra le varie popolazioni era ancora presente, rendendo quindi possibile la mescolanza dei sottocladi allopatrici 1a e 1b nei rifugi più meridionali durante il massimo glaciale (Valdiosera et al., 2007).

Secondo Davison et al., (2011), la comparsa della struttura filogeografica nelle moderne popolazioni di orso bruno può quindi essere il risultato non solo delle condizioni climatiche durante l'ultimo glaciale ma anche (e soprattutto), dal risultato di una forte pressione dell'attività antropica, che vede una sua prima espansione durante i periodi caldi dell'Olocene e, in seguito, una vera e propria invasione in concomitanza con lo sviluppo delle civiltà più avanzate (etruschi, romani, etc...).

L'Italia, in questo quadro di distribuzione, rappresenta un vero e proprio unicum; infatti, all'interno della penisola italiana, vivono attualmente due sottospecie di orso bruno: *U. arctos arctos*, distribuito nelle Alpi centro-orientali e legato alle popolazioni dell'Europa Centro-Orientale, e *U. arctos marsicanus* (Altobello 1921) circoscritto all'Appennino centrale, con origini e status tassonomico ancora estremamente dibattute tra gli specialisti.

Quest'ultima sottospecie è piuttosto esigua e conta circa 60 individui (55-85), concentrati in una sola popolazione con scarsissima variabilità genetica, per la quale non si registra una ripresa demografica ed un aumento del suo areale da diversi decenni. Il bracconaggio e la mortalità accidentale di origine antropica, diretta ed indiretta, costituisce il principale motivo dell'assottigliamento della popolazione che ad oggi è valutata In Pericolo Critico (CR) dalla IUCN.

Questa sottospecie è stata riconosciuta e stabilita da Altobello nel 1921 sulla base della presenza di caratteri morfologici peculiari del cranio (più corto e più largo di altri orsi bruni), della mandibola (con un corpus molto spesso al di sotto della regione canina, un diastema relativamente lungo con un'ampia e spessa area al di sotto dei molari) e della dentatura (specialmente del primo molare superiore e inferiore).



Comparazione tra due crani di orso maschio adulto.

A-B) Norma occlusale e laterale di *Ursus arctos marsicanus* (489, collezione privata, Abruzzo);
C-D) Norma occlusale e laterale di *Ursus arctos arctos* (3366 - Muse, Trento)

Studi più recenti, basati su campioni statistici molto più ampi ed analisi avanzate (morfometria geometrica bi- e tri-dimensionale) (Loy *et al.*, 2008; Colangelo *et al.*, 2012; Conti, 2019) hanno confermato queste caratteristiche peculiari, associandole ad una dieta più erbivoro-frugivora (Ciucci *et al.*, 2017; Meloro *et al.*, 2017).

Anche gli studi genetici mostrano una peculiarità in questa popolazione, suggerendo che l'orso appenninico si è differenziato tra i 2 e i 3 kya da altre popolazioni europee e italiane con un completo isolamento da ricondurre a circa 1,500 yBP (Colangelo *et al.*, 2012; Benazzo *et al.*, 2017).

Secondo questo scenario, l'origine dell'orso marsicano è molto recente, e questo concorda con la totale mancanza di qualsiasi evidenza osteologica del "morfotipo marsicano" durante il Pleistocene superiore, rendendo questa sottospecie completamente sconosciuta nella documentazione archeozoologica.

D'altra parte, anche i resti olocenici di *U. arctos* dell'area appenninica sono piuttosto scarsi, difficilmente disponibili e con pochissimi dati pubblicati, per

lo più attribuibili alla letteratura grigia datata. Di conseguenza, nell'Appennino centrale, la presenza di resti di orso bruno è attualmente documentata solo per pochi siti archeologici (Silvestri, 2017). Pertanto, lo studio di nuovi materiali di ursidi provenienti dalla Penisola Italiana è di cruciale interesse per comprendere l'evoluzione dell'orso bruno durante l'Olocene, soprattutto in un'area così rilevante per l'origine e la conservazione di una delle più peculiari sottospecie di orso d'Europa.

L'ORSO BRUNO NEL CENTRO ITALIA

Augusto C. Ambrosi, in una nota del 1952 scriveva così a proposito della popolazione di orsi dell'appennino Tosco-Emiliano scomparsa in tempi storici:

... uno dei motivi principali, se non l'unico, va sicuramente identificato nella caccia spietata, sempre più intensamente condotta contro di essi e con mezzi sempre più efficaci...

Questa frase racchiude in modo piuttosto esplicito le dinamiche avvenute tra uomo ed orso nel corso del tempo, dinamiche che si rintracciano non solo durante il medioevo ma che sprofondando in tempi ancora più antichi, come testimoniato da numerosi artefatti prodotti su osso di orso e pitture rupestri del Paleolitico Inferiore (Rubat Borel, 2011).

Queste testimonianze ci indicano che molto del territorio italiano era effettivamente popolato da questo grande mammifero onnivoro e che la sua distribuzione, per quanto frammentata e costituita da pochi individui, era piuttosto ampia. Nonostante questa diffusione, i resti fossili e sub-fossili attribuibili a *Ursus arctos* sono pochi e spesso non completi. Pertanto, le conoscenze su eventuali adattamenti ecologici e morfologici di questi animali nel territorio dell'Italia Centrale sono pressoché sconosciute.

Un recente lavoro di censimento del materiale di orso bruno europeo (Conti, 2019) ha messo in evidenza la presenza di soli sette depositi nella porzione centro-meridionale della penisola italiana dai quali provengono resti di questo mammifero.



Mappa dei depositi archeologici e paleontologici che hanno restituito resti di *U. arctos* nel centro Italia

I depositi, non coevi, sono tutti localizzati in un'area che va dal nord del Lazio fino alla punta più settentrionale della Puglia, sia sul versante tirrenico che quello adriatico. I più antichi, relativi al Pleistocene superiore, sono Vigna San Carlo (Monteverde, Lazio), Ingarano (Gargano, Puglia), Grotta degli Orsi Volanti e Grotta del Cervo (Abruzzo). Il primo è un antichissimo giacimento fossilifero situato a sud di Roma, più precisamente sulla riva destra del fiume Tevere da cui proviene un solo reperto riferibile ad orso bruno, un'emimandibola sinistra; il sito è stato scoperto e scavato durante i primi anni del secolo scorso non ci sono più tracce fotografiche o della sua precisa localizzazione.

Il secondo è rappresentato da una grotta situata a nord-ovest del Promontorio del Gargano, si trova a 270 metri sul livello del mare nei pressi di Apricena (Foggia, Italia). Fin dagli anni '90, il sito è stato oggetto di numerosi studi e campagne di scavo. Da questo giacimento provengono numerosi resti fossili di orso bruno, tra cui un cranio completo di mandibola, ancora oggi in fase di studio.

Grotta degli Orsi Volanti e Grotta del Cervo sono due siti importanti del centro Italia, in cui sono stati ritrovati numerosi fossili di orso (principalmente denti) attribuiti sia ad *Ursus arctos* che *Ursus spelaeus*, rappresentando una testimonianza importante della coesistenza delle due specie in un unico territorio ribadendone le diverse abitudini alimentari ed ecologiche.

Salendo nella scala temporale si trova Grotta Beatrice Cenci (Post Maximum Glaciale, 17.870 – 17.690 cal BC), sempre in Abruzzo; dal deposito è stato rin-

venuto un intero individuo di *Ursus arctos* subadulto (circa 3 anni di età) di sesso femminile. L'intero reperto è stato ritrovato in connessione anatomica ed oggi è custodito presso la Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio dell'Abruzzo (Chieti).

Entrando nell'Olocene, troviamo Grotta della Lupa (Pescara, Abruzzo), da cui provengono alcuni elementi fossili molto interessanti, costituiti sia da elementi cranici (mandibole e frammenti di osso parietale) che post-cranici, riferibili ad individui giovani e neonati.

L'ultimo sito in termini temporali è rappresentato dal Gran Carro (Bolsena, Lazio), datato alla fine dell'età del Bronzo e costituito da un insediamento subacqueo situato sui fondali del lago di Bolsena, lungo la sua riva orientale. Oltre ad un gran numero di reperti archeologici, sono stati rinvenuti numerosi esemplari di taxa diversi, per lo più costituiti da specie domestiche (cani, mucche, maiali e capre). L'orso è rappresentato da un'emimandibola sinistra, un'emimandibola destra, una porzione sinistra di mascellare, una mascellare destro frammentato con tre molariformi ed un'epifisi distale di omero destro. A causa delle condizioni subacquee in cui sono stati rinvenuti, gli esemplari sono stati dapprima restaurati con tecniche specifiche, per consentire una buona conservazione all'aria aperta. Ad oggi, questi reperti di *Ursus arctos* sono custoditi nei depositi del laboratorio PaleoFactory della Sapienza, Università di Roma.

DISCUSSIONI E CONCLUSIONI

I fossili considerati, sono ancora oggi in fase di studio e sono stati in parte oggetto di una tesi di Dottorato (Conti, 2019). Una analisi preliminare mette in evidenza che le dimensioni degli orsi bruni provenienti dai siti più antichi, riferibili al Pleistocene superiore (Grotta del Cervo, Grotta degli Orsi Volanti, Ingarano e Vigna S. Carlo) sono maggiori rispetto a quelle degli esemplari provenienti dai depositi olocenici (Beatrice Cenci, Grotta della Lupa e Gran Carro). Questo trend conferma quanto già descritto da altri autori nei depositi europei (Kurtén, 1957; Torres, 1988; Marciszak *et al.*, 2015) e potrebbe essere legata alla diffusione in Europa di orsi bruni provenienti dall'Asia dopo il massimo glaciale.

Lo studio biometrico delle popolazioni attuali italiane, ha evidenziato come l'orso marsicano è caratterizzato da dimensioni estremamente ridotte rispetto agli altri orsi bruni attuali e fossili europei.

Il confronto tra l'attuale *Ursus arctos marsicanus* con il materiale osteologico riferibile a *Ursus arctos* fossile dell'area appenninica evidenzia come l'orso marsicano sia anche in questo caso, di dimensioni minori. Non sono state trovati, almeno finora, fossili riferibili per dimensioni e morfologia cranio-dentale all'orso marsicano. Questo dato farebbe propendere per l'ipotesi di una origine recente di *Ursus arctos marsicanus* e che la sua comparsa sia da mettere in relazione all'influenza dei rapporti con le comunità umane probabilmente in epoca romana, quando si è verificato un boom demografico nei territori oggi abitati dall'orso marsicano. Non è ancora possibile determinare, su base paleontologica, tempi e modi dell'origine dell'orso marsicano. Oltre che sul fronte paleontologico, anche recenti studi di morfometria geometrica e analisi del paleoDNA stanno cercando di rispondere alla domanda “esiste del materiale fossile o subfossile di marsicano?” e determinare il momento della sua origine.

In conclusione, la storia evolutiva dell'orso bruno presenta ancora molti elementi poco chiari, ma molti studiosi stanno cercando risposte a questi interrogativi utilizzando anche metodi e strumenti innovativi. Appare chiaro però che solo un approccio transdisciplinare potrà fare luce sia sulle dinamiche evolutive intraspecifiche, sia sui rapporti filogenetici tra le varie specie affini all'orso bruno che si sono susseguite durante il Quaternario. Recenti studi genetici condotti sulle attuali popolazioni di orso bruno dell'Europa centrale, hanno messo in evidenza la presenza di patrimonio genetico riferibile all'orso delle caverne (tra 0.9% e 2.4%), dimostrando l'esistenza di introgressione genetica tra l'orso delle caverne e l'orso bruno (Barlow *et al.*, 2018). Un tale scenario ricorda da vicino quanto scoperto per *Homo neandertalensis* e *Homo sapiens* e rende ancor più complesso il lavoro di coloro che cercano di ricostruire la tassonomia degli organismi vissuti nel passato e di comprenderne la loro storia evolutiva.

Uomini e orsi, anche in questo, sembrano avere avuto storie parallele, e sembra ancor più necessario continuare a investigare sul passato, anche nel più prossimo, per comprendere meglio le dinamiche del sistema natura e permetterci di affrontare, con la necessaria consapevolezza, le difficili scelte legate alla conservazione del patrimonio naturalistico del nostro tempo.

Ringraziamenti

Un sentito ringraziamento va alla Società Italiana per la Storia della Fauna “Giuseppe Altobello” e al suo Presidente Corradino Guacci per aver organizzato il convegno “Orso bruno marsicano: verso una strategia di conservazione integrata” dove sono stati presentati alcuni risultati riassunti in questo lavoro. Un ringraziamento speciale va al paziente Spartaco Gippoliti per la tenacia profusa nelle diverse fasi delle attività e per le fruttuose discussioni. Un ringraziamento va al Parco Nazionale dell'Abruzzo, Lazio e Molise ed al Muse di Trento, per aver reso accessibile il prezioso materiale osteologico di confronto. Un doveroso ringraziamento va alla Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio dell'Area Metropolitana di Roma, la provincia di Viterbo e l'Etruria Meridionale ed alla Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio dell'Abruzzo per aver reso disponibile il materiale fossile oggetto di questo lavoro. Infine, un caloroso ringraziamento alla Dott.ssa Antonia Sciancalepore ed alla Dott.ssa Maria Adelaide Rossi per la cordialità e la disponibilità dimostrata in ogni fase di questo studio.

Gran parte dello studio presentato, è stato possibile grazie ai finanziamenti derivati dal “Bando per il finanziamento di progetti di ricerca congiunti per la mobilità all'estero di studenti di dottorato del XXXI e XXXII ciclo n. 2682/2017” promosso dalla Sapienza, Università di Roma.

BIBLIOGRAFIA

- AKHREMENKO A.K., SEDALISHCHEV V.T. 2008. *Specific ecological features of the brown bear (Ursus arctos L. 1758) in Yakutia*. Russian Journal of Ecology 39, 188–192. Doi:10.1134/S1067413608030065
- ALBRECHT J., BARTÓN K.A., SELVA N., SOMMER R.S., SWENSON J.E., BISCHOF R. 2017. *Humans and climate change drove the Holocene decline of the brown bear*. Scientific Reports 7. doi:10.1038/s41598-017-10772-6
- ALFEREZ F., MOLERO G., MALDONADO E., 1985. *Estudio preliminar del úrsido del yacimiento del Cuaternario medio de Pinilla del Valle (Madrid)*. Col-Pa.
- ALTOBELLO G. 1921. *Mammiferi: IV. i carnivori (Carnivora)*. Tip. Giov. Colitti e Figlio.
- AMBROSI A. 1952. *Gli orsi nell'Appennino*. Rivista CAI 71, 1–35.
- ARGANT A. 1996. *Sous-famille Agriotheriinae*. Masson, Paris.
- ARGANT A. 2001. *Cave Bear ancestors – Los antepasados del oso de las Cavernas*. Cadernos 26, 341–348.
- ARGANT A. 2010. *Carnivores (Canidae, Felidae et Ursidae) de Romain-la-Roche (Doubs, France)*. 29, 495-601.
- ARGANT J. 2004. *Le gisement pliocène final de Saint-Vallier (Drôme, France): palynologie*. Geobios 37, 81-90.
- AZZAROLI A. 1983. *Quaternary mammals and the “End-Villafranchian” dispersal event - A turning point in the history of Eurasia*. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 44, 117–139.
- AZZAROLI A., GIULI C. DE FICCARELLI G., TORRE D. 1988. *Late Pliocene to early mid-Pleistocene mammals in Eurasia: faunal succession and dispersal events*. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 66, 77–100.
- BARLOW A., CAHILL J.A., HARTMANN S., THEUNERT C., XENIKOUDAKIS G., FORTES G.G., GARCÍA-VÁZQUEZ A. 2018. *Partial genomic survival of cave bears in living brown bears*. Nature ecology & evolution, 1 1.
- BARYSHNIKOV G.F. 2007a. *The bears family (Ursidae)*. Nauka, Sant-Petersburg, 147.
- BARYSHNIKOV G.F. 2007b. *Ursidae. Fauna of Russia and Neighboring Countries*. New Series, N147. Mammals 1, 5.
- BARYSHNIKOV G. 2008. *Taxonomical diversity of Pleistocene bears in northern Eurasia*. In 6th Meeting of the European Association of Vertebrate Palaeontologists, (Krempaská, Z., Ed.) 9-11.
- BARYSHNIKOV G.F., BOESKOROV G.G. 2004. *Skull of the Pleistocene brown bear (Ursus arctos) from Yakutia, Russia*. Russian Journal of Theriology. Русский териологический журнал, 3, 71–75.

- BELLUCCI L., MAZZINI I., SCARDIA G., BRUNI L., PARENTI F., SEGRE A.G., NALDINI E.S., SARDELLA R. 2012. *The site of Coste San Giacomo (Early Pleistocene, central Italy): palaeoenvironmental analysis and biochronological overview*. Quaternary International 276, 30–39.
- BENAZZO A., TRUCCHI E., CAHILL J.A., MAISANO DELSER P., MONA S., FUMAGALLI M., BUNNEFELD L., CORNETTI L., GHIROTTI S., GIRARDI M., OMETTO L., PANZIERA A., ROTA-STABELLI O., ZANETTI E., KARAMANLIDIS A., GROFF C., PAULE L., GENTILE L., VILÀ C., VICARIO S., BOITANI L., ORLANDO L., FUSELLI S., VERNESI C., SHAPIRO B., CIUCCI P., BERTORELLE G. 2017. *Survival and divergence in a small group: The extraordinary genomic history of the endangered Apennine brown bear stragglers*. Proceedings of the National Academy of Sciences 114, 201707279. doi: 10.1073/pnas.1707279114
- BON C., CAUDY N., DIEULEVEULT M. DE, FOSSE P., PHILIPPE M., MAKSUD F., BERAUD-COLOMB E., BOUZAI D., KEFI R., LAUGIER C., ROUSSEAU B., CASANE D., PLICHT J. VAN DER, ELALOUF J. M. 2008. *Deciphering the complete mitochondrial genome and phylogeny of the extinct cave bear in the Paleolithic painted cave of Chauvet*. Proceedings of the National Academy of Sciences 105, 17447–17452.
- BONA F., SALA B. 2016. *Villafranchian-Galerian mammal faunas transition in South-Western Europe. The case of the late Early Pleistocene mammal fauna of the Frantoio locality, Arda River (Castell'Arquato, Piacenza, Northern Italy)*. Geobios 49, 329–347.
- BOULE M. 1919. *Ursidés*. – In: VILLENEUVE L. DE, BOULE M., VERNEAU R. & CARTAILHAC E. (Eds.). In: Les Grottes de Grimald 1. Fasc 4. Géologie et Paléontologie. Monaco (Imprimerie de Monaco), pp. 246–255.
- CAPASSO BARBATO L., GLIOZZI E. 1994. *La fauna pleistocenica della Grotta del Cervo di Pietrasecca (Carsoli, AQ, Italia centrale)*. Istituto Italiano di Speleologia 5, 135–149.
- CHAGNEAU J., PRAT F. 1983. *Les Ursidés de l'aven de Vergranne (Doubs)*. Annales scientifiques de l'Université de Franche-Comté 5, 83–109.
- CIUCCI P., ALTEA T., ANTONUCCI A., CHIAVERINI L., CROCE A. DI FABRIZIO M., FORCONI P., LATINI R., MAIORANO L., MONACO A., MORINI P., RICCI F., SAMMARONE L., STRIGLIONI F., TOSONI E., REGIONE L.B.M.N. 2017. *Distribution of the brown bear (Ursus arctos marsicanus) in the Central Apennines, Italy, 2005–2014*. Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy 86–91, 1.
- COLANGELO P., LOY A., HUBER D., GOMERČIĆ T., VIGNA TAGLIANTI A., CIUCCI P. 2012. *Cranial distinctiveness in the Apennine brown bear: Genetic drift effect or ecophenotypic adaptation?* Biological Journal of the Linnean Society 107, 15–26. doi:10.1111/j.1095-8312.2012.01926.x
- CONTI J. 2019. *Evolution of cranio-dental features and distribution of brown bear (Ursus arctos L., 1758) in Europe*. Ph.D. Thesis. Sapienza, University of Rome.
- DAVISON J.D., HO S. C. B.S., KORSTEN M., TAMMELEHT E., HINDRIKSON M., ØSTBYE K., ØSTBYE E., LAURITZEN S.E., AUSTIN J., COOPER A., SAARMA U. 2011. *Late-Quaternary biogeographic scenarios for the brown bear (Ursus arctos), a wild mammal model species*. Quaternary Science Reviews 30, 418–430.
- ERDBRINK K. 1953. *A Review of Fossil and Recent Bears of the Old World: With Remarks on Their Phylogeny, Based Upon Their Dentition*.
- FERRETTI M. 1997. *Mammuthus cf. primigenius (Proboscidea, Mammalia), a new faunal element from the late Middle Pleistocene of Conca river (Cattolica, Romagna, Italy)*. Boll. Soc. Paleont. It. 36, 391–398.
- FICCARELLI G. 1979. *Osservazioni sull'evoluzione del genere Ursus*. Bollettino della Società Paleontologica Italiana 18, 166–172.
- FREUDENBERG W. 1914. *Die saugetierte des alteren Quartas von Mitteleuropa*. Geol. Paleont., Abh 12, 544–670.
- GARCÍA N., ARSUAGA J.L. 2001. *Ursus dolinensis: a new species of Early Pleistocene ursid from Trinchera Dolina, Atapuerca (Spain)*. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences-Series IIA-Earth and Planetary Science 332, 717–725.
- GLIOZZI E., ABBAZZI L., ARGENTI P., AZZAROLI A., CALOI L., CAPASSO BARBATO L., STEFANO G., DI ESU, D., FICCARELLI G., GIROTTI O., KOTSAKIS T., MASINI F., MAZZA P., MEZZABOTTA C., PALOMBO M.R., PETRONIO C., ROOK L., SALA B., SARDELLA R., ZANALDA E., TORRE D. 1997. *Biochronology of selected mammals, molluscs and ostracods from the Middle Pliocene to the Late Pleistocene in Italy. The state of the art*. 103.
- GOLDFUSS A. 1823. *Osteologische Beiträge zur Kenntnis verschiedener Säugethiere der Vorwelt*. Nova Acta Physico-Medica Academiae Caesarae Leopoldino-Carolinae Naturae Curiosorum 11, 451–490.
- HILPERT B. 2002. *New finds of Ursus arctos from the Cave ruin Hunas-A preliminary report*. In: Cave-Bear-Researches/Höhlen-Bären-Forschungen. -Abh. Karst-Und Höhlenkunde. pp. 27–29.
- KOUFOS G.D., KONIDARIS G.E., HARVATI K. 2017. *Revisiting Ursus etruscus (Carnivora, Mammalia) from the Early Pleistocene of Greece with description of new material*. Quaternary International 1–18.
- KURTÉN, B. 1957. *The Bears and Hyenas of the Interglacials*. Quaternaria 4, 69–81.
- KURTÉN B. 1969. *Die carnivoren-Reste aus den Kiesen von süßenborn bei Weimar*. Paläontologische Abhandlungen 3, 735–756.
- KURTÉN B. 1976. *Fossil Carnivora from the late Tertiary of Bled Douarah and Cherichira, Tunisia*. Notes du Service géologique de Tunisie 42, 177–214.

- KURTÉN B., PAIRÓ M.C. 1977. *Villafranchian Carnivores (mammalia) from la puebla de Valverde*. Commentationes Biologicae 85, 1-39.
- LEONARD J.A., WAYNE R.K., COOPER A. 2000. *Population genetics of Ice Age brown bears*. Proceedings of the National Academy of Sciences 97, 1651-1654.
- LOREILLE O., ORLANDO L., PATOU-MATHIS M., PHILIPPE M., TABERLET P., HÄNNI C. 2001. *Ancient DNA analysis reveals divergence of the cave bear, Ursus spelaeus, and brown bear, Ursus arctos, lineages*. Current Biology 11, 200-203.
- LOY A., GENOV P., GALFO M., IACOBONE M.G., VIGNA TAGLIANTI A. 2008. *Cranial morphometrics of the Apennine brown bear (Ursus arctos marsicanus) and preliminary notes on the relationships with other southern European populations*. Journal of Italian Zoology 75, 67-75.
- MADURELL-MALAPEIRA, J., ALBA, D. M., & MOYÀ-SOLÀ, S. (2009). *Carnivora from the late Early Pleistocene of Cal Guardiola (Terrassa, Vallès-Penedès Basin, Catalonia, Spain)*. Journal of Paleontology, 83(6), 969-974.
- MARCISZAK A., SOCHA P., NADACHOWSKI A., STEFANIAK K. 2011. *Carnivores from Biśnik Cave*. Quaternaire, Hors-série 4, 101-106.
- MARCISZAK A., KRZYSZTOF S., MACKIEWICZ P., RIDUSH B. 2015. *Ursus arctos L. 1758 from Bukovynka Cave (W Ukraine) in an overview on the fossil brown bears size variability based on cranial material*. Quaternary International 357, 136-148.
- MARRA A.C. 2003. *Ursus arctos from selected Pleistocene site of Eastern Sicily*. Bollettino della Società Paleontologica Italiana 145-150.
- MAZZA P. 1997. *Taphonomic analysis of late Middle Pleistocene mammal remains from Bucine*. Bollettino della Società Paleontologica Italiana 16, 381-390.
- MAZZA P., RUSTIONI M. 1994. *On the phylogeny of Eurasian bears*. Palaeontographica 230, 1-38.
- MCLELLAN B., REINER D.C. 1994. *A review of bear evolution. Bears: Their Biology and Management*, 85-96.
- MCLELLAN B.N., SERVHEEN C., HUBER D. 2008. *IUCN list* [WWW Document].
- MEDIN T., MARTÍNEZ-NAVARRO B., RIVALS F., MADURELL-MALAPEIRA J., ROS-MONTOYA S., ESPIGARES M.P., ESPIGARES P.M., FIGUEIRIDO B., ROOK L., PALMQVIST P. 2017. *Late Villafranchian Ursus etruscus and other large carnivorans from the Orce sites (Guadix-Baza basin, Andalusia, southern Spain): Taxonomy, biochronology, paleobiology, and ecogeographical context*. Quaternary International 431, 20-41.
- MELORO C., GUIDARELLI G., COLANGELO P., CIUCCI P., LOY A. 2017. *Mandible size and shape in extant Ursidae (Carnivora, Mammalia): A tool for taxonomy and ecogeography*. Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research 55, 269-287.
- MOIGNE, AM, PALOMBO, MR, BELDA, V., HERIECH-BRIKI, D., KACIMI, S., LACOMBAT, F., DE LUMLEY, M.A., MOUTOUSSAMY, J., F RIVALS F.,QUILÈS, J., TESTU, A. (2006). *La fauna di grandi mammiferi della Caune de l'Arago (Tautavel) nel quadro biocronologico della fauna del Pleistocene medio italiano*. Antropologia, 110 (5), 788-831.
- MOIGNE A., BOULBES N., ARGANT A., MAGNIEZ P. 2009. *Biochronologie et grands mammifères au Pléistocène Moyen et Supérieur en Europe occidentale avant-propos*. Quaternaire 20, 413-414.
- MUSIL R. 2001. *Die Ursiden-Reste aus der Unterpleistozän von Untermassfeld*. Monographien 40, 633-658.
- OHDACHI S., AOI T., MANO T., TSUBOTA T. 1992. *Growth, sexual dimorphism, and geographical variation of skull dimensions of the brown bear Ursus arctos in Hokkaido*. Journal of the Mammalogical Society of Japan 17, 27-47.
- OLIVE F. 2006. *Évolution des grands Carnivores au Plio Pléistocène en Afrique et en Europe*. L'anthropologie 110, 850-869.
- PACHER M. 2007. *The type specimen of Ursus priscus GOLDFUSS, 1818 and the uncertain status of Late Pleistocene brown bears*. Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Abhandlungen 245, 331-339.
- PALOMBO M.R., AZANZA B., ALBERDI M.T. 2002. *Italian mammal biochronology from Latest Miocene to Middle Pleistocene: a multivariate approach*. 36, 335-368.
- PETRONIO C., SARDELLA R. 1998. *Remarks on the stratigraphy and biochronology of the Late Pleistocene deposit of Ingarano (Apulia, Southern Italy)*. Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia 104, 287-294.
- PRAT F., THIBAUT C. 1976. *Le gisement de Nauterie à La Romieu (Gers): fouilles de 1967 à 1973: Nauterie I*. Éditions du Muséum.
- PRAT-VERICAT, M., RUFÍ, I., LLENAS, M., & MADURELL-MALAPEIRA, J. (2020). *Middle Pleistocene Ursus deningeri from Grotte de la Carrière (Réseau Lachambre, Têt Valley, Eastern Pyrenees)*. Journal of Iberian Geology, 1-13.
- POST K., MOL D., REUMER J., VOS J. DE 2001. *Zoogdierfauna uit het Bavelien*. Grondboor & Hamer 55, 2-22.
- QIU Z.X., QIU Z.D. 1995. *Chronological sequence and subdivision of Chinese Neogene mammalian faunas*. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 116, 41-70.
- RABEDER G., WITHALM G. 2006. *Brown bear remains (Ursidae, Mammalia) from Early Pleistocene cave fillings of Deutsch-Altenburg (Lower Austria)*. In: 12th International Cave Bear Symposium (Abstract Book). Aridéa/Loutrá, pp. 47-48.
- RABEDER G., PACHER M., WITHALM G. 2010. *Early Pleistocene bear remains from Deutsch-Altenburg (Lower Austria)*. Mitteilungen der Kommission für Quartärforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften 17, 1-135.

- RANDI E. 2007. *Phylogeography of South European mammals*. In: *Phylogeography of Southern European Refugia*. Dordrecht, pp. 101-126.
- RODE K. 1935. *Untersuchungen über das Gebiß der Bären*. Monographien zur Geologie und Paläontologie 2, 1-162.
- RUBAT BOREL F. (2007). *L'orso e l'archeologia. Alcuni esempi dalla preistoria al medioevo*. in *Speleologia e archeologia a confronto, atti del convegno* (Chiusa di Pesio, 9 giugno 2007), a cura di M. Venturino Gambari, Chiusa di Pesio, Parchi e Riserve Naturali Cuneesi pp. 51-86.
- SAARMA U., HO S.Y., PYBUS O.G., KALJUSTE M., TUMANOV I.L., KOJOLA I., VOROBIEV A.A., MARKOV N.I., SAVELJEV A.P., VALDMANN H., LYAPUNOVA E.A., ABRAMOV A.V., MÄNNIL P., KORSTEN M., VULLA E., PAZETNOV S.V., PAZETNOV V.S., PUTCHKOVSKIY S.V., RÖKOV A.M. 2007. *Mitogenetic structure of brown bears (Ursus arctos L.) in northeastern Europe and a new time frame for the formation of European brown bear lineages*. *Molecular Ecology* 2, 401-413.
- SABOL M. 2001. *Fossil and subfossil findings of brown bears from selected localities in Slovakia*. *Slovak Geological Magazine* 7, 3-17.
- SERVHEEN C., HERRERO S., PEYTON B. 1999. *Bears. Status survey and conservation action plan*. In: IUCN/SSC Bear and Polar Bear Specialist Groups. Gland, Switzerland.
- SILVESTRI L. 2017. *Caves and human lifeways in Middle Bronze Age Central Italy: a social bioarchaeology approach*. Durham theses, Durham University. Available at Durham E-Theses Online: <http://etheses.dur.ac.uk/12226/>.
- SMIRNOV N.G., GOLOVACHOV I.B. 1998. *Holocene history of small mammals in the Urals*. In: Benecke, N. (Ed.), *The Holocene History of the European Vertebrate Fauna*. Berlin, pp. 210-221.
- SOERGEL W. 1926. *Der Bär von Süßenborn. Ein Beitrag zur näheren Kenntnis der diluvialen Bären*. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*.(B) 115-156.
- SOMMER R.S., BENECKE N. 2005. *The recolonization of Europe by brown bears Ursus arctos Linnaeus, 1758 after the Last Glacial Maximum*. *Mammal Review* 35, 156-164. doi:10.1111/j.1365-2907.2005.00063.x
- SOTNIKOVA M. V. 1989. *Late Pliocene-early Pleistocene Carnivora. Stratigraphic significance*. *Nauka Transactions* 440, 1-123.
- TABERLET P., BOUVET J. 1994. *Mitochondrial DNA polymorphism, phylogeography, and conservation genetics of the brown bear Ursus arctos in Europe*. *Proc. R. Soc. Lond. B* 255, 195-200.
- TERLATO G., BOCHERENS H., ROMANDINI M., NANNINI N., HOBSON K.A., PERESANI M. 2018. *Chronological and Isotopic data support a revision for the timing of cave bear extinction in Mediterranean Europe*. *Historical Biology* 1-11.
- THENIUS E. 1956. *Zur Kenntnis der fossilen Braunbären (Ursidae, Mammalia)*. *Sitzungsberichte der Österreichische Akademie der Wissenschaften. Mathematisch Naturwissenschaftliche Klasse, Abteilung 1: Biologie, Mineralogie, Erdkunde und Verwandte Wissenschaften* 165, 153-172.
- TORRES P. 1984. *Ursidos del pleistoceno-holoceno de la Península Ibérica*. Doctoral dissertation, Minas.
- TORRES P.H. 1988. *Osos (Mammalia, Carnivora, Ursidae) del Pleistoceno Ibérico (U. deningeri Von Reichenau, U. spelaeus Rosenmüller-Heinroth, U. arctos Linneo)*. *Boletín Geológico y Minero* 99, 4-940.
- TORRES PÉREZ-HIDALGO T.J. 1992. *The European descendants of Ursus etruscus Cuvier (Mammalia, Carnivora, Ursidae)*. *Boletín del Instituto Geológico y minero de España* 103, 632-642.
- VALDIOSERA C.E., GARCÍA N., ANDERUNG C., DALÉN L., CRÉGUT-BONNOURE E., KÄHLKE R.D., STILLER M., BRANDSTRÖM M., THOMAS M.G., ARSUAGA J.L., GÖTHERSTRÖM A., BARNES I. 2007. *Staying out in the cold, glacial refugia and mitochondrial DNA phylogeography*. *Molecular Ecology* 16, 5140-5148.
- VIRET J. 1954. *Le loess a bancs durcis de Saint-Vallier (Drome) etsa faune de mammifères villafranchiens*. *Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire Naturelle de Lyon* 4, 1-200.
- VISLOBOKOVA I.A., AGADJANIAN A.K. 2015. *New data on large mammals of the Pleistocene Trlica fauna, Montenegro, the Central Balkans*. *Paleontological Journal* 49, 651-667
- WAGNER J. 2010. *Pliocene to early Middle Pleistocene ursine bears in Europe: a taxonomic overview*. *Journal of the National Museum (Prague), Natural History Series* 179, 197-215.
- WITHALM G. 2001. *Die Evolution der Metapodien in der Höhlenbären-Gruppe (Ursidae, Mammalia)*. *Beiträge zur Paläontologie* 26, 169-249.
- ZAPPE H. 1948. *Die altpliozänen Bären von Hundsheim in Niederösterreich*. *Jb. Geol. Bundesanstalt* 41, 95-164.
- ZEDROSSER A., DHALE B., SWENSON J.E., GERSTL N. 2001. *Status and management of the brown bear in Europe*. *Ursus* 12, 9-20.

UN APPROCCIO CRITICO ALLA TASSONOMIA DEL COMPLESSO
URSUS ARCTOS: IMPLICAZIONI PER LA CONSERVAZIONE

*Spartaco Gippoliti**

ABSTRACT

Conservation biologists and population genetists are often unaware of the problems surrounding the taxonomy of most large mammals. Often these problems are clearer if an historical approach is utilized to shed light to the taxonomy of a widespread and polytypic mammal. It has been claimed that taxonomic research on *Ursus arctos* has been a huge waste of time. Major researches in this discipline are reviewed and results are consistent with the existence of great geographic variability inside the ‘*Ursus arctos*’ complex. Although we are far from fully understanding it taxonomically, the overlooking of available data, as presently done by the IUCN/SSC Bear Specialist Group, will result in a great risk of losing a huge amount of evolutionary history in the Ursidae Family. The proposal to consider *Ursus arctos* as a ‘superspecies’ composed by several ‘allospecies’ is here presented.

RIASSUNTO

Biologi evolucionisti e genetisti di popolazione sono spesso ignari delle problematiche che circondano la tassonomia di molti grandi mammiferi apparentemente ben conosciuti. A volte un approccio storico può essere di aiuto a comprendere i reali rapporti filitici esistenti tra le popolazioni di quelli che oggi

* Società Italiana per la Storia della Fauna “Giuseppe Altobello”; spartacolobus@hotmail.com

spesso consideriamo specie politipiche ad ampia distribuzione. Malgrado molti autori abbiano considerato l'occuparsi della tassonomia degli orsi bruni uno 'spreco di tempo', nel presente lavoro vengono riassunti i risultati dei lavori effettuati sugli orsi bruni del Paleartico che evidenziano un notevole differenziamento all'interno del complesso *arctos*. Sebbene non è possibile al momento avanzare un prospetto tassonomico definitivo, il fatto che lo IUCN/SSC Bear Specialist Group ignori completamente questa variabilità aumenta il rischio di perdere una considerevole porzione della storia evolutiva all'interno della Famiglia Ursidae. Viene infine presentata la proposta di considerare *Ursus arctos* una 'superspecie' composta da diverse 'semispecie' o 'allospecie'.

INTRODUZIONE

La tassonomia dell'orso bruno è forse l'argomento maggiormente 'tabù' della odierna mammalogia. Non a caso Mieri e Mace (2007) criticando la rivalutazione di una sottospecie di leopardo nebuloso a buona specie – *Neofelis diardi* Cuvier, 1823 – si chiesero se non si voleva ritornare ai tempi di Hart Merriam, che aveva descritto la quasi totalità delle 82 specie di orsi bruni che riteneva vivessero in Nord America (Merriam, 1918).

Nel presente lavoro viene tracciato brevemente la storia dell'alfa tassonomia di *Ursus arctos* Linnaeus, 1758, evidenziando come il suo status monospecifico sia stata solo una delle proposte tassonomiche avanzate nella storia della zoologia. Già nel 1897 Lydekker poteva fornire i nomi degli studiosi che supportavano la monospecificità dell'orso bruno, e cioè oltre a lui stesso – che però accettava *Ursus prionosus* Blyth, 1854 come specie valida – anche Middendorff e George Busk, e di altri che invece riconoscevano più specie (Merriam naturalmente, ma anche Gray, Sclater, Fitzinger); ma negli ultimi 80 anni la prima ipotesi è stata accettata in maniera plebiscitaria dagli studiosi. Ironicamente poi, mentre parecchi studi molecolari stanno evidenziando anche tra gli Ursidi l'ubiquità dell'introggressione genetica tra 'specie biologiche', compreso *Ursus spelaeus* Rosenmüller, 1794 (Barlow *et al.*, 2018), molti studiosi continuano a ritenere valido solo il Concetto Biologico di Specie (CBS) che si basa, al contrario, sulla 'impermeabilità' del patrimonio genetico per distinguere le specie dalle sottospecie (cfr. Gippoliti, 2013). Malgrado poi la scoperta negli 'orsi bruni' di un certo numero di cladi basati sul DNA mitocondriale che sono ampiamente utilizzati per studiare la storia delle migrazioni e del popolamento nella regione Olartica (cfr. Davison *et al.*, 2011), questi dati sembrano ignorati nel campo della conservazione, così che nella Red List della IUCN figura solo il binomio *Ursus arctos* classificato LC (a basso rischio). Il presente lavoro intende riassumere storicamente la tassonomia del complesso *arctos*, e fornire un quadro teorico della sua possibile interpretazione sistematica. Infine si discutono le possibili conseguenze di una sottovalutazione della storia filogenetica dell'orso bruno per le strategie di conservazione.

MATERIALI E METODI

Il presente lavoro si basa sulla revisione critica della principale letteratura sistematica dell'*Ursus arctos* attuale nel Paleartico, con particolare attenzione verso i classici lavori di revisione tassonomica ed i più recenti lavori di indagine genetica e morfologica.

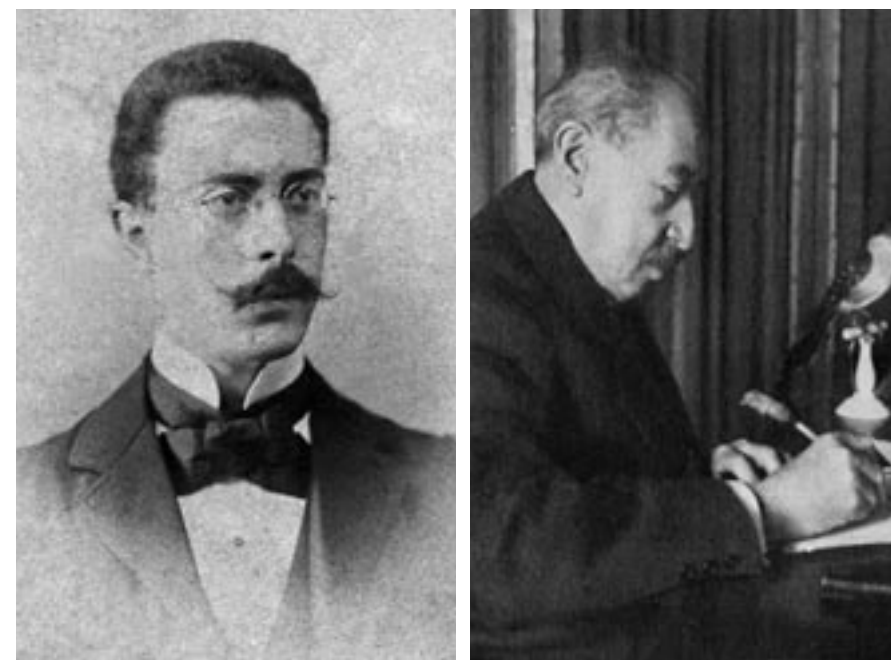
APPROCCIO STORICO

Storicamente la libertà di giudizio accordata al tassonomo ha garantito una pluralità di opinioni riguardo il numero e il grado (rank) dei taxa considerati validi (tabella 1).

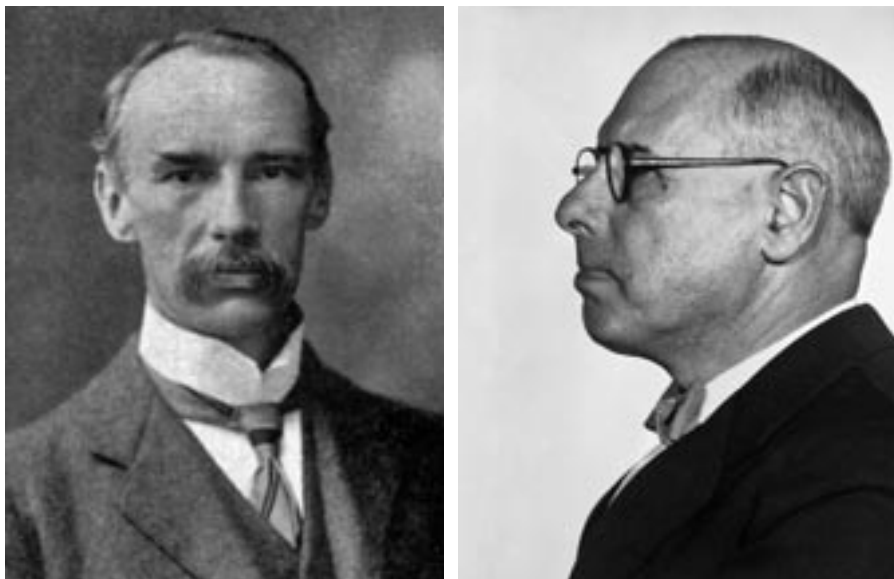
Autori	N esemplari (crani)	N spp.	Note
Lydekker 1897	?	2	Globale – coll. Museo di Londra
Sowerby 1920	8	11+	(Cina – Collezione Heude)
Ognev 1931	500	6+	USSR
Pocock 1932	61	1	Coll. Museo Londra. Discute descrizione di Altobello
Schwarz 1940	36	4	Asia – collezioni statunitensi
Ellerman & Morrison-Scott 1951	-	1	Paleartico
Erdbrink 1953	-	1	Globale
Heptner & Naumov 1967	-	1	USSR

Tabella 1. Numero di specie attuali riconosciute e numero di crani esaminati dai maggiori revisori di '*Ursus arctos*' nel Paleartico

Nel caso degli orsi appenninici, Giuseppe Altobello aveva descritto la sottospecie *marsicanus* su materiale inadeguato (Altobello, 1921), ma già nel 1926 Sipari poteva citare ulteriori caratteri craniali grazie alle nuove osservazioni di Altobello stesso e Enrico Festa. Ma nel 1932 Pocock (1932) aveva a sua disposizione solo la descrizione originale e non poté fare altro che mettere *marsicanus* tra i sinonimi di *arctos*. Dopo la revisione di Pocock e ancora di più la 'definitiva' sintesi di Ellerman e Morrison-Scott (1951) per i mammiferi indiani e del Paleartico, ogni discussione riguardante la tassonomia delle varie forme di orsi bruni del Paleartico è cessata. Appare qui necessario mettere in particolare evidenza il lavoro di Ernst Schwarz, che malgrado sia ben conosciuto per le sue posizioni 'lumper', accettava per il Paleartico quattro specie; *Ursus arctos*, *U. syriacus* Hemprich and Ehrenberg, *U. isabellinus* Horsfield, e *U. beringianus* Middendorff a cui aggiunge la specie del Pleistocene *U. spelaeus* (Schwarz, 1940). Non è un caso che la seconda parte del Ventesimo Secolo sia stata descritta come un periodo di 'inerzia tassonomica' in cui sia la disciplina che i



A sinistra Giuseppe Altobello, a destra Enrico Festa

A sinistra *Reginald Innes Pocock*, a destra *Ernst Schwarz*

Parco nazionale d'Abruzzo, cucciolo d'orso

suoi cultori sono stati relegati ad un ruolo ‘tecnico’ al servizio della scienza. Uno dei risultati è che generazioni di biologi sono cresciuti senza alcuna consapevolezza dei dibattiti, se non vere diatribe, che avevano circondato la classificazione anche dei più vistosi abitanti del pianeta come i grandi mammiferi, spesso avendo una concezione assai limitata della cosiddetta ‘variabilità intraspecifica’. A ciò deve aggiungersi poi la sottovalutazione delle pubblicazioni scritte in lingua italiana. Per esempio il lavoro di Conti (1954) sugli orsi fossili della Liguria è stato praticamente ignorato per quasi mezzo secolo. Lo stesso Conti ci offre una interessante critica all’approccio eccessivamente ‘ sintetico’ (*overlumped*) adottato da Erdbrink (1954) che merita di essere maggiormente conosciuto e a cui si rimandano i lettori (Conti, 1955), riproponendo nel presente lavoro (Appendice I) un passaggio saliente dell’intero contributo che fa particolare riferimento all’orso appenninico.

Per quanto riguarda *marsicanus* Altobello, 1921, occorre notare che i recenti contributi allo studio del cranio e della mandibola, attraverso sia tecniche di morfometria tradizionale che geometrica (Loy *et al.*, 2008; Colangelo *et al.*, 2012; Meloro *et al.*, 2017), confermano la unicità dell’orso appenninico già

evidenziata da Conti (1954). In particolare Colangelo e collaboratori (2012: 19), in uno studio comparativo di quattro popolazioni europee (Alpi, Appennini, Balcani, Bulgaria) riportano che “The distinctiveness of the Apennine bears was also supported by the cross validation, with a 100% rate of correct a posteriori classification”. Da un punto di vista tassonomico, anche dall’ottica del CBS, questo dato va ben oltre la soglia richiesta per giustificare lo status sottospecifico, che era fissato al 75% degli esemplari classificabili correttamente (Amadon, 1949), o meglio che richiedeva che almeno il 90% della distribuzione delle popolazioni in uno spazio cartesiano non mostrasse sovrapposizione (Mayr, 1969).

Appare appropriato chiedersi se, con questi dati disponibili all’inizio del Novecento, l’orso marsicano non sarebbe stato considerato una specie distinta, come più tardi propose Conti. È anche utile notare che sebbene i lavori morfologici si siano basati sinora esclusivamente su crani di adulti, l’esame di diverse foto conferma che il muso dei cuccioli e giovani di orso marsicano presenta una forma assai particolare e caratteristica, così come è già evidente nei cuccioli una caratteristica macchia nera intorno agli occhi.

Per continuare a studiare gli interessanti aspetti morfologici del nostro orso marsicano si raccomanda la massima attenzione nel conservare tutto il materiale scheletrico degli esemplari trovati deceduti, compresi dei giovani che offriranno risultati particolarmente importanti. Nella *tabella 1* sono riassunte le conclusioni tassonomiche a cui giunsero i maggiori revisori dell'orso bruno nel Paleartico.

RISULTATI

Il presente lavoro nasce da un lato per comprendere l'attuale sottovalutazione di un taxon – sottospecifico – come *Ursus arctos marsicanus* nelle attuali strategie di conservazioni della specie in Europa e dall'altro per capire come è possibile che visioni tanto diverse, praticamente opposte, si siano sviluppate sulla variabilità dello stesso organismo. È poi interessante notare che sebbene Merriam continui ad essere considerato il prototipo dello 'splitter' tassonomico irrefrenabile, ricerche recenti hanno evidenziato casi di coabitazione in aree limitate di popolazioni di orsi bruni che si differenziano sia per aspetti morfologici che genetici, come nel caso dell'Isola di Hokkaido nel nord del Giappone, dove tre 'forme' si spartiscono geograficamente un'isola di 83,453 kmq (Baryshnikov *et. alii*, 2004). Inoltre sebbene Hall (1984) abbia revisionato la tassonomia del complesso *arctos* in Nord America, accettando solamente otto taxa a livello sottospecifico – quindi diciamo una soluzione più 'ragionevole' per un moderno biologo evoluzionista – la variabilità intraspecifica continua ad essere ignorata nei programmi di conservazione. Per inciso, questo significa che l'estinzione di *Ursus arctos californicus* Merriam, 1894 non risulta registrata a livello internazionale mentre tutti noi sappiamo che la tigre di Bali *Panthera tigris balica* Schwarz, 1940 si è estinta intorno al 1950 (ma vedi Kitchner *et al.*, 2017 per una revisione dei felidi che non accetta questa ultima sottospecie). Come si evince dalla tabella 1, la quantità dei materiali esaminati nelle più conosciute revisioni è perlopiù insufficiente a produrre una lista tassonomica anche solo ipoteticamente definitiva, con l'eccezione del lavoro di Ognev (1931) (Sergey Ivanovitch Ognev 1886-1951).



Sergey Ivanovitch Ognev

IMPLICAZIONI PER LA CONSERVAZIONE

Lo IUCN/SSC Bear Specialist Group ha scelto di sostituire ad una classificazione sottospecifica dell'orso bruno un elenco – fornito come supplemento alla scheda della Red List – delle singole 'popolazioni' geografiche con il loro rispettivo status (McLellan *et al.*, 2016). Tale elenco non può fare distinzione tra popolazioni tassonomicamente riconoscibili (orso marsicano) e isolati geografici risultato dell'azione umana (orso in Trentino), con inevitabili conseguenze – negative – per le strategie di conservazione che mirano a mantenere la storia evolutiva degli Ursidae. In primis si rischia di non investire nelle regioni che ospitano popolazioni orsine uniche mentre si prediligono operazioni di grande impatto mediatico – reintroduzioni, re-stocking – che non hanno come obiettivo la salvaguardia della diversità ma piuttosto l'ampliamento dell'areale e della consistenza numerica di un generico 'orso bruno' (Gippoliti, 2016) e questo specialmente in Europa (cfr. Gippoliti *et al.*, 2018). Ciò è ben evidente anche solo in Italia, dove la reintrodotta popolazione alpina ha nell'ultimo ventennio attirato risorse e attenzione ben maggiori che non l'endemico taxon appenninico *marsicanus* (Gippoliti & Guacci, 2017) – per inciso entrambe considerate CR dalla Lista Rossa nazionale che evidentemente ignora la marginalità complessiva

della popolazione alpina di *Ursus arctos*. Su scala globale le maggiori ricadute negative si hanno probabilmente in Asia centro-occidentale dove sopravvivono diversi taxa di cui si ignorano dati biologici e sullo status di conservazione essenziali o comunque, come nel caso di *gobiensis* Sokolov & Orlov, 1992 del Deserto del Gobi, non si apprezza appieno la necessità di interventi urgenti di conservazione che dovrebbe essere uno degli obiettivi della Red List dell'IUCN (Galbreath *et al.*, 2007; Calvignac *et al.*, 2009; Hirata *et al.*, 2013).

Un altro problema che nasce dall'ignorare la variabilità esistente tra gli orsi bruni riguarda la sottovalutazione degli effetti di traslocazione di particolari 'ecotipi' in habitat diversi. Sono a conoscenza di un unico lavoro su questo argomento (Shafer *et al.*, 2014) che ha messo in evidenza una apparente riduzione di fitness nello Stato di Alberta (Canada occidentale) dove una grossa percentuale di orsi vengono spostati lontano da centri abitati senza porre attenzione alle condizioni ambientali del luogo dove avviene il rilascio. La presenza di ecotipi nella stessa regione, identificabili da caratteristiche fisiche come dimensione e colore del mantello e dall'uso di habitat diversi, supportano l'affermazione di Rausch (1963) che discutendo della classificazione di Merriam dice "Most of the taxa recognized by Merriam represent segments of populations which intergrade, or formerly intergraded, with surrounding populations" (Rausch, 1963: 43), ammettendo quindi l'oggettività dei risultati di questo autore. Pur non volendo entrare in questa sede in disquisizioni tecniche sul concetto di 'ecotipo', rimane però l'importanza pratica dell'esistenza oggettiva di questa variabilità che attualmente non viene riconosciuta, paradossalmente, dal massimo ente (IUCN) che si dovrebbe occupare di conservare la biodiversità e che invece promuove con disinvoltura progetti di restocking – reintroduzioni quale unica misura attiva di conservazione.

UNA MODESTA PROPOSTA

Il rango di sottospecie mantiene generalmente un livello di soggettività che sembra inappropriato e limitativo del livello di distintività raggiunto dall'orso appenninico e da altre forme di 'orsi bruni'. Weckworth *et al* (2015) hanno giustamente ribadito che

many evolutionary biologists define subspecies as *groups of populations* that are distinguishable and restricted to a geographic region, where characters could overlap to some small degree, and that (as conspecifics) could have the ability to, or may, interbreed with adjoining subspecies.

Considerate le continue evidenze di passato e attuale flusso genico tra molte specie di orsi, e in particolare tra orso 'bruno' e orso polare (Edwards *et al.*, 2011), sembrerebbe logico fare affidamento ad altri criteri che non l'interfecondità nella determinazione di quante e di quale livello unità tassonomiche esistono all'interno del complesso *arctos*.

Certamente un primo contributo della sistematica potrebbe essere quello di riconoscere a *Ursus arctos* lo status di superspecie ("A group of entirely or essentially allopatric taxa that were once races of a single species but which now have achieved species status." cfr. Amadon, 1966). Per fare un esempio, la proposta avanzata da Dandelot (1959) di considerare il *Chlorocebus aethiops* Linnaeus, 1765 (cercopiteco grigio-verde) una 'superspecie' si è rilevata di grande importanza per le successive revisioni che si sono succedute nei decenni. Nel caso di *Ursus arctos* la superspecie sarebbe composta da un numero di semi-specie (o allospecie) incluso *Ursus [arctos] spelaeus*, *Ursus [arctos] pruinosus*, *Ursus [arctos] isabellinus*, *Ursus [arctos] maritimus*, *Ursus [arctos] marsicanus* e così via. Per il momento, ci si potrebbe accontentare di accettare come allospecie tutti quei taxa in cui le evidenze disponibili (morfologiche, genetiche, biogeografiche ed ecologiche) convergono senza ambiguità verso una loro oggettiva identificazione. Questa visione avrebbe senz'altro il merito di riaccendere un dibattito da troppo tempo sopito, e di incoraggiare magari una reale revisione tassonomica integrata almeno degli orsi bruni paleartici.

CONCLUSIONI

Due recenti lavori, uno sul lupo tibetano *Canis lupus chanco* ed uno sulla tigre *Panthera tigris*, pur non discostandosi dalla ortodossia del CBS evidenziano come la mancanza di attenzione e quindi la perdita di alcune sottospecie possa comportare *de facto* la perdita totale di un patrimonio genetico unico di

grande rilevanza nell'adattamento a condizioni di vita locali, spesso estreme (Werhahn et al., 2018; Liu et al., 2018). La biologia della conservazione è una disciplina d'emergenza e deve necessariamente adottare un approccio precauzionale, enfatizzando differenze morfologiche, genetiche ed ecologiche che, una volta perse, possono non essere recuperate – vedi l'esempio eclatante dei falliti tentativi di ricostruzione del 'quagga' *Equus quagga* Gmelin, 1788, forse troppo frettolosamente considerato semplicemente la punta estrema di una variabilità clinale nelle zebre di pianura *Equus burchelli* Gray, 1825. Anche se i morfologi hanno spesso marcato la differenziazione del quagga (Azzaroli & Stanyon, 1991), si è preferito affidarsi al risultato di dati molecolari ottenuti da frammenti di DNA che oggi possiamo definire assolutamente inadeguati (cfr. Pedersen et al., 2018). La conservazione di taxa endemici di aree ristrette, sia *in situ* che *ex situ*, consente di mantenere aperte delle opzioni per il futuro quando i dati scientifici a disposizione saranno senz'altro maggiori, mentre l'opposto non è possibile (Gippoliti & Groves, 2020). Per questo non può essere condiviso lo scetticismo mostrato alla proposta di una banca genetica dell'orso marsicano avanzata dalla Società Italiana per la Storia della Fauna "Giuseppe Altobello" (Guacci et al., 2013) che risponde proprio ad un principio di precauzione e che tornerebbe utile particolarmente nel caso di una ulteriore perdita di variabilità genetica a causa di eventi stocastici come epidemie, gravi atti di bracconaggio o incidenti come l'affogamento di tre orsi in un bacino artificiale avvenuto nel novembre del 2018, senza pregiudicare altre misure per la salvaguardia del prezioso orso. Abbiamo bisogno di riacquistare la consapevolezza del patrimonio di Storia Naturale che ancora abbiamo in Europa – aspetto recentemente sottolineato da un grande scienziato... australiano (Flannery, 2018). Il riconoscimento della necessità di una strategia di conservazione incisiva per l'orso marsicano si inserisce a pieno titolo in questa campagna.

Ringraziamenti

Desidero ringraziare Irina Bakloushinskaya per avermi inviato la foto del Prof. Ognev, Giovanni Boano per la foto di Enrico Festa e lo Zoo di San Diego (California) per la foto di Ernst Schwarz.

BIBLIOGRAFIA

- ALTOBELLO G. 1921. "Mammiferi. IV. Carnivori, Carnivora." In *Fauna dell'Abruzzo e del Molise*, Campobasso: Edizioni Colitti e Figlio.
- AMADON D. 1949. *The Seventy-Five Per Cent Rule for Subspecies*. Condor 51: 250-258.
- AMADON D. 1966. *The superspecies concept*. Systematic Zoology, 15: 245-249.
- AZZAROLI A., STANYON R. 1991. *Specific identity and taxonomic position of the extinct Quagga*. Rend. Fis. Acc. Lincei 2. 425-436.
- BARLOW A., JAMES A. CAHILL J.A., HARTMANN S. ET AL. 2018. *Partial genomic survival of cave bears in living brown bears*. Nature Ecology & Evolution <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0654-8>.
- BARYSHNIKOV G.F., MANO T. & MASUDA R., 2004. *Taxonomic differentiation of Ursus arctos (Carnivora, Ursidae) from south of Okhotsk Sea Islands on the basis of morphometrical analysis of skull and teeth*. Russian Journal of Theriology, 3: 77-88.
- CALVIGNAC S., HUGHES S. & HÄNNI, C. 2009. *Genetic diversity of endangered brown bear (Ursus arctos) populations at the crossroads of Europe, Asia and Africa*. Diversity and Distribution, 15: 742-750.
- COLANGELO P., LOY A., HUBER D., GOMERČIĆ T., VIGNA TAGLIANTI A. & CIUCCI P., 2012. *Cranial distinctiveness in the Apennine brown bear: genetic drift effect or ecophenotypic adaptation?* Biological Journal of the Linnean Society, 107(1), pp. 15-26.
- CONTI S. 1954. *Morfologia comparata craniale ed encefalica degli orsi pleistocenici della Liguria. Correlazioni con alcune forme attuali (U. arctos, U. marsicanus, U. horribilis)*. Memorie Museo Civico di Storia Naturale "G. Doria" Genova, 1: 1-66.
- CONTI S. 1955. *Alcune considerazioni sul recente lavoro di D.P. Erdbrink "A review of fossil and recent bears of the Old World"*. Annali Museo Civico di Storia Naturale Genova 73: 107-113.
- DANDELLOT P. 1959. *Note sur la classification des Cercopitèques du groupe aethiops*. Mammalia, Paris, 23: 357-368.
- DAVISON J., HO S.Y.W., SARAH C. BRAY S.C. ET AL. 2011. *Late-Quaternary biogeographic scenarios for the brown bear (Ursus arctos), a wild mammal model species*. Quaternary Science Reviews 30: 418-430.
- EDWARDS C.J., SUCHARD M.A., LEMEY P. ET AL. 2011. *Ancient hybridization and an Irish origin for the modern polar bear matriline*. Current Biology, 21: 1251-1258.
- ELLERMAN J.R., MORRISON-SCOTT T.C.S. 1951. *Checklist of Palaearctic and Indian Mammals 1758 to 1946*. British Museum, London.
- ERDBRINK D.P. 1953 *A review of fossil and recent bears of the Old World with remarks on their phylogeny based on their dentition 2*. Deventer, the Netherlands: Jan de Lange.
- FLANNERY T. 2018. *Europe. A Natural History*. Atlantic Monthly Press, New York.

- GALBREATH G.J., GROVES C.P. & WAITS L.P. 2007. *Genetic resolution of composition and phylogenetic placement of the isabelline bear*. *Ursus*, 18: 129-131.
- GIPPOLITI S. 2013. *Checklist delle specie di mammiferi italiani (esclusi Mysticeti e Odontoceti). Un contributo per la conservazione della biodiversità*. Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, (Botanica Zoologia), 37: 7-28.
- GIPPOLITI S. 2016. *Questioning current practice in European brown bear *Ursus arctos* conservation that undervalues taxonomy*. *Animal Biodiversity and Conservation*, 39: 199-205.
- GIPPOLITI S., BRITO D., CERFOLLI F., FRANCO D., KRYŠTUFEK B., BATTISTI C. 2018. *Europe as a model for large carnivores conservation: Is the glass half empty or half full?* *Journal for Nature Conservation*, 41: 73-78.
- GIPPOLITI S., GROVES C.P., 2020. *Cryptic problematic species and troublesome taxonomists: a tale of the Apennine bear and the Nile white rhinoceros*. In Angelici F.M., Rossi L. (eds.) *Problematic Wildlife II*. Springer, pag. 509-527.
- GIPPOLITI S., GUACCI C. 2017. *Il Mammifero italiano più minacciato: l'orso marsicano. Un approccio interdisciplinare per la sua conservazione*. *Natura e Montagna*, 64: 29-35.
- GUACCI C., FERRI M., GIPPOLITI S. 2013. *Un manifesto pro conservazione "ex situ" dell'orso bruno marsicano *Ursus arctos marsicanus* Altobello, 1921*. *Biologia Ambientale*, 27(2): 55-58.
- HALL E. R. 1984. *Geographic variation among brown and grizzly bears (*Ursus arctos*) in North America*. Special Publication Museum of Natural History University of Kansas 13: 1-16.
- HEPTNER V.G., NAUMOV N.P. 1967 (1998) *Mammals of the Soviet Union. Vol II. Sirenia and Carnivora*. English Translation
- HIRATA D., MANO T., ABRAMOV A.V., BARYSHNIKOV G.F., KOSINTSEV P.A., VOROBIEV A.A., RAICHER E.G., TSUINDA H., KANEKO Y., MURATA T., FUKUI D. & MASUDA R. 2013. *Molecular phylogeography of the brown bear (*Ursus arctos*) in northeastern Asia based on analyses of complete mitochondrial DNA sequences*. *Molecular Biology and Evolution*, 30: 1644-1652.
- HIRATA D., ABRAMOV A.V., BARYSHNIKOV G.F. & MASUDA R. 2014. *Mitochondrial DNA haplogrouping of the brown bear, *Ursus arctos* (Carnivora: Ursidae) in Asia, based on a newly developed APLP analysis*. *Biological Journal of the Linnean Society*, 111: 627-635.
- LIU Y.-C., SUN X., DRISCOLL C., MIQUELLE D.G., XU X., MARTELLI P., UPHYRKINA O., JAMES L.D. SMITH J.L.D., O'BRIEN S.J., LUO S.-J. 2018. *Genome-Wide Evolutionary Analysis of Natural History and Adaptation in the World's Tigers*. *Current Biology*, 28, 1-10.
- LYDDEKER R. 1897. *The blue bear of Tibet, with notes on the members of the *Ursus arctos* group*. *Proceedings Zoological Society London 1897*: 412-426.
- LOY A., GENOV P., GALFO M., JACOBONE M.G., VIGNA TAGLIANTI A. 2008. *Cranial morphometrics of the Apennine brown bear (*Ursus arctos marsicanus*) and preliminary notes on the relationships with other southern populations*. *Italian Journal of Zoology*, 75, 67-75.
- KITCHENER A. C., BREITENMOSER-WURSTEN CH., EIZIRIK E., GENTRY A., WERDELIN L., WILTING A., YAMAGUCHI N., ABRAMOV A. V., CHRISTIANSEN P., DRISCOLL C., DUCKWORTH J. W., JOHNSON W., LUO S.-J., MEIJAARD E., O'DONOGHUE P., SANDERSON J., SEYMOUR K., BRUFORD M., GROVES C., HOFFMANN M., NOWELL K., TIMMONS Z. & TOBE S. 2017. *A revised taxonomy of the Felidae. The final report of the Cat Classification Task Force of the IUCN/SSC Cat Specialist Group*. *Cat News Special Issue*, 11: 1-80.
- MAYR E. 1969. *Principles of Systematic Zoology*. McGraw-Hill, New York.
- MCLELLAN B.N., PROCTOR M.F., HUBER D. & MICHEL S. 2016. *Ursus arctos. The IUCN Red List of Threatened Species 2016*: e. T41688A45034772. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T41688A45034772.en>
- MEIRI S., MACE G.M. 2007. *New taxonomy and the origin of species*. *Plos Biol.* 5(7) e 194.
- MELORO C., GUIDARELLI G., COLANGELO P., CIUCCI P. & LOY A., 2017. *Mandible size and shape in extant Ursidae (Carnivora, Mammalia): A tool for taxonomy and eco-geography*. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 55(4),
- MERRIAM C.H. 1918. *Review of the grizzly and big brown bears of North America (genus *Ursus*) with description of a new genus, *Vetularctos**. *North American Fauna*, 41: 1-136.
- OGNEV S.I. 1962 (1931). *Mammals of Eastern Europe and Northern Asia*. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem.
- PEDERSEN C.E. T., ALBRECHTSEN A., ETTER P.D., JOHNSON E.A., ORLANDO L., CHIKHI L., SIEGISMUND H.R., HELLER R. 2018. *A southern African origin and cryptic structure in the highly mobile plains zebra*. *Nature Ecology and Evolution* <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0453-7>.
- POCOCK R. I., 1932. *The black and brown bears of Europe and Asia*. *Journal Bombay Natural History Society*, 35: 771-823.
- RAUSCH L.R. 1963. *Geographical variations in size in North American brown bears, as indicated by condylobasal length*. *Canadian Journal of Zoology* 41: 33-45.
- SOWERBY A.C. DE 1920. *Mammalogists notes on Heude's bears in the Sikawei Museum, and on the Bears of Palearctic Eastern Asia*. *Journal of Mammalogy*, 1: 213-233.
- WERHAHN G., SENN H., GHAZALI M., KARMACHARYA D., SHERCHAN A.M., JOSHI J.,

KUSI N., LÓPEZ-BAO JOSÉ.VINCENTE., ROSEN T., KACHEL S., SILLERO-ZUBIRI C., MACDONALD D.W. 2018. *The unique genetic adaptation of the Himalayan wolf to high-altitudes and consequences for conservation*. Global Ecology and Conservation doi: <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2018.e00455>.

WECKWORTH B.V., DAWSON N.G., TALBOT S.L., COOK J.A. 2015. *Genetic distinctiveness of Alexander Archipelago wolves (Canis lupus ligoni): reply to Cronin et al. (2015)*. Journal of Heredity, 106:4.

APPENDICE I

Da Conti (1955: 112-113)

3) Sulla opportunità o meno di una distinzione fra le forme europee recenti, rimando per i particolari alla mia recente trattazione, limito il mio accenno solo alle forme italiane; si può asserire, anche senza addurre altri argomenti tratti dalla sistematica zoologica, che l'*U. arctos alpinus* e l'*U. marsicanus* differiscano tra di loro per una somma di evidentissimi caratteri del cranio, dell'encefalo, e della dentizione: tali caratteri distintivi sono certo di entità pari, se non superiore, a quelli che contraddistinguono tra di loro l'*U. thibetanus* [sic], l'*U. arctos*, l'*U. horribilis*, l'*U. americanus*.

L'*U. arctos* alpino e l'*U. marsicanus* inoltre presentano rispettivamente legami abbastanza stretti con due forme fossili liguri ancora ben distinguibili tra loro. Si può anzi asserire che per tutti i principali caratteri le due forme viventi siano più prossime alle rispettive fossili (*U. arctos fossilis* e *U. spelaeus* var. *ligustica*) di quanto non risultino tra loro: anche la formula e la morfometria dentaria non sono esenti da queste relazioni.

L'*U. marsicanus* ad es. presenta alcuni caratteri (rialzo e prominenze delle bozze frontali, pronunciato incavo frontale, accentuata strozzatura medio cranica, diametro dei molari sensibilmente superiore a quello dell'*U. arctos* alpino attuale, ecc.) che permettono di accostarlo alla varietà fossile ligustica che è una forma spelea molto attenuata; pur dovendosi ammettere la mancanza di sicure prove e di anelli di congiunzione che stabiliscano un legame filetico tra queste due forme, tale ultima supposizione sembra pur sempre più accettabile dell'altra versione possibile secondo la quale l'*U. marsicanus*, differenziatosi in tempi relativamente recenti dall'*U. arctos*, avrebbe assunto caratteri già posseduti dalla var. *ligustica* e, vedi caso, ciò sarebbe avvenuto proprio e solo a brevissima distanza dall'area esclusiva di quest'ultima.

CARATTERIZZAZIONE MORFOLOGICA DELL'ORSO MARSICANO:
UNA SINTESI

*Carlo Meloro**, *Anna Loy***, *Giulia Guidarelli***, *Paolo Colangelo****

ABSTRACT

Recent advancements in morphometric techniques allowed to identify and to better characterise the unique phenotype of the Apennine brown bear (*Ursus arctos marsicanus*). Both the cranium and the mandible of this taxon are well distinguishable from the other modern bear species and subspecies due to an enlargement of the orbital region and a thicker and wider mandible. These traits potentially relate to the ability of the Apennine brown bear to deal with a variety of tough vegetable food resources including hard mast. Additional analyses on the mandible size and shape suggest that the Apennine brown bear is quite distinctive also when compared to fossil cave bears.

Due to its critical status of conservation, it will be useful to explore morphological variation of the Apennine brown bear in comparison with prehistoric brown bear populations of the Italian peninsula to clarify when this subspecies started to differentiate from its Alpine counterpart. Such comparison will permit to shed a light on the evolutionary phenomena that led to the large phenotypic divergence observed in the extant Apennine brown bear population and to its adaptive significance.

* Research Centre in Evolutionary Anthropology and Palaeoecology, Liverpool John Moores University, Liverpool (Regno Unito).

** Dipartimento S.T.A.T., Università del Molise, Pesche (Isernia).

*** Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Via Salaria km 29.300, 00015 Monterotondo (Roma).

RIASSUNTO

Le moderne tecniche di morfometria hanno di recente permesso una rivalutazione tassonomica dell'orso bruno marsicano (*Ursus arctos marsicanus*). Questa sottospecie è caratterizzata da un cranio ben distinto dalle altre forme di orso bruno: la regione orbitale è molto più allargata rispetto al resto del cranio mentre la mandibola ha un ispessimento maggiore nella regione dentale. Entrambi i tratti sono legati alle abitudini vegetariane dell'orso marsicano la cui dieta è ricca di fibre dure. Analisi più dettagliate sulla dimensione e la forma della mascella inferiore suggeriscono una similitudine tra l'orso bruno marsicano e l'ormai estinto orso delle caverne (*Ursus spelaeus*), tuttavia entrambe le specie mantengono delle caratteristiche morfologiche uniche.

Considerando lo stato critico di conservazione dell'orso bruno marsicano, appare necessaria una comparazione morfologica più dettagliata con reperti fossili ed archeologici di orso bruno europeo al fine di identificare i fattori che hanno portato al suo isolamento dalla sottospecie alpina. Una comparazione di questo tipo permetterebbe non solo di chiarire il fenomeno evolutivo che ha portato all'isolamento geografico dell'orso bruno marsicano, ma potrà offrire anche nuovi strumenti di valutazione per un eventuale programma di ripopolamento genetico. Riteniamo che ogni strumento conoscitivo sia necessario in questa fase al fine di garantire un futuro a una delle specie più iconiche della fauna d'Italia.

L'ORSO MARSICANO È DAVVERO IN PERICOLO?

L'orso bruno (*Ursus arctos*) è uno dei mammiferi carnivori col più vasto areale di distribuzione geografica. La sua presenza è accertata in 44 paesi dell'emisfero boreale occupando complessivamente un areale di 24.000.000 Km² (McLellan *et al.* 2017). L'IUCN riporta una stima mondiale di 110.000 individui adulti in condizioni relativamente stabili, per cui la specie è ufficialmente classificata come "Least Concern", ovvero come specie che non desta particolare preoccupazione per quanto riguarda il rischio di estinzione. Le stime per l'Europa riportano un totale di 17.000 individui di orsi adulti, suddivisi in 10 popolazioni distribuite in 22 paesi europei, concentrate nella penisola scandinava e nelle regioni orientali (Chapron *et al.* 2014).

All'interno di questo panorama, l'Italia purtroppo si trova assieme ad altre nazioni dell'areale Mediterraneo (Spagna) in una situazione molto più critica per la conservazione di questa specie. Per l'arco Alpino, Groff *et al.* (2018) riportano nel 2017 una stima, seppure molto conservativa, di 43 orsi bruni tra giovani ed adulti (20 maschi e 23 femmine), concentrati nella provincia di Trento.

Analogamente la popolazione appenninica, oggetto negli ultimi anni di intenso monitoraggio non-invasivo (Lorenzini *et al.* 2004; Gervasi *et al.* 2008, 2012), è stata recentemente stimata in 51 individui (Ciucci *et al.* 2015).

Questi numeri non lasciano alcun dubbio sullo stato critico delle popolazioni di orso bruno in Italia, non a caso valutato come criticamente minacciato (CR) nella lista rossa nazionale (Rondinini *et al.* 2013). Mentre la popolazione alpina è stata oggetto di ripopolamento tra il 1999 e il 2002 con orsi provenienti dalla Slovenia (Peters *et al.* 2015) e appare attualmente in leggera crescita rispetto ai dati storici, quella appenninica non ha subito alcun intervento di ripopolamento e allo stato attuale è difficile identificare un'efficace strategia di conservazione.

L'orso bruno appenninico, noto anche come orso marsicano, ha sviluppato un fortissimo legame (nel bene e nel male) con il contesto sociale montano abruzzese, laziale e molisano, che ne ha probabilmente condizionato il comportamento, come recentemente suggerito anche da studi genomici (Benazzo *et al.* 2017).

VARIAZIONE MORFOLOGICA DELL'ORSO MARSICANO

Nonostante l'elevata affinità mitocondriale con la linea balcanica (Taberlet & Bouvet 1994), l'unicità morfologica e comportamentale dell'orso bruno marsicano è stata recentemente riconosciuta anche dal Comitato Italiano della IUCN, che considera la popolazione marsicana di orso bruno come unità distinta di gestione (Management Unit), valutata separatamente dalla popolazione alpina (Ciucci 2013; Rondinini *et al.* 2013). La distinzione tassonomica di questa popolazione risale a un secolo fa, quando Giuseppe Altobello (1921) descrisse l'orso bruno appenninico come una sottospecie separata che mostrava distinte caratteristiche morfologiche (Guacci & Gippoliti 2014; Gippoliti 2016). Questo ha permesso di introdurre nella nomenclatura scientifica *Ursus arctos marsicanus* che deve la sua definizione alla Marsica, regione dell'Abruzzo che include diversi comuni in provincia dell'Aquila. Record storici ne accertano la presenza anche nei comprensori del Matese (versante molisano e campano) e delle Mainarde (Guacci & Gippoliti 2014). Dal diciassettesimo secolo in poi, l'orso bruno marsicano ha subito una drastica riduzione della popolazione che sopravvive ormai con un piccolo nucleo isolato di circa 50 individui nell'Appennino Centrale tra Abruzzo, Lazio e Molise (Ciucci & Boitani 2008; Benazzo *et al.* 2017).

Vigna Taglianti *et al.* (1984) e Vigna Taglianti (1988, 2003) hanno successivamente rivalutato le osservazioni di Altobello – basate sull'osservazione di un piccolo numero di crani – confermando l'unicità dell'orso marsicano. Più recentemente Loy *et al.* (2008), basandosi su 63 misure craniometriche e un campione di 80 individui rappresentativi di diverse regioni dell'areale eurasiatico di orso bruno e orso delle caverne (*Ursus spelaeus*), hanno rafforzato queste osservazioni aggiungendo ulteriore supporto all'unicità fenotipica dell'orso marsicano e suggerendo la rivalutazione della sottospecie *U. arctos marsicanus*. Il cranio dell'orso marsicano comparato alle restanti popolazioni eurasiatiche e all'orso delle caverne evidenzia un'area molto più allargata della regione postorbitale (parte superiore della fronte, Figura 1). Altri caratteri che distinguono il cranio del marsicano da campioni provenienti dalle Alpi e dalla Spagna includono il diastema [area che solitamente separa i canini dalla linea premolare] che è più stretto sia nella mascella superiore che in quella inferiore, e la dimensione del quarto premolare superiore, detto anche carnassiale, che nell'orso marsicano appare molto

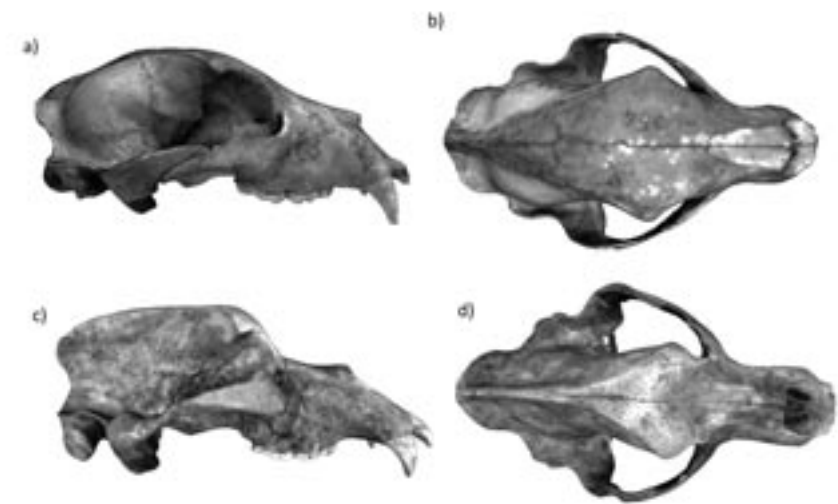


Figure 1. Cranio di orso marsicano in visione laterale e dorsale (a, b) comparato a orso delle caverne (c, d). Da notare in visione dorsale (b, d) la ben più ampia regione post-orbitale dell'orso marsicano. I modelli sono stati intenzionalmente scalati alla stessa dimensione per mostrare differenze nella forma tra i due crani.

più largo e corto che nelle altre popolazioni. I carnassiali sono denti altamente specializzati nei carnivori terrestri poiché si sono evoluti al fine di ottimizzare la superficie di taglio e macerazione e sono definiti dal quarto premolare superiore (PM4), e dal primo molare inferiore (m1) (Ewer 1973).

L'avanzamento metodologico ottenuto negli ultimi 30 anni con tecniche innovative come la morfometria geometrica (Adams *et al.* 2003, 2014), ha permesso di confermare e rafforzare il valore diagnostico di questi caratteri. In particolare uno studio di Colangelo *et al.* (2012) ha confrontato immagini di crani (sia in visione ventrale che dorsale) della popolazione marsicana con le popolazioni alpina e balcanica, strettamente imparentate dal punto di vista mitocondriale con quella marsicana, rilevando una chiara differenziazione nella forma delle arcate zigomatiche e nella fila dentaria. L'orso marsicano mostra una regione zigomatica molto più allargata rispetto a quella delle altre popolazioni. Sia i premolari che i molari superiori sono ugualmente più corti e larghi nell'orso marsicano. Questi caratteri hanno un chiaro valore adattativo poiché nella famiglia Ursidae sono associati a una dieta maggiormente erbivora e ricca

di fibre dure (Van Valkenburgh & Sacco 2002). Studi basati sull'analisi delle feci confermano per l'orso marsicano un alto consumo di materiale vegetale (faggiola, bacche di ramno) in relazione alla disponibilità stagionale (Ciucci *et al.* 2014).

Tuttavia, resta aperta l'ipotesi che una morfologia così distinta possa anche essere il semplice risultato di un processo di deriva genetica. Questo fenomeno si verifica in popolazioni isolate ed è legato a cambiamenti casuali di frequenze alleliche nel tempo. Un classico esempio è quello del colore della pelliccia nei mammiferi: in popolazioni piccole il colore non-dominante (per esempio bianco contro marrone) può semplicemente sparire per fluttuazioni numeriche nel corso di poche generazioni. Benazzo *et al.* (2017), attraverso la genomica, hanno di recente suggerito che l'isolamento genetico dell'orso marsicano ha portato alla fissazione di caratteri relativamente deleteri. Nel contempo la sottospecie appenninica mostra una resilienza ai processi di estinzione, probabilmente legata alla conservazione di un'alta variabilità genetica del sistema immunitario e alla presenza di varianti geniche associabili ad un comportamento meno aggressivo che avrebbe aumentato la tolleranza da parte dell'uomo rispetto, ad esempio, all'orso alpino.

Una recente analisi morfometrica delle mandibole estesa a tutte le specie e generi di orsi attuali ha evidenziato una sorprendente differenziazione morfologica dell'orso marsicano rispetto alle altre sottospecie eurasiatiche e nordamericane (Meloro *et al.* 2017). La mandibola del marsicano appare molto più espansa nella regione anteriore e mostra una regione molare dedicata alla macinazione di cibo duro relativamente più allargata rispetto alla regione dedicata al taglio (Figura 2). Questi tratti sono generalmente associati a una dieta relativamente erbivora come anche rilevato in studi comparativi sull'orso delle caverne (*Ursus spelaeus*) (van Heteren *et al.* 2016) e possono indicare adattamenti a condizioni climatiche particolari.

Ad esempio, già Rausch (1963) aveva notato che gran parte della variabilità nelle dimensioni del cranio delle popolazioni nordamericane di orso bruno rifletteva un gradiente latitudinale, a sua volta legato all'efficienza metabolica (orsi più grandi a latitudini più elevate per far fronte alle necessità di termoregolazione). Tuttavia il campione di mandibole analizzato da Meloro *et al.* (2017), pur includendo campioni lungo un gradiente latitudinale dalla Norvegia all'Abruzzo, non mostra una significativa associazione tra variabilità di forma e

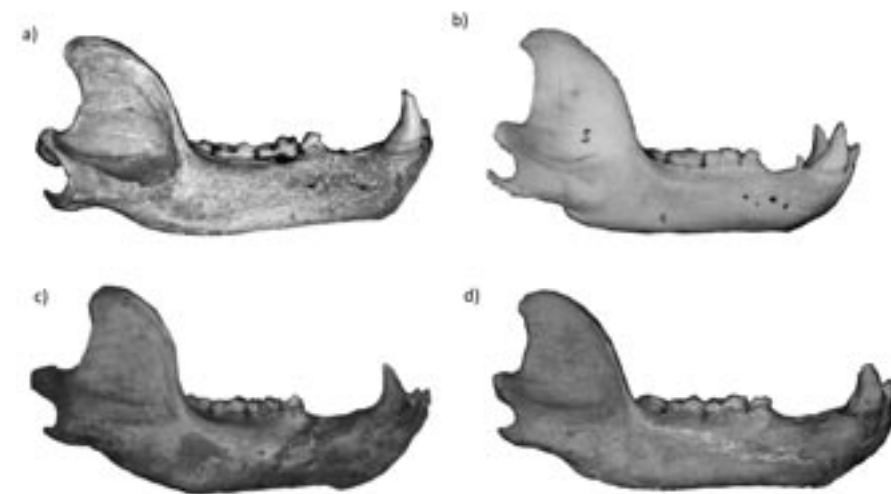


Figura 2. Mandibola in visione laterale di orso marsicano (a) confrontata con quella di orso bruno della Bulgaria (b), orso delle caverne (*U. spelaeus*) (c) e orso bruno pleistocenico (d). L'orso marsicano mostra assieme all'orso delle caverne una regione anteriore al canino inferiore molto più espansa e spessa rispetto agli altri orsi bruni.

localizzazione geografica nell'orso bruno, suggerendo quindi che la peculiare mandibola del marsicano non sia il risultato di variabilità continua lungo un gradiente ecogeografico, ma piuttosto l'espressione di un fenomeno unico di deriva e adattamento a condizioni locali di una piccola popolazione geograficamente isolata. Nonostante queste evidenze rafforzino l'unicità dell'orso marsicano, va sottolineata la totale assenza di studi in ambito zooarcheologico e museologico necessari per identificare come e quando questa unicità si sia evoluta.

PROSPETTIVE FUTURE

L'orso bruno è caratterizzato da un ricco patrimonio paleontologico e zooarcheologico (Sommer & Boenecke 2011). Questa specie ha convissuto in Europa con l'orso delle caverne e tuttora vive in simpatria con altre specie di orsi, tra cui l'orso nero (*Ursus americanus*) e l'orso polare (*Ursus maritimus*) in

parte del Nordamerica, e l'orso dal collare (*Ursus thibetanus*) in Asia orientale. Come molti grandi predatori, il ruolo dell'orso bruno può essere importante nel controllo delle popolazioni di ungulati come dimostrato per molti ecosistemi nordamericani dove, in assenza del lupo, l'orso bruno ha agito da predatore al vertice della catena alimentare (Ripple *et al.* 2014). Essendo una specie onnivora, l'orso bruno assume particolare valore soprattutto nella dispersione dei vegetali di cui si nutre e nella creazione di nuovi habitat che favoriscono sia insetti che uccelli (Zysk-Gorczyńska *et al.* 2014). La comunità europea e quella internazionale tutelano questa specie e promuovono la mitigazione dei conflitti con le popolazioni umane (Swenson *et al.* 2000).

Quello che urge capire è quanto l'unicità dell'orso marsicano possa essere "alterata" attraverso la reintroduzione di individui provenienti da altre popolazioni europee più numerose e stabili. Dal punto di vista genetico, potenziali candidati al ripopolamento sarebbero gli individui della linea "Balcanica", già utilizzati con successo per il ripopolamento dell'orso alpino, la cui morfologia craniale è comunque molto simile al resto delle popolazioni europee (Colangelo *et al.* 2012). Fra i casi di ripopolamento di successo si possono citare quello del puma della Florida (*Puma concolor coryi*) e del lupo messicano (*Canis lupus baileyi*). Essi offrono dati incoraggianti sull'introduzione di nuovi geni in popolazioni piccole ed isolate in quanto diminuiscono notevolmente la probabilità di estinzione locale (Hedrick & Fredrickson 2010; Johnson *et al.* 2010). D'altra parte, la chiara e netta distinzione morfologica dell'orso marsicano, come anche l'evidenza di tratti del genoma differenziati rispetto ad altre popolazioni di conspecifici, suggeriscono di usare cautela nel definire piani di rin vigorimento genetico basati sull'esclusiva similarità di un solo gene mitocondriale. Mescolare popolazioni che presentano differenti adattamenti locali potrebbe portare ad un effetto opposto a quello immaginato, con conseguenze deleterie sulla popolazione appenninica. Ulteriori ricerche sono quindi auspicabili prima di intraprendere percorsi di ripopolamento della popolazione di orso marsicano. La zooarcheologia può ad esempio offrire dati importanti a migliorare le pratiche di conservazione (Lyman 2006). Studi su popolazioni isolate di orso nero dimostrano che i reperti museali aiutano ad interpretare cambiamenti nelle abitudini alimentari nell'ordine delle poche centinaia di anni (Rosania 2000). L'orso marsicano offre, da questo punto di vista, un'opportunità unica per la comunità scientifica internazionale.

Le recenti analisi di DNA antico hanno ampliato le nostre conoscenze sulla struttura delle popolazioni di orso bruno europee dopo l'ultimo grande glaciale, la quale sembra non seguire affatto il modello dei rifugi glaciali precedentemente proposto (Valdiosera *et al.* 2007). Se questi dati fossero affiancati da analisi morfologiche di reperti storici e preistorici avremmo un quadro molto più chiaro sui processi che hanno portato alla divergenza dell'orso bruno marsicano su un'ampia scala spazio-temporale.

Ugualmente, mancano descrizioni attinenti allo scheletro postcraniale dell'orso marsicano: il cranio è un ottimo punto di partenza ma la caratterizzazione di una specie si basa anche su altre strutture morfologiche (negli orsi sia attuali che estinti le ossa delle zampe anteriori sono particolarmente indicative di adattamenti locomotori, come mostrato da Meloro & Oliveira 2017). È infine utile sottolineare come siano oggi disponibili tecniche molto sofisticate per identificare l'effetto della deriva genetica su caratteri fenotipici (Prôa *et al.* 2013), la cui applicazione all'orso bruno marsicano potrebbe rivelare nuove ipotesi sui processi che hanno caratterizzato la storia evolutiva di questa popolazione.

Urge – senza ombra di dubbio – una comparazione di tutto il patrimonio archeologico e paleontologico di orso bruno in Italia ed Europa al fine di identificare i potenziali candidati per la ripresa di questo importante simbolo di fragilità dell'ecosistema appenninico. Ci auspichiamo che la collaborazione tra musei ed enti di ricerca possa apportare il giusto ed efficace contributo nella salvaguardia di una delle specie più iconiche della wilderness italiana ed europea.

Ringraziamenti

Siamo grati a Spartaco Gippoliti e Corradino Guacci per averci invitato a contribuire a questo dibattito e per la loro rilettura critica del testo. Adele Colamarco ha ugualmente aiutato nella revisione letteraria mentre Davide Tamagnini ha messo a disposizione modelli 3D di orsi campionati presso il Museo di Anatomia Comparata "La Sapienza" di Roma e Museo Civico di Storia Naturale di Milano. Per le foto delle mandibole si ringraziano il Parco Nazionale d'Abruzzo Lazio & Molise, i curatori del Natural History Museum (Londra) e del National Museum of Natural History (Sofia) per il supporto apportato durante le visite alle collezioni.

BIBLIOGRAFIA

- ADAMS D.C., ROHLF F.J. AND SLICE D.E., 2013. *A field comes of age: geometric morphometrics in the 21st century*. *Hystrix*, 24(1), pp. 7-14.
- ADAMS D.C., ROHLF F.J. AND SLICE D.E., 2004. *Geometric morphometrics: ten years of progress following the 'revolution'*. *Italian Journal of Zoology*, 71(1), pp. 5-16.
- ALTABELLO G., 1921. "Mammiferi. IV. Carnivori, Carnivora." In *Fauna dell'Abruzzo e del Molise*, Campobasso: Edizioni Colitti e Figlio.
- BENAZZO A., TRUCCHI E., CAHILL J.A., DELSER P.M., MONA S., FUMAGALLI M., BUNNEFELD L., CORNETTI L., GHIROTTI S., GIRARDI M., OMETTO L., PANZIERA A., ROTASTABELLI O., ZANETTI E., KARAMANLIDIS A., GROFF C., PAULE L., GENTILE L., VILÀ C., VICARIO S., BOITANI L., ORLANDO L., FUSELLI S., VERNESI C. SHAPIRO B., CIUCCI P. AND BERTORELLE G., 2017. *Survival and divergence in a small group: The extraordinary genomic history of the endangered Apennine brown bear stragglers*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(45), pp. E9589-E9597.
- CAPASSO BARBATO, L., CERILLI E. AND PETRONIO C., 1993. *Differenze morfologiche e morfometriche nei crani di U. spelaeus e U. arctos*. *Il Quaternario*, 6: 67-76.
- CHAPRON G., KACZENSKY P., LINNELL J.D., VON ARX M., HUBER D., ANDRÉN H., LÓPEZ-BAO J.V., ADAMEC M., ÁLVARES F., ANDERS O. AND BALČIAUSKAS L., 2014. *Recovery of large carnivores in Europe's modern human-dominated landscapes*. *Science*, 346(6216), pp. 1517-1519.
- CIUCCI P., GERVAZI V., BOITANI L., BOULANGER J., PAETKAU D., PRIVE R., AND TOSONI E., 2015. *Estimating abundance of the remnant Apennine brown bear population using multiple noninvasive genetic data sources*. *Journal of Mammalogy*, 96(1), 206-220.
- CIUCCI P., TOSONI E., DI DOMENICO G., QUATTROCIOCCHI F. AND BOITANI L., 2014. *Seasonal and annual variation in the food habits of Apennine brown bears, central Italy*. *Journal of Mammalogy*, 95(3), pp.572-586.
- CIUCCI P. AND BOITANI L., 2008. *The Apennine brown bear: a critical review of its status and conservation problems*. *Ursus*, 19(2), pp.130-146.
- CIUCCI P., 2013. *IUCN, the International Union for Conservation of Nature*. <http://www.iucn.it/scheda.php?id=539974414>
- COLANGELO P., LOY A., HUBER D., GOMERČIĆ T., VIGNA TAGLIANTI A. AND CIUCCI P., 2012. *Cranial distinctiveness in the Apennine brown bear: genetic drift effect or ecophenotypic adaptation?* *Biological journal of the Linnean society*, 107(1), pp.15-26.
- EWER R.F., 1973. *The carnivores*. Cornell University Press.
- GERVAZI V., CIUCCI P., BOULANGER J., RANDI E. AND BOITANI L., 2012. *A multiple data source approach to improve abundance estimates of small populations: the brown bear in the Apennines, Italy*. *Biological Conservation*, 152, pp. 10-20.

- GERVASI V., CIUCCI P., BOULANGER J., POSILICO M., SULLI C., FOCARDI S., RANDI E. AND BOITANI L., 2008. *A preliminary estimate of the Apennine brown bear population size based on hair-snag sampling and multiple data source mark-recapture Huggins models*. *Ursus*, 19(2), pp. 105-122.
- GIPPOLITI S., 2016. *Questioning current practice in brown bear, Ursus arctos, conservation in Europe that undervalues taxonomy*. *Animal Biodiversity and Conservation*, 39(1), pp.199-205.
- GROFF C., ANGELI F., ASSON D., BRAGALANTI N., PEDROTTI L., RIZZOLI R., AND ZANGHELLINI P. (A CURA DI), 2018. *Rapporto Grandi carnivori 2017 del Servizio Foreste e fauna della Provincia Autonoma di Trento*.
- GUACCI C., AND GIPPOLITI S. 2014. *L'orso marsicano nel Molise. Ieri, oggi e...domani?* Quaderni di Scienza e Scienziati Molisani, Anno IX, 17-18, pp. 131-148
- HEDRICK P.W. AND FREDRICKSON R., 2010. *Genetic rescue guidelines with examples from Mexican wolves and Florida panthers*. *Conservation genetics*, 11(2), pp. 615-626.
- JOHNSON W.E., ONORATO D.P., ROELKE M.E., LAND E.D., CUNNINGHAM M., BELDEN R.C., MCBRIDE R., JANSEN D., LOTZ M., SHINDLE D. AND HOWARD J., 2010. *Genetic restoration of the Florida panther*. *Science*, 329(5999), pp. 1641-1645.
- MCLELLAN B.N., SERVHEEN C. AND HUBER D., 2008. *Ursus arctos*. *The IUCN Red List of Threatened Species*, 2008, pp.e-T41688A10513490.
- LORENZINI R., POSILICO M., LOVARI S., AND PETRELLA A., 2004. *Non-invasive genotyping of the endangered Apennine brown bear: a case study not to let one's hair down*. In *Animal Conservation forum* 7(2), pp. 199-209). Cambridge University Press.
- LOY A., GENOV P., GALFO M., JACOBONE M.G. AND VIGNA TAGLIANTI A., 2008. *Cranial morphometrics of the Apennine brown bear (Ursus arctos marsicanus) and preliminary notes on the relationships with other southern European populations*. *Italian Journal of Zoology*, 75(1), pp. 67-75.
- LYMAN R.L., 2006. *Paleozoology in the service of conservation biology*. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews: Issues, News, and Reviews*, 15(1), pp. 11-19.
- MELORO C., GUIDARELLI G., COLANGELO P., CIUCCI P. AND LOY A., 2017. *Mandible size and shape in extant Ursidae (Carnivora, Mammalia): A tool for taxonomy and ecogeography*. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 55(4), pp. 269-287.
- MELORO C. AND DE OLIVEIRA A.M., 2017. *Elbow Joint Geometry in Bears (Ursidae, Carnivora): a Tool to Infer Paleobiology and Functional Adaptations of Quaternary Fossils*. *Journal of Mammalian Evolution*, pp. 1-14.
- MCLELLAN B.N., PROCTOR M.F., HUBER D. AND MICHEL S. 2017. *Ursus arctos (amended version of 2017 assessment)*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2017*: e.T41688A121229971.
- PETERS W., HEBBLEWHITE M., CAVEDON M., PEDROTTI L., MUSTONI A., ZIBORDI F., GROFF C., ZANINE M., AND CAGNACCI F., 2015. *Resource selection and connectivity reveal conservation challenges for reintroduced brown bears in the Italian Alps*. *Biological Conservation*, 186, pp. 123-133.
- PRÔA M., O'HIGGINS P. AND MONTEIRO L.R., 2013. *Type I error rates for testing genetic drift with phenotypic covariance matrices: a simulation study*. *Evolution: International Journal of Organic Evolution*, 67(1), pp. 185-195.
- RAUSCH R.L., 1963. *Geographic variation in size in North American brown bears, Ursus arctos L., as indicated by condylobasal length*. *Canadian Journal of Zoology*, 41(1), pp. 33-45.
- RIPPLE W.J., ESTES J.A., BESCHTA R.L., WILMERS C.C., RITCHIE E.G., HEBBLEWHITE M., BERGER J., ELMHAGEN B., LETNIC M., NELSON M.P. AND SCHMITZ O.J., 2014. *Status and ecological effects of the world's largest carnivores*. *Science*, 343 (6167), p. 1241484.
- RONDININI C., BATTISTONI A., PERONACE V., AND TEOFILI C., 2013. *Lista rossa IUCN dei vertebrati italiani*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma, 56.
- ROSANIA C.N., 2012. *Paleozoological stable isotope data for modern management of historically extirpated Missouri Black Bears (Ursus americanus)* (pp. 139-157). University of Arizona Press: Arizona.
- SOMMER R.S. AND BENECKE N., 2005. *The recolonization of Europe by brown bears Ursus arctos Linnaeus, 1758 after the Last Glacial Maximum*. *Mammal Review*, 35(2), pp. 156-164.
- SWENSON J.E., GERSTL N., DAHLE B. AND ZEDROSSER A., 2000. *Action plan for the conservation of the brown bear (Ursus arctos) in Europe*. *Nature and environment*, 114, pp. 1-69.
- VAN HETEREN A.H., MACLARNON A., SOLIGO C. AND RAE T.C., 2016. *Functional morphology of the cave bear (Ursus spelaeus) mandible: a 3D geometric morphometric analysis*. *Organisms Diversity & Evolution*, 16(1), pp.299-314.
- TABERLET P., AND BOUVET J., 1994. *Mitochondrial DNA polymorphism, phylogeography, and conservation genetics of the brown bear, Ursus arctos in Europe*. *Proceedings of the Royal Society of London, B* 255: 195-200.
- SACCO T. AND VAN VALKENBURGH B., 2004. *Ecomorphological indicators of feeding behaviour in the bears (Carnivora: Ursidae)*. *Journal of Zoology*, 263(1), pp. 41-54.
- VALDIOSERA C.E., GARCÍA N., ANDERUNG C., DALÉN L., CRÉGUT-BONNOURE E., KALHKE R.D., STILLER M., BRANDSTRÖM M., THOMAS M.G., ARSUAGA J.L. AND GÖTHERSTRÖM A., 2007. *Staying out in the cold: glacial refugia and mitochondrial DNA phylogeography in ancient European brown bears*. *Molecular ecology*, 16(24), pp. 5140-5148.

- VIGNA TAGLIANTI A., 2003. *Ursus arctos note di sistematica*. In: Boitani L, Lovari S, Vigna Taglianti A, eds. *Fauna d'italia. Mammalia iii. Carnivora – artiodactyla*. Vol. XXXVIII. Milano: Edizioni Calderini de Il Sole 24 Ore, 87-92.
- VIGNA TAGLIANTI A., 1988. *Stato attuale delle conoscenze sulla biologia e la conservazione dei Carnivori in Italia*. Supplemento alle Ricerche di Biologia della Selvaggina, 14, 401-417.
- VIGNA TAGLIANTI A., IACOBONE G. AND LOY A., 1984. *Osservazioni sistematiche e zoogeografiche sull'orso bruno nell'Appennino Centrale*. Bollettino di Zoologia, 51(suppl.), 113.
- ZYŚK-GORCZYŃSKA E., JAKUBIEC Z., AND WUCZYŃSKI A. (2014). *Brown bears (Ursus arctos) as ecological engineers: the prospective role of trees damaged by bears in forest ecosystems*. Canadian Journal of Zoology, 93(2), pp. 133-141.

THE BANK OF GENETIC RESOURCES IN THE BROWN BEAR CONSERVATION: THE SPANISH EXPERIENCE

LA BANCA DELLE RISORSE GENETICHE NELLA CONSERVAZIONE DELL'ORSO BRUNO: L'ESPERIENZA SPAGNOLA

Luis Anel Rodríguez ; Mercedes Álvarez García**

RIASSUNTO

La riproduzione assistita è attualmente una delle opzioni più affidabili per i programmi di riproduzione ex situ per specie e razze minacciate. L'orso bruno cantabrico è una popolazione autoctona di orsi che costituisce un nucleo minacciato (circa 270 animali secondo la Fondazione Oso de Asturias). Il nostro obiettivo generale è sviluppare metodologie specifiche per l'impiego dell'inseminazione artificiale nell'orso bruno, considerando la crioconservazione degli spermatozoi come il nostro primo obiettivo verso la creazione di una riserva genetica per la specie. Tuttavia, la grande varietà di metodi e i diversi risultati ottenuti quando sono applicati a specie diverse portano alla conclusione che è necessario sviluppare specifici protocolli di congelamento per ciascun gruppo tassonomico. Nel caso presente possiamo lavorare con animali in semi-cattività della stessa specie, facilitando così l'estrapolazione diretta dei metodi testati. Il Parco Naturale di Cabárceno soddisfa tutti i requisiti per essere un riferimento come centro sperimentale (55-60 animali in 36 ettari).

Il gruppo di lavoro multidisciplinare composto da ricercatori dell'Università di León, veterinari e personale di supporto del Parco Naturale Cabárceno (un parco zoologico), ha sviluppato per più di 15 anni strumenti per realizzare una

* Animal Reproduction and Obstetrics, Department of Veterinary Medicine, Surgery and Anatomy, University of León, Campus de Vegazana s/n, 24071 León, Spain.

banca delle risorse genetiche della popolazione dell'orso bruno che vive nelle montagne della Cantabria.

Per la raccolta di eiaculati dell'orso bruno di buona qualità, è essenziale considerare i problemi relativi alla cattura con la teleanestesia, la stagione ottimale per raccogliere gli eiaculati (stagionalità) e la contaminazione dell'eiaculato con l'urina (urospermia).

L'habitat di questi orsi ha un'orografia molto accidentata e quindi è necessario concepire protocolli anestetici con un tempo di induzione molto breve (2-3 minuti), per prevenire lesioni durante le fasi iniziali dell'anestesia. I nostri test di teleanaestesia sull'orso bruno con Tiletamina-Zolazepam e Medetomidina hanno mostrato una notevole riduzione dei tempi di induzione rispetto ai precedenti dati pubblicati.

Gli orsi nelle regioni temperate hanno un ciclo riproduttivo stagionale, con una stagione degli amori di circa 2-3 mesi (da fine aprile a inizio luglio). Al Cabárceno abbiamo osservato che il picco di testosterone si verifica a marzo e che la stagione degli amori si estende da fine aprile a fine giugno con lievi variazioni interannuali.

La contaminazione delle urine è molto frequente negli eiaculati dell'orso ottenuti per elettroeiaculazione; tuttavia, esistono pochi studi sui suoi effetti dannosi. I nostri dati sullo sperma dell'orso bruno mostrano che la percentuale totale di eiaculati contaminati era bassa (35,5%), rispetto a quella osservata dagli autori in altre specie di orsi. Questa bassa contaminazione è una conseguenza dell'applicazione di diverse misure correttive; le prime esperienze hanno reso contaminati il 70% degli eiaculati. La cateterizzazione della vescica, prima o durante l'elettroeiaculazione, e il raccogliere gli eiaculati in diversi tubi sono stati efficaci nel prevenire la contaminazione di urina nell'orso.

Gli spermatozoi di orso bruno hanno una buona "congelabilità" secondo i pochi dati finora pubblicati. Tuttavia, nel nostro caso, sono stati necessari ulteriori studi per ottenere risultati soddisfacenti, a causa dell'elevato valore biologico dei campioni. L'epididimo è un'importante fonte di germoplasma e la sua raccolta è di solito l'unica possibilità di preservare i gameti da animali di alto valore o appartenenti a specie in via di estinzione. Abbiamo effettuato il recupero e il congelamento degli spermatozoi epididimali da un maschio selvatico adulto morto accidentalmente. La qualità iniziale e la congelabilità di un campione epididimale dipendono da fattori di manipolazione come l'inter-

vallo di congelamento dalla morte, la temperatura di conservazione dei genitali fino al trattamento e la stagione durante la quale viene prelevato il campione.

In conclusione, abbiamo abbastanza tecnologia per affrontare in modo sicuro la raccolta e la conservazione degli spermatozoi in una banca delle risorse genetiche dedicate all'orso bruno.

ABSTRACT

Assisted reproduction is currently one of the most reliable options for ex situ reproduction programs for threatened species and breeds. Cantabrian brown bear is a bear population constitutes a threatened nucleus (around 270 animals according to the Fundación Oso de Asturias). Our general objective is to develop specific methodologies for the use of artificial insemination in brown bear, considering sperm cryopreservation as our first goal towards creating a genetic reserve for the species. Nevertheless, the great variety of methods and the different results obtained when they are applied to other species lead to the conclusion that it is necessary to develop specific freezing protocols for each group of animals. In the present case we can work with semi-captive animals from the same species, thus facilitating the direct extrapolation of the tested methods. Cabárceno Nature Park meets all the requirements to be a reference as an experimental center (semi-free ranging conditions -55–60 animals in 36 ha-).

The multidisciplinary working group composed by researchers from the University of Leon and veterinarians and support staff from the Cabárceno Nature Park has been developing, for more than 15 years, tools to develop a GRB (Genetic Resources Bank) working with the population of brown bear who lives in the Cantabrian mountains.

To collection of good quality brown bear ejaculates, it is essential to consider the problems related to capture by teleanaesthesia, the optimum season to collect the ejaculates (seasonality) and contamination of the ejaculate with urine (urospermia).

The habitat of these bears has a very rough orography and so it is necessary to design anaesthetic protocols with a very short induction time (2-3 min), to prevent lesions during the initial phases of anaesthesia. Our teleanaesthesia

trials in brown bear using tiletamine-zolazepam and medetomidine showed a considerable reduction in induction times in comparison with previous published data.

Bears in temperate regions have a seasonal reproductive cycle, with a mating season of approximately 2-3 months (late April to early July). In Cabárceno we have observed that the testosterone peak occurs in March and that the mating season spans from late April to late June with slight interannual variations.

Urine contamination is very frequent in bear ejaculates obtained by electroejaculation; however, few studies exist about its harmful effects. Our data in brown bear semen show that the total percentage of contaminated ejaculates was low (35.5%), compared to that observed by authors in other bear species. This low contamination is a consequence of the application of different corrective measures; the first experiences rendered 70% of contaminated ejaculates. The bladder catheterization, prior or during to electroejaculation, and to collect the ejaculates in different tubes were effective in preventing urine contamination in bear.

Brown bear spermatozoa have a good 'freezability' according to scarce published data. However, in our case, more studies are required to achieve optimal results, because of the high biological value of the samples. The epididymis is an important germplasm source and its collection is usually the only possibility of preserving gametes from high-value animals or endangered species. We have carried out the recovery and freezing of epididymal spermatozoa from an adult wild male, that died accidentally. The initial quality and freezability of an epididymal sample depend on handling factors such as death-freezing interval, the genitals storage temperature until the processing and the season during which the sample is taken.

In conclusion, we have enough technology to safely address the sperm collection and conservation in a brown bears GRB.

INTRODUCTION

Assisted reproduction is currently one of the most reliable options for ex situ reproduction programs for threatened species and breeds. We have developed a series of strategies to establish a germplasm bank for the Cantabrian population of brown bear (*Ursus arctos*). Our general objective is to develop specific methodologies for the use of artificial insemination in brown bear, considering sperm cryopreservation as our first goal towards creating a genetic reserve for the species.

Cantabrian brown bear is the objective of our project for two reasons: (i) the geographical proximity of the Cantabrian brown bear population to the University of Leon; and (ii) this bear population constitutes a threatened nucleus.

At present, six of the eight bear species are at risk of disappearing. Only North American black bear (*Ursus americanus*), with a population of 900 000 individuals, is safe in its geographical area (Canada, United States and Mexico). In fact, they are legally hunted in most of their territories. According to a recent evaluation of the Specialists Groups of Bears and Polar Bears, Asia and South America are the areas that need urgent conservation measures (IUCN Red List of Threatened Species).

Brown bears are not catalogued as threatened worldwide because large populations exist in Russia, Canada, Alaska and some regions of Europe. However, in regions of Southern Europe (Spain and Italy) and Central and Southern Asia, there are only very small populations, which are isolated and highly vulnerable. Therefore, most brown bear populations are being protected by law. For instance, the Threatened Species Conservation Act of the USA considers grizzly bears (*Ursus arctos horribilis*) as threatened outside Alaska.

WHY THE BROWN BEAR?

The brown bear is an endangered species in Spain and the last individuals (around 270 animals according to the Fundación Oso de Asturias) survive in two separate subpopulations in the Cantabrian Mountains (Northern Spain). The brown bear is considered at risk of extinction by Spanish law (Real Decreto

439/1990, regulation of the National Catalogue of Endangered Species) and the European Union has classified it as endangered and among the priority species (Council Directive 92/43/EEC, annexes II and IV).

These bears are unique, as they represent a very pure lineage, closely related to the Scandinavian subpopulations and the 'Western branch' of the phylogenetic tree of European brown bears. Their situation is critical because of the small size of the two subpopulations and also because of the high risk of inbreeding. Thanks to conservation measures, an increase in the population has been observed in recent years. However, further initiatives, such as the genetic interchange between the two subpopulations, are needed. The application of sperm banking would considerably improve the management of the available genetic resources.

GENETIC RESOURCE BANKING FOR THE CANTABRIAN BROWN BEAR

Genetic Resource Banks offer benefits to species conservation programs in terms of maintaining biodiversity and helping the conservation of highly endangered species. A limitation to developing germplasm banks is the lack of information for accurate collection, assessment, preservation and application of gametes and embryos. Technological development has usually been carried out on the basis of the previous experience in domestic species. Nevertheless, the great variety of methods and the different results obtained when they are applied to other species lead to the conclusion that it is necessary to develop specific freezing protocols for each group of animals.

In contrast, genetic resource banks (GRB) of endangered species require a governmental control (in different levels) and a technological availability adapted to each specific species. In Spain, the brown bear GRB does not exist as such. This species is contemplated in the context of a general GRB of threatened species with an official control (with relevant activity in the Iberian lynx -*Lynx pardina*-). However, none activities have been carried out (sampling, protocols developing... etc.) in *Ursus arctos*.

A germplasm bank for the Cantabrian brown bear began with a semen freezing program, which allowed doses of semen from many individuals to be sto-

red and also artificially inseminated. To do this we need to know about male sexual physiology, spermatozoa quality, sperm preservation methods, female sexual cycle and specific insemination protocols.

The acquisition of this knowledge requires a large number of animals and unfortunately, this represents an important handicap when working with threatened species and populations.

CABÁRCENO NATURE PARK: THE BEST PLACE TO WORK

The use of animals from classic zoological collections also has its problems, with a limited number of animals and significant differences with field conditions. Furthermore, studies on the sperm characteristics of wild mammals have shown considerable differences between species, even related ones. This variability can prevent the establishment of genetic resource banks in many wild species or populations, because of the lack of proper protocols. For example, the American black bear was proposed as a model for the study of embryo transfer, but discrepancies between the results obtained with the same methodologies in related bear species have been noticed.

In the case of Cantabrian brown bear, we can work with animals from the same species, extracted from nonthreatened populations, thus facilitating the direct extrapolation of the tested methods. Cabárceno Nature Park meets all the requirements to be a reference as an experimental center. Briefly, the Cabárceno Nature Park houses brown bears under semi-free ranging conditions (55-60 animals in 36 ha), closely simulating field conditions. The high number of available males (more than 30 adults) means that a reliable experimental design can be obtained.

The multidisciplinary working group composed by researchers from the university of Leon and veterinarians and support staff from the Cabárceno Nature Park has been developing, for more than 15 years, tools to develop a GRB working with the population of brown bear who lives in the Cantabrian mountains.

CHALLENGES IN OBTAINING AND WORKING WITH BROWN BEAR ELECTROEJACULATES

The studies carried out in Cabárceno Nature Park on a specific brown bear population in semi freedom regimen, have allowed to identify the critical points on the male germplasm storage in a future brown bear GRB.

The collection of good quality brown bear ejaculates raises questions because of the scarcity of information on assisted reproduction in this species. It is essential to consider the problems related to capture by teleanaesthesia, the optimum season to collect the ejaculates (seasonality), contamination of the ejaculate with urine (urospERMIA) and spermagglutination.

TELEANAESTHESIA

Adaptation to field conditions is basic for the development of effective anaesthetic procedures. In the capture and immobilization of the animals, the most important factors are safety and effectiveness.

Most of these studies on this subject have been carried out under captive conditions, so their results do not respond to the demands of captures in open areas.

Therefore, the inability to achieve a recurrent anaesthetic protocol and a short induction time would imply a high escape risk when applying on free-ranging Cantabrian brown bears. The habitat of these bears has a very rough orography and so it is necessary to design anaesthetic protocols with a very short induction time (2-3 min), to prevent lesions during the initial phases of anaesthesia.

Our teleanaesthesia trials in brown bear using tiletamine-zolazepam and medetomidine showed a considerable reduction in induction times in comparison with previous published data. Nevertheless, new combinations should be assessed to shorten further the induction time when capturing of wild bears. At present, we are assessing new drug combinations and agents that accelerate the drug absorption, to reduce the anaesthesia induction times.

SEASONALITY

Seasonality affects the quality and quantity of spermatozoa collected and so it is an important factor to consider in the collection of sperm samples. Some mammals have a complete reproductive arrest during their annual cycle; males undergo testicular quiescence and suppression of semen production followed by recrudescence and a sexually active period.

Reproductive seasonality is very evident in bears, with a high degree of variability among different species. Bears in temperate regions have a seasonal reproductive cycle, with a mating season of approximately 2-3 months (late April to early July).

Testicle size in bears in temperate regions varies seasonally and spermatogenesis and steroidogenesis are maximum before and during the breeding season. In the brown bears housed in the Cabárceno Nature Park, we have observed that the testosterone peak occurs in March and that the mating season spans from late April to late June with slight interannual variations.

UROSPERMIA

Urine contamination of the ejaculates is frequent in some species and occasional in others. During electroejaculation, urospERMIA can occur in species where urine contamination does not occur physiologically (ursids). Urine contamination is very frequent in bear ejaculates obtained by electroejaculation; however, few studies exist about its harmful effects. Urine contamination alters the pH and osmolarity of the seminal sample and causes a drop in motility, damages the plasmalemma and reduces the fertility of the ejaculate.

Reduction in motility caused by pH alteration is greater in acidic than in alkaline conditions. However, immobile spermatozoa in low pH are capable of moving again when the pH is returned to a physiological level, whereas alkaline pH effects are irreversible. When the pH is nearly physiological (neutral or slightly alkaline), the harmful effects of urine are considerably reduced.

Our data in brown bear semen show that the total percentage of contaminated ejaculates was low (35.5%), compared to that observed by authors in other bear species. This low contamination is a consequence of the application of different cor-

rective measures; the first experiences rendered 70% of contaminated ejaculates.

IS PRE-FREEZING EJACULATE SELECTION ADVISABLE?

Pre-freezing ejaculate selection is the basis of commercial semen freezing in domestic species, which ensures the post-thaw sample quality. However, in threatened or endangered species, it is necessary to preserve all the available ejaculates and hence designing methods to prevent the spermagglutination and/or urine contamination is very important.

The bladder catheterization, prior or during to electroejaculation, was effective in preventing urine contamination in bear. Another tested method to prevent urine contamination is to collect the ejaculates in different tubes. When we applied fractioned collection (several tubes per ejaculate), we observed that some of the collected tubes of urine-contaminated samples (40% of total spermatozoa collected) were urine-free. Agglutination may disappear by diluting the sample with protective media.

When the preventive measurements have no effect, we have to carry out an ejaculate salvaging. Numerous treatments have been used to decontaminate urospermic samples as dilution with isoosmotic solutions or centrifugation and separation by gradient. We have determined that dilution and centrifugation of contaminated sample tend to improve the post-thawing spermatozoa viability.

FREEZING BROWN BEAR SPERMATOZOA

Brown bear spermatozoa have a good 'freezability' according to scarce published data. However, in our case, more studies are required to achieve optimal results, because of the high biological value of the samples.

These studies should include assays on domestic species extenders, comparisons with novel extenders, adjustment of cooling and freezing procedures, adaptation of the protocols to field conditions and adaptation of other technologies, such as sex sorting, very important to genetic resource banks efficiency.

EPIDIDYMAL SPERMATOZOA: THE LAST RESORT

The epididymis is an important germplasm source and its collection is usually the only possibility of preserving gametes from high-value animals or endangered species. There are some differences between epididymal and ejaculated spermatozoa, but the functional maturity of those obtained from the cauda epididymis is high and many studies have found that they are fully capable of fertilizing an egg. In fact, cauda epididymis spermatozoa have been used in several assisted reproductive techniques and pregnancies and embryo production have been reported. We have carried out the recovery and freezing of epididymal spermatozoa from an adult male, that died accidentally from a wild Cantabrian brown bear.

The initial quality and freezability of an epididymal sample depend on handling factors such as death-freezing interval, which are difficult to control in wild species; also, of the genitals storage temperature until the processing) and the season during which the sample is taken.

CONCLUSION

At present, we have a set of protocols adapted to the particularities of this species that confirm, based on a complete in vitro assessment, a high viability of those specimens that would be stored in the hypothetical brown bear GRB of the Cantabrian mountains. In conclusion, we have enough technology to safely address the sperm collection and conservation in a brown bears GRB. However, in a complementary way, the interest of the official governments should be aroused in Spain, with a view to get a useful genetic resource bank.

Whenever possibilities exist, we have the responsibility to conserve our biodiversity: ¡¡¡¡¡ the genetic resource banks of our species are not an option; they are a necessity!!!!!!

Figures (1-9) for this contribution can be found in the Appendix section of this volume (pages 161-164).

BIBLIOGRAFIA

- ÁLVAREZ M., GARCIA-MACIAS V., MARTÍNEZ-PASTOR F., MARTÍNEZ F., BORRAGÁN S., MATA M., GARDE J.J., ANEL L. Y DE PAZ P. 2008. *Effects of cryopreservation on head morphometry and its relation with chromatin status in brown bear (Ursus arctos) spermatozoa*. Theriogenology 70: 1498–1506. (A) DOI: 10.1016/j.theriogenology.2008.06.097
- ÁLVAREZ M., NICOLAS M., BORRAGÁN S., LOPEZ-URUEÑA E., ANEL-LÓPEZ L., MARTÍNEZ-PASTOR F., TAMAYO-CANUL J., ANEL L., DE PAZ P. 2012. *The percentage of spermatozoa lost during the centrifugation of brown bear (Ursus arctos) ejaculates is associated with some spermatozoa quality and seminal plasma characteristics*. Animal Reproduction Science 135(1-4): 113-21. (A) DOI: 10.1016/j.anireprosci.2012.09.009
- ÁLVAREZ-RODRÍGUEZ M., ÁLVAREZ M., ANEL-LÓPEZ L., MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ C., MARTÍNEZ-PASTOR F., BORRAGÁN S., ANEL L., DE PAZ P. 2013. *The antioxidant effects of soybean lecithin- or low-density lipoprotein-based extenders for the cryopreservation of brown-bear (Ursus arctos) spermatozoa*. Reproduction, Fertility and Development, 25 (8), pp. 1185-1193. (A) DOI: 10.1071/RD12181.
- ÁLVAREZ-RODRÍGUEZ M., ÁLVAREZ M., BORRAGÁN S., MARTÍNEZ-PASTOR F., HOLT W.V., FAZELI A., DE PAZ P., ANEL L. 2013. *The addition of heat shock protein HSPA8 to cryoprotective media improves the survival of brown bear (Ursus arctos) spermatozoa during chilling and after cryopreservation*. Theriogenology, 79 (3): 541-50. (A) DOI: 0.1016/j.theriogenology.2012.11.006
- ÁLVAREZ-RODRÍGUEZ M., ÁLVAREZ M., LOPEZ-URUEÑA E., MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ C., BORRAGÁN S., ANEL-LÓPEZ L., DE PAZ P., ANEL L. 2013. *Brown bear sperm double freezing: effect of elapsed time and use of PureSperm® gradient between freeze-thaw cycles*. Cryobiology, 67 (3): 339-346. (A)DOI: 10.1016/j.cryobiol.2013.10.001
- ÁLVAREZ-RODRÍGUEZ M., ÁLVAREZ M., GOMES-ALVES S., BORRAGÁN S., MARTÍNEZ-PASTOR F., DE PAZ P., ANEL L. 2011. *Quality of frozen-thawed semen in Brown bear is not affected by timing of glycerol addition*. Theriogenology 75 (8):1561-5. (A) DOI: 10.1016/j.theriogenology.2010.12.009
- ÁLVAREZ-RODRÍGUEZ M., ÁLVAREZ M., ANEL-LOPEZ L., LOPEZ-URUEÑA E., MANRIQUE P., BORRAGÁN S., MORRELL J.M., DE PAZ P., ANEL L. 2016. *Effect of colloid (Androcoll-Bear, Percoll, and PureSperm) selection on the freezability of brown bear (Ursus arctos) sperm*. Theriogenology 85 (6): 1097–1105 (A) DOI: 10.1016/j.theriogenology.2015.11.021
- ANEL L. 2012. *Spermatozoa recovery and post-thawing quality of brown bear ejaculates is affected for centrifugation regimes*. European Journal of Wildlife Research, 58, 077-084. (A) DOI: 10.1007/s10344-011-0544-8

- ANEL-LÓPEZ L., ORTEGA-FERRUSOLA C., ÁLVAREZ M., BORRAGÁN S., CHAMORRO C., PENA F.J., MORRELL J., ANEL L., DE PAZ P. 2017. *Improving sperm banking efficiency in endangered species through the use of a sperm selection method in brown bear (Ursus arctos) thawed sperm*. BMC Veterinary Research 13 (1) art. no. 200, (A) DOI: 10.1186/s12917-017-1124-2. Índice de impacto: 1,750. Ranking JCR: 24/136. Cuartil: Q1. Categoría: Veterinary Sciences
- ANEL-LÓPEZ L., ORTEGA-FERRUSOLA C., MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ C., ÁLVAREZ M., BORRAGÁN S., CHAMORRO C., PENA F.J., ANEL L., DE PAZ P. 2017. *Analysis of seminal plasma from brown bear (Ursus arctos) during the breeding season: Its relationship with testosterone levels*. PLOS ONE 12 (8): art. no. e0181776 (A) DOI: 10.1371/journal.pone.0181776
- ANEL L., ÁLVAREZ M., MARTÍNEZ-PASTOR F., GOMES S., NICOLAS M., MATA M., MARTÍNEZ A.F., BORRAGÁN S., ANEL E., DE PAZ P. 2008. *Sperm cryopreservation in brown bear (Ursus arctos): preliminary aspects*. Reproduction in Domestic Animals 43: 9-17. (A) DOI: 10.1111/j.1439-0531.2008.01248.x
- ANEL L., ÁLVAREZ M., ANEL E., MARTÍNEZ-PASTOR F., MARTÍNEZ F., CHAMORRO C. Y DE PAZ P. 2011. *Evaluation of three different extenders for use in emergency salvaging of epididymal spermatozoa from a cantabric brown bear*. Reproduction in Domestic Animals 46(1): e85-90. (A) DOI: 10.1111/j.1439-0531.2010.01646.x
- ANEL L., GOMES S., ÁLVAREZ M., BORRAGÁN S., ANEL E., NICOLAS M., MARTÍNEZ-PASTOR F. Y DE PAZ P. 2010. *Effect of basic factors of extender composition on post-thawing quality of brown bear electroejaculated spermatozoa*. Theriogenology 74 643-651. (A) DOI: 10.1016/j.theriogenology.2010.03.004
- GARCÍA-MACÍAS V., MARTÍNEZ-PASTOR F., ÁLVAREZ M., BORRAGÁN S., ANEL L., DE PAZ P. 2006. *Seasonal changes in sperm chromatin condensation in ram (Ovis aries), red deer (Cervus elaphus) and brown bear (Ursus arctos)*. Journal of Andrology, 27 (6): 837-846. (A) DOI: 10.2164/jandrol.106.000315
- GOMES-ALVES S., ÁLVAREZ M., NICOLAS M., MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ C., BORRAGÁN S., CHAMORRO C.A., ANEL L., DE PAZ P. 2014. *Salvaging urospermic ejaculates from brown bear*. Animal Reproduction Science 150 (3-4):148-157. (A) DOI: 10.1016/j.anireprosci.2014.09.007
- GOMES-ALVES S., ÁLVAREZ M., NICOLAS M., LOPEZ-URUEÑA E., MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ C., BORRAGÁN S., DE PAZ P., ANEL L. 2014. *Use of commercial extenders and alternatives to prevent sperm agglutination for cryopreservation of brown bear semen*. Theriogenology 82(3): 469-474. (A) DOI: 10.1016/j.theriogenology.2014.05.015
- LOPEZ-URUEÑA E., ÁLVAREZ M., GOMES-ALVES S., MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ C., BORRAGÁN S., ANEL-LÓPEZ L., DE PAZ P., ANEL L. 2014. *Tolerance of brown bear spermatozoa to conditions of pre-freezing cooling rate and equilibration time*. Theriogenology 81 (9): 1229-1238 (A) DOI: 10.1016/j.theriogenology.2014.02.004
- LÓPEZ-URUEÑA E., ÁLVAREZ M., GOMEZ-ALVES S., MANRIQUE P., ANEL-LÓPEZ L., CHAMORRO C.A., BORRAGÁN S., DE PAZ P., ANEL L. 2014. *Alternatives procedures for the cryopreservation of brown bear ejaculates depending on the flexibility of the "in cooling" period (5 C)*. Cryobiology 69: 434-441 (A) DOI: 10.1016/j.cryobiol.2014.10.001
- LÓPEZ-URUEÑA E., ÁLVAREZ M., GOMEZ-ALVES S., ANEL-LÓPEZ L., MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ C., MANRIQUE P., BORRAGÁN S., ANEL L., DE PAZ P. 2015. *Optimization of conditions for long-term prefreezing storage of brown bear sperm before cryopreservation*. Theriogenology 84 (7):1161-1171 DOI: 10.1016/j.theriogenology.2015.06.017 (A)
- LOPEZ-URUEÑA E., ANEL-LOPEZ L., BORRAGAN S., ORTEGA FERRUSOLA C., MANRIQUE P., DE PAZ P., ANEL L., ÁLVAREZ M. 2016. *The use of gelatine in long-term storage (up to 48 hr) at 5 degrees C preserves the pre-freezing and post-thawing quality of brown bear sperm*. Reproduction in Domestic Animals. 51 (5): 700 - 707. (A) DOI: 10.1111/rda.12734
- NICOLAS M., ÁLVAREZ M., GOMES S., MATA M., BORRAGÁN S., MARTÍNEZ-PASTOR F., DE PAZ P., ANEL L. 2011. *Effects on brown bear (Ursus arctos) spermatozoa freezability of different extender and dilution ratios used for prefreezing centrifugation*. European Journal of Wildlife Research 57(2): 259-266. (A) DOI: 10.1007/s10344-010-0420-y
- NICOLAS M., ÁLVAREZ M., GOMES S., MATA M., BORRAGÁN S., MARTÍNEZ-PASTOR F., DE PAZ P., DE PAZ P., ÁLVAREZ-RODRÍGUEZ M., NICOLAS M., ÁLVAREZ M., CHAMORRO C., BORRAGÁN S., MARTÍNEZ-PASTOR F., ANEL L. 2012. *Optimization of glycerol concentration and freezing rate in the cryopreservation of ejaculates Brown bear (Ursus arctos)*. Reproduction in Domestic Animals 47: 105-112 (A) DOI: 10.1111/j.1439-0531.2011. 01808.x
- NICOLAS M., ÁLVAREZ M., BORRAGÁN S., MARTÍNEZ-PASTOR F., CHAMORRO C.A., ÁLVAREZ-RODRÍGUEZ M., DE PAZ P., ANEL L. 2012. *Evaluation of the qualitative and quantitative effectiveness of three media of centrifugation (MaxiFreeze®, Cushion Fluid Equine® and PureSperm® 100) in preparation of fresh or frozen-thawed brown bear spermatozoa*. Theriogenology, 77, 1119-1128. (A) DOI: 10.1016/j.theriogenology.2011.10.016

L'IMPORTANZA DELLE AREE PROTETTE PER LA CONSERVAZIONE
DELL'ORSO BRUNO MARSICANO
(*URSUS ARCTOS MARSICANUS* ALTABELLO, 1921)

*Giorgio Boscagli**

La sintesi del presente contributo è stata presentata al Convegno, su richiesta dell'Autore, grazie alla disponibilità di Corradino Guacci

ABSTRACT

The situation of the population of *Ursus arctos marsicanus* requires urgent decisions to be taken if we are to ensure its long-term protection. This introduction to the panel discussion aims to be a contribution of experiences and reflections on the most pressing issues.

The distribution and estimate frameworks (with direct/field methods), elaborated and published several times in the last 90 years, certify that the bear has always frequented much wider territories than the Abruzzo National Park (although this remains its core area) and that the “minimum certain number” of the population for over 90 years remains between approximately 40 and 80 specimens.

Through subsequent frameworks-data relating to mortality (causes and locations) over time, it is shown how the existence of a Protected Area constituted the only guarantee of survival of the population. For this, the responsibility to act as an engine for an indispensable expansion (numerical and geographic) is incumbent on the new Protected Areas of the central Apennines and on the Ministry of the Environment, tackling certain conflicting or under-considered issues

* *Società Italiana per la Storia della Fauna “Giuseppe Altobello”* giorgio.boscagli@libero.it

and making it clear what level of priority (and coherent choices) should be attributed to the conservation of the Apennine bear. This in application of the national legislation on Protected Areas (L. 394/91), often circumvented or interpreted in a distorted way. The key to reading the considerations is a situation for many years too close to the “critical threshold” which requires decisions that cannot be further postponed. To avoid the repetition of what happened for the bear population of Trentino (far less important, at least on a systematic-zoological level) in the second half of the twentieth century.

Specifically, experiences are analyzed and developed as focal topics:

- 1) so-called “problematic bears” and related deterrent methods;
- 2) opportunity for random / non-random artificial feeding;
- 3) genetic bank (before it's too late);
- 4) breeding / reproduction in captivity.

For these problems – unsolved or only mildly addressed – a common root is identified in the progressive removal of the institutions responsible for the conservation of nature from spirit and dictated by the regulations. Those who define (in all senses) their priority mission.

Indispensable, albeit not exclusive, tools to straighten this distorted path appear:

- a) recovery of the original role of the Ministry of the Environment;
- b) a clear address of the same to the Park Authorities regarding the adherence of their budgets to the ex-L mandate. 394/91;
- c) control over the work of the Protected Areas in order to implement a closer coherence with the respective institutional mission.

Keywords: Protected Areas, Abruzzo National Park, *Ursus arctos marsicanus*, genetic bank, Ministry of the Environment, problematic bears

RIASSUNTO

La situazione del popolamento di *Ursus arctos marsicanus* richiede l'assunzione di urgenti decisioni se vogliamo assicurare la sua salvaguardia a lungo termine. Questa introduzione alla tavola rotonda vuole essere un contributo di esperienze e riflessioni sui temi più impellenti.

I quadri della distribuzione e delle stime (con metodi diretti/di campo), più volte elaborati e pubblicati negli ultimi 90 anni, certificano come l'orso abbia sempre frequentato territori ben più ampi del Parco Nazionale d'Abruzzo (pur restando questa la sua *core area*) e che il “numero minimo certo” della popolazione da oltre 90 anni resti compreso indicativamente fra 40 e 80 esemplari.

Attraverso successivi quadri-dati relativi alla mortalità (cause e localizzazioni) nel tempo si dimostra come l'esistenza di un'Area Protetta abbia costituito l'unica garanzia di sopravvivenza del popolamento. Per questo incombe sulle nuove Aree Protette dell'Appennino centrale e sul Ministero Ambiente la responsabilità di fare motore per un indispensabile ampliamento (numerico e geografico) affrontando alcuni temi conflittuali o sotto-considerati e mettendo in chiaro quale livello di priorità (e scelte coerenti) debba essere attribuito alla conservazione dell'orso appenninico. Ciò in applicazione della normativa nazionale sulle Aree Protette (L. 394/91), spesso aggirata o interpretata in modo distorto.

La chiave di lettura delle considerazioni è una situazione da molti anni troppo vicina alla “soglia-critica” che richiede decisioni non ulteriormente rimandabili. Ad evitare il ripetersi di quanto accaduto per il nucleo di orsi del Trentino (ben meno importante, almeno sul piano sistematico-zoologico) nella seconda metà del XX secolo.

Nello specifico vengono analizzate esperienze e sviluppati quali temi focali:

- 1) cosiddetti “orsi problematici” e relativi metodi dissuasione;
- 2) opportunità dell'alimentazione artificiale *random/non random*;
- 3) banca genetica (prima che sia troppo tardi);
- 4) allevamento/riproduzione in cattività.

Per queste problematiche – insolite o solo blandamente affrontate – viene individuata radice comune nel progressivo allontanamento delle istituzioni preposte alla conservazione della natura da spirito e dettato delle normative. Quelle che definiscono (in tutte le accezioni) la loro missione prioritaria.

Strumenti indispensabili, seppure non esclusivi, per raddrizzare questo percorso distorto appaiono:

- a) recupero del ruolo originario del Ministero Ambiente;
- b) un chiaro indirizzo dello stesso agli Enti Parco circa l'aderenza dei loro bilanci al mandato ex-L. 394/91;

c) il controllo sull'operato delle Aree Protette in modo da attuare una più stringente coerenza con la rispettiva missione istituzionale.

Parole chiave: Aree Protette, Parco Nazionale d'Abruzzo, *Ursus arctos marsicanus*, banca genetica, Ministero Ambiente, orsi problematici

PREMESSA

Questo NON È un lavoro in senso strettamente scientifico. Ovvero ripartito nella classica articolazione in settori “Materiali & Metodi/Area di Studio/Quadro dei dati/Risultati/Discussione/Conclusioni”. Viceversa – seguendo con vari approcci, ruoli, competenze e impegno l'orso appenninico da circa quaranta anni – ha la pretesa di fornire un contributo alle riflessioni sulle sempre più urgenti decisioni da prendere per la salvaguardia a lungo termine di *Ursus arctos marsicanus*.

Potremmo meglio definirlo una messa a disposizione di esperienze e considerazioni (spero) di buon senso. Ma ci permetteremo anche di porre alcuni quesiti.

DISTRIBUZIONE E STIME

I quadri della distribuzione dell'orso marsicano (AA.VV. 2018; Boscagli *et al* 1995; Ciucci & Boitani, 2008, Ciucci *et al*, 2017) e delle stime nel tempo (Boscagli 1991, 1991a, 1999; varie riportate in Ciucci & Boitani, 2008,) sono più volte stati pubblicati e ormai ampiamente noti a tutti.

Cosa si può desumere, in estrema sintesi, dai quadri riassuntivi appena citati?

Sostanzialmente due cose:

1. Che l'orso marsicano in realtà non si è mai “ridotto” a vivere solo nell'ambito ristretto del Parco Nazionale d'Abruzzo;
2. Che le stime (attendibili) del “numero minimo certo” da oltre 90 anni vedono, ripetutamente, un numero di individui compreso fra 40 e 80, orso più... orso meno.

Non abbiamo dubbi sul fatto che se non fosse esistito il Parco Nazionale d'Abruzzo (poi PNALM) forse oggi parleremmo di orsi marsicani come in Trentino si parlava di orsi bruni (*Ursus arctos arctos*) nella seconda metà del XX secolo, ovvero da contare sulle dita di una mano.

LA MORTALITÀ DEGLI ORSI E I CONFINI DEI PARCHI

Una modesta, ma concreta, testimonianza di quanto affermo è data dal quadro delle cause di mortalità presentato nel 1986 a Plitvice- ex-Jugoslavia (Boscagli, 1987), in particolare nella sezione che ripartiva l'elenco degli orsi morti fra “dentro al PNA” e “fuori dal PNA”. Era un modo per sottolineare come, ad onta del fatto che gran parte del popolamento visse all'interno del Parco, in realtà gli orsi marsicani trovavano più probabilmente la morte dove non esisteva forma di tutela se non quella – generica – affidata semplicemente all'elenco delle specie particolarmente protette della nostra legislazione. Il Rapporto “Speciale Orso” relativo al 2017 (AA.VV., 2018), aggiornando i dati sulla mortalità di trenta anni prima, riconferma puntualmente (AA.VV., 2018, pag 30-31) quanto asserito. Ovvero: pur essendo concentrata nel Parco la grande maggioranza del popolamento ursino (quindi dove è da aspettarsi in percentuale un maggior numero di individui morti), in realtà, a prescindere dalle cause, le morti si equivalgono fra interne (maggiore densità del popolamento) ed esterne ai confini del parco (minore densità). Ci sembra una chiara conferma che la presenza di una istituzione preposta alla tutela rigorosa dei valori ambientali (l'orso marsicano primo fra tutti) sia strumento di fondamentale importanza se vogliamo davvero tramandare al futuro questa preziosissima entità zoologica.

Non sfuggirà a nessuno che, stanti i numeri in gioco e i problemi connessi ai rischi di perdita di diversità genetica, per *Ursus arctos marsicanus* si sta facendo una vera e propria corsa contro il tempo. La speranza, non sempre confortata, è che tutti gli attori ne abbiano consapevolezza.

ORSO MARSICANO E AREE PROTETTE

Nella prima metà degli anni '90, la Direttiva Habitat appena approvata dall'Unione Europea (1992), il Ministero Ambiente (allora ben più funzionale quale propulsore e attuatore dei principi-cardine della Legge Quadro sulle Aree Protette 394/91) dette mandato per la redazione di una prima cartografia dei Siti di Importanza Comunitaria.

Chi scrive fu incaricato di definire per i nuovi, costituendi, Parchi Nazionali il quadro cartografico di preminente interesse (attuale e potenziale) per lupo appenninico (*Canis lupus italicus*) e orso marsicano (*Ursus arctos marsicanus*). Il lavoro (Boscagli, 1994, non pubblicato) richiese circa un anno di sopralluoghi e raccolte-dati e fu rimesso ai committenti a fine 1994.

Mettendo a confronto a) il frutto di quest'ultimo lavoro, b) il quadro della distribuzione emerso dall'indagine sulla presenza storico-recente all'esterno del Parco nazionale d'Abruzzo (Boscagli *et al.*, 1995) e c) la cartografia delle attuali Aree protette in Appennino centrale ci si accorge che sostanzialmente, e non casualmente... coincidono (cfr anche Ciucci & Boitani, 2008). Che significa questo? Non è forse una evidente testimonianza che all'epoca le politiche di conservazione (Parlamento e Ministero Ambiente) tendevano a raccogliere – seppure con il vaglio critico di una faticosa Segreteria Tecnica – i risultati delle ricerche di campo e delle esperienze maturate per tradurli in strumenti di tutela? Esperienze e ricerche che videro l'Ente Autonomo Parco Nazionale d'Abruzzo quale motore propulsivo e archivio documentale storico.

Molti anni dopo il PATOM (Piano d'Azione Tutela Orso Marsicano, AA.VV.-2, 2011) arriverà, in modo più organico e suffragato da ulteriori dati relativi a distribuzione e uso del territorio, a sancire le stesse considerazioni e quadri geografici (riportati in Ciucci & Boitani, 2008 e nel Rapporto Orso 2017: AA.VV., 2018, pag. 90).

RIFLESSIONI

Ci sembra ora necessario lanciare un primo spunto di riflessione su cosa debba intendersi per “conservazione”, pur non essendo questa la circostanza per un dibattito filosofico. Ma per dare attuazione agli articoli 9 e 32 della Costituzione, presi a fondamento della Legge Quadro sulle Aree Protette, crediamo che con questo termine debba intendersi un ampio quadro di attività finalizzate a garantire alle generazioni future il mantenimento dei valori naturali del nostro Paese. Ora, per chi mastichi un pochino concetti come “equilibrio ecologico”, sappiamo che questo non è mai statico, bensì dinamico. Soggetto a continue fluttuazioni frutto delle pressioni ambientali di varia origine.

Applicando tale ragionamento al popolamento di orso marsicano, come non notare che le citate fluttuazioni – banalizzando – per questa sottospecie in pratica non ci sono o sono limitatissime (seppur considerando 90 anni, data la sua biologia, un tempo non lunghissimo)? Per averne riscontro basta riprendere il quadro delle stime, già citato, da fine anni '20 del XX secolo ad oggi. Allora, cosa dobbiamo intendere (Art. 1, comma 3b, L. 394/91) per: “applicazione di metodi di gestione o di restauro ambientale idonei a realizzare un’integrazione tra uomo e ambiente naturale...*omissis*”? Perché non parte, dietro forte e concreto impulso del Ministero per l’Ambiente e dei Parchi territorialmente interessati, un programma di reintroduzione (o, meglio, ripopolamento) di *U.a. marsicanus* verso le aree protette dell’Appennino centrale come abbiamo fatto – con successo – negli ultimi trent’anni per il camoscio d’Abruzzo (*Rupicapra pyrenaica ornata*)? Non ci nascondiamo le maggiori difficoltà tecniche, dei costi, dei tempi, della esigenza di strutture e risorse scientifiche (umane e non). Ma ci sembra anche profonda ipocrisia limitarsi al mantenimento di uno *statu quo* che dura ormai da un secolo, autogratificandosi di fare tutto il possibile per la conservazione della specie (si vedano luci e ombre della esperienza del PATOM) e senza il coraggio di affondare seriamente le mani in questo tema! Troppo costoso? O forse, più probabilmente (considerando l’appetito dei partiti per Presidenze e Consigli degli Enti Parco), perché “poco remunerativo” sul piano elettorale?

Non sarà questo convegno a determinare una svolta decisiva nelle politiche di conservazione dell’orso appenninico (o forse sì?), però potrebbe essere l’occasione per porre le basi di discussione su alcuni temi “intermedi” che è necessario affrontare nella speranza (convinta) che si voglia davvero conservare l’orso marsicano.

Temi come:

- I cosiddetti “orsi problematici” e i relativi metodi dissuasione?
- L’opportunità dell’alimentazione artificiale *random/non random* “come-quando-dove-perché”?
- Una banca genetica da costituire prima che sia troppo tardi, seppure auspicando che non serva mai?
- La delicatissima questione dell’allevamento/riproduzione in cattività (nelle sue varie accezioni) con funzione di successiva liberazione in natura (*Captive breeding*)?

ORSI PROBLEMATICI

Un modo onnicomprensivo per definire esemplari che, superata una consolidata ritrosia nei confronti delle strutture antropiche, tendono a sfruttare opportunità alimentari rese disponibili dalle attività agricole/zootecniche. È un problema mal posto, semplicemente perché questo comportamento, ritenuto di recente acquisizione, in realtà risulta segnalato, episodicamente, anche in epoche passate (Archivio PNA, anni '30, dati non pubblicati). Però siamo di fronte a tre processi simultanei e convergenti: la marcata contrazione delle attività agro-zootecniche, la concentrazione delle poche rimaste negli immediati dintorni dei centri abitati e l’enorme incremento dei sistemi/livelli di comunicazione. In parole più povere l’orso marsicano non trova più, distribuite in modo ampio e diffuso sul territorio le risorse che era “normalmente” abituato a trovare da secoli e “si adatta” a cercarle laddove riesce a superare la sua naturale antropofobia. In sostanza il problema un tempo era molto più “diluito” sul territorio e risultava meno percepibile e più tollerato perché raro (visto in senso “*pro-capite*”), oltre che meno presente nell’opinione pubblica per scarsità degli strumenti di divulgazione. A questo si deve aggiungere (per fortuna) il martellante lavoro del PNALM (in termini di sorveglianza + educazione), almeno negli ultimi 5-6 decenni, per la tutela dell’orso. Ciò che ha documentatamente ridotto (non del tutto eliminato), a livello locale, la tendenza a farsi giustizia da soli da parte dei residenti. Un tempo l’orso “malintenzionato” che si fosse avvicinato ai paesi veniva preso cordialmente a fucilate; cosa che all’esterno del PNALM accade tuttora (vedasi episodio di Pettorano sul Gizio del settembre 2014) senza che la Magistratura (quando ci si arriva) trovi granché eccezionale tale comportamento.

I metodi di prevenzione e dissuasione adottati finora nel PNALM e dintorni (grosso modo riassunti a pag. 18-27 in AA.Vv., 2018,) – a prescindere dalla condivisione o meno delle modalità e pur dando atto che il problema è preso in seria considerazione dall’Ente Parco – non sembrano produrre risultati di grande effetto quanto a modifiche del comportamento. Specialmente quando ci si trova a dover gestire in simultanea comportamenti troppo confidenti di un numero cospicuo di esemplari (AA.Vv., 2018, pag. 19). Scorrendo gli articoli di stampa che annualmente, fra agosto e ottobre, riportano con notevole frequenza casi di orsi problematici si può capire quanto l’argomento “tenga

banco” nell’interesse dell’opinione pubblica, locale e non. Appare anche evidente come, in assenza di concreti piani di prevenzione, il fenomeno sia destinato a diffondersi, se non altro per il normale addestramento alla ricerca del cibo che le femmine con prole fanno verso i propri cuccioli.

ALIMENTAZIONE ARTIFICIALE *RANDOM/NON RANDOM* “COME-QUANDO-DOVE-PERCHÉ”

A metà degli anni '80, a fronte dell’elevato numero di uccisioni della prima metà del decennio (cfr. riassuntivamente AA.VV., 2018, tabelle pag 30-31), in particolare nella Zona di Protezione Esterna, la Direzione dell’Ente P.N.A. ritenne necessario, per fronteggiare l’emergenza, adottare l’uso di siti trofici/attrattori. Ciò al fine di ridurre al minimo gli sconfinamenti degli orsi, specialmente durante l’attività venatoria. Inoltre furono attivate piccole aree coltivate (gestite a cura dell’Ente) che fungessero sia da poli di concentrazione dell’attenzione per l’orso come da supporto alimentare vero e proprio. La localizzazione di queste (poche e piccole) aree coltivate – alcune recintate con sistemi permeabili solo all’orso e non agli Ungulati – fu selezionata in base alle conoscenze storiche sulle coltivazioni distanti dai centri abitati. Per questa selezione fu di grande aiuto la presenza delle guardie più anziane del Servizio di Sorveglianza del Parco. Chi scrive gestì *in toto* e in prima persona fino al 1994 queste operazioni, durate alcuni anni, quale biologo e ispettore dei Servizi di Sorveglianza. Per i siti trofici furono utilizzati esclusivamente: carcasse di bovini, equini, ovi-caprini, frutta (in grandissima prevalenza mele), ortaggi (in grandissima prevalenza carote). Nient’altro. Ciò a sgomberare il campo da fantasiose ipotesi su presunte abitudini indotte negli orsi a nutrirsi di piccoli animali da cortile (pollame e conigli: mai utilizzati, almeno fino a settembre 1994). Circa la localizzazione dei punti trofici/attrattori, compatibilmente con la raggiungibilità, si cercò di dislocarli di volta in volta in siti diversi per ridurre al minimo la possibilità di abitudini da parte dei plantigradi. Dal 1989 – anno di inizio del progetto di ricerca biotelemetrica (Roth *et al*, 1996) – le localizzazioni furono modificate in funzione delle catture da pianificare. Alcuni risultati dell’uso di punti-alimentazione artificiali furono presentati nel 1996 (Russo *et al*, 1996) e interessanti considerazioni sanitarie e gestionali sono presenti in

Gentile & Scioli (2003). Ebbene, se si osserva l’andamento del grafico delle mortalità (AA.VV., 2018, pag 30-31), si noterà che mettendo a confronto la prima con la seconda metà del decennio 1980-90 il numero delle morti (documentate) venne considerevolmente a ridursi. Non possiamo certamente sostenere – come fosse una equazione e considerati i piccoli numeri – che le due cose abbiano una correlazione statistica indiscutibile, ma possono servire per uno spunto ragionevole di riflessione e per supportare le decisioni quando le situazioni si presentano critiche. Come fu allora.

BANCA GENETICA: PRIMA CHE SIA TROPPO TARDI

Non è forse il tema-principe che fa da sfondo a questo convegno? A nostro giudizio sì, senza incertezze.

Sulla popolazione di orso marsicano sono state realizzate ricerche, praticamente senza interruzione seppur con alternanza nel tempo dei gruppi di ricerca, che prevedevano e hanno realizzato catture e manipolazioni dall’inizio degli anni '90. A questo si aggiunga che al Centro Visite di Pescasseroli e altre Aree Faunistiche sono vissuti, per diversi anni, alcuni esemplari recuperati (cuccioli) malridotti in natura, sia maschi che femmine. Possiamo anche recitare un *mea culpa* per il periodo 1990-94 durante il quale chi scrive gestì operativamente il primo progetto di biotelemetria. *Mea culpa* mitigato però dalle scarsissime risorse disponibili all’epoca e dalle minori conoscenze tecnico-scientifiche sull’argomento. Non si dimentichi che il progetto fu interamente sostenuto e gestito esclusivamente con le risorse dell’Ente Parco, non esistendo strumenti di sostegno economico come i programmi LIFE. Ricordo con assoluta chiarezza gli scambi di idee sull’argomento con la Direzione dell’Ente e con i colleghi (Hans Roth e Leonardo Gentile tutt’oggi veterinario del Parco) che si infrangevano contro le difficoltà economiche e l’incertezza di un supporto ministeriale (Ambiente). Ministero a sua volta afflitto dall’avvicendamento continuo di Ministri e quindi dalla difficoltà di aver garantito in permanenza il sostegno politico-economico-organizzativo degli organi centrali se ci fossimo imbarcati in questa avventura. Ma possibile che ad oggi, 2018, con decine e decine di orsi marsicani catturati, manipolati e rilasciati, e

con il quadro di conoscenze e competenze tecnico-scientifiche disponibili, non si riesca a pianificare la raccolta e conservazione di materiale genomico in modo da costituire una riserva di sicurezza laddove la situazione dovesse precipitare davvero verso l'“allarme acuto”?!

La Società Italiana per la Storia della Fauna (della quale mi onoro di essere co-fondatore) lanciò nel 2013 una ipotesi di lavoro – reiterata più volte nel tempo in varie sedi – affinché l'argomento venisse almeno preso seriamente in considerazione. Ma evidentemente la proposta deve aver dato fastidio a consolidate posizioni accademiche e il Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio & Molise, alla quale pure fu inoltrata, non ebbe il coraggio (o forse non sussistevano – neppure allora – le condizioni) di abbracciarla e farne un cavallo di battaglia come avevamo sperato. Il Ministero per l'Ambiente apparve inerte.

ALLEVAMENTO/RIPRODUZIONE IN CATTIVITÀ

È senz'altro il tema più spinoso da affrontare, sia sul piano tecnico che delle possibilità di successo, intendendo per questo la riproduzione controllata in cattività e il rilascio di esemplari in natura con buone *chances* di sopravvivenza a lungo termine. Considerazioni di notevole interesse sono riportate in Gippoliti (2004). Chi scrive affrontò embrionalmente l'argomento con la Direzione del P.N.A. quando (anni '80-'90) presso l'Ente erano detenuti in cattività esemplari di impossibile reinserimento in natura. All'epoca i nuovi parchi (Regionale Sirente-Velino e Nazionali della Majella e Gran Sasso-Laga) ancora non esistevano e ci si rendeva conto che una operazione come quella, ben più impegnativa e delicata della reintroduzione del camoscio d'Abruzzo già *in itinere*, avrebbe comportato l'apertura di molti fronti che in quegli anni l'Ente Parco non sarebbe stato in grado di gestire. Successivamente, questa volta in qualità di consulente, lo stesso tema fu affrontato anche con la Direzione del Parco Nazionale della Majella (anni 2003-2005). La circostanza fu la richiesta di supporto per la progettazione dell'Area Faunistica dell'orso poi realizzata a Palena (CH). Ma il tema non fu approfondito nell'immediato e in seguito le circostanze vennero ritenute “non mature”.

Non si vogliono qui spezzare lance a favore dell'ipotesi “*captive breeding*”

(peraltro, in Italia, mai davvero approfondita sui piani tecnico e scientifico) valutandone tutte le circostanze di fattibilità pro/contro. Però l'argomento, almeno fino a quando avremo una popolazione di orsi marsicani di dimensioni minime accettabili com'è tutt'oggi, non può e non deve restare nel dimenticatoio o nel comodo ripostiglio delle ipotesi velleitarie.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Tutti questi quattro argomenti hanno un minimo comun denominatore che si identifica con la politica e le risorse economiche che ruotano attorno ai Parchi appenninici dove, su questo non sussistono dubbi, qualunque operazione di sostegno alla crescita della popolazione di *Ursus arctos marsicanus* dovrebbe svilupparsi. La domanda “ce la faremo?” con la quale si conclude il Rapporto Orso 2017 del PNALM (AA.Vv., 2018, pag. 90) ne è la condivisa conferma.

I primi due argomenti (Orsi problematici e Alimentazione artificiale *random/non random* “come-quando-dove-perché”) sono ovviamente interconnessi. Se si riuscisse ad ampliare, con un grande(!) impegno organizzativo e finanziario, gli sforzi per la costituzione di molte (molte!) fonti alimentari *orso-friendly* distribuite, in modo strategicamente pianificato, distanti dai centri abitati, con ogni probabilità la frequentazione dei paesi tornerebbe ad essere episodica. Come all'epoca (ante-anni '60) in cui il territorio presentava, grazie all'uso antropico dello stesso, molte, diversificate e distribuite fonti di interesse per i plantigradi, dalla primavera all'autunno. Alcune private Associazioni (Salviamo l'Orso, Montagna Grande, in passato il WWF, etc.) hanno già sviluppato localmente lodevoli iniziative in tal senso e gliene va reso merito, ma è evidente che programmi del genere devono articolarsi su scale ben più vaste e durature nel tempo. La logica è naturalmente quella del prevenire meglio che curare; nella convinzione che sia estremamente difficile (condividendo Lovari, com. pers.) convincere orsi affamati a tenersi lontani dalle stimolanti fonti alimentari che si concentrano nell'immediato circondario e dentro i paesi. È evidente che questo programma andrebbe pianificato su scala territoriale molto ampia e cronologicamente pluri-decennale.

Abbiamo un quadro politico, a livello sia locale (Parchi) che centrale, in

grado di garantire tutto questo? Se la risposta fosse (come credo) “NO” allora si dovrà lavorare affinché questo venga a costituirsi. Nelle more dell’attuazione di un programma come appena detto riteniamo che l’uso di risorse realmente “artificiali” non debba essere demonizzata (leggasi distribuzione – “studiata” nel tempo, nello spazio e nella selezione – di grandi quantità di risorse trofiche finalizzate a tenere lontani gli orsi dai paesi, ma più in generale dalle fonti di pericolo). Anche qui c’è una logica di fondo ed è quella che a mali estremi... estremi rimedi. Nella convinzione assoluta che questa ultima strategia dovrà progressivamente esaurirsi nel tempo, via via che le risorse permanenti delle quali si diceva poco sopra, si svilupperanno.

Anche il terzo e quarto tema (Banca genetica prima che sia troppo tardi e Allevamento/riproduzione in cattività) non sono fra loro indipendenti, se non altro perché legati da un ordine di priorità: il terzo sicuramente più urgente (impellente!) del quarto dal punto di vista delle garanzie per la conservazione. Ma certamente sarebbe ben difficile valutare (a futura e lontana memoria) un *cap-tive breeding* se non fosse già pienamente operativa una banca genetica che detenesse quanta più diversità genomica possibile.

Ci sembra del tutto inutile, in una sede di addetti ai lavori come questa, prendere seriamente in considerazione le fantasiose (se non peggio) teorie – più volte circolate – relative ad eventuali operazioni di liberazione di orsi balcanici (*Ursus arctos arctos*) laddove il popolamento di *U. a. marsicanus* tendesse a limiti critici.

Vorrei ora puntualizzare alcune cose quale ex-direttore di parchi appenninici e attento osservatore della gestione degli stessi. Abbiamo detto che le ipotesi di lavoro citate richiedono *in primis* una riflessione proprio di carattere politico ed economico. Traducendo: quale percentuale dei bilanci dei Parchi viene destinata al *management* della conservazione, in particolare dell’orso? Da un esame di questi strumenti di programmazione finanziaria e considerata la *mission* dei parchi questa percentuale risulta inadeguata, per non dire risibile. Scorrendo un qualsiasi bilancio di un Parco Nazionale (che ha come fine prioritario, seppure non esclusivo, la conservazione della natura), oppure i conseguenti elenchi delle deliberazioni di Consigli Direttivi e Giunte, appare evidentissimo come questi Organi interpretino il proprio ruolo ritenendo fondamentale l’obiettivo di sfruttare i temi della conservazione al fine di sostenere la promozione socioeconomica del territorio. Intento socialmente comprensibile, ma

assai divergente dalla missione prioritaria dei parchi. Tutto questo ha pure chiaro riflesso nella pubblicistica ufficiale dei parchi (sito: www.parks.it): i comunicati stampa e le notizie diramate sono in grandissima parte dedicate a sagre, fiere, forme varie di eco(?)-turismo, compartecipazioni economiche ad iniziative promozionali, finanziamenti spesi per iniziative ammantate di *green* e così via.

Il WWF-Italia ha presentato al Ministro per l’Ambiente, recentissimamente (AA.VV.,-1, 2018), un documentato e poderoso *check up* sui Parchi italiani. All’interno di questo e in una prospettiva di aggiornamento della legislazione inerente le Aree Protette, emerge con assoluta chiarezza l’esigenza di rendere norma un forte e circostanziato indirizzo che il Ministero per l’Ambiente dovrebbe dare agli Enti Parco vigilati circa la costruzione dei bilanci. Più in particolare a riguardo della percentuale di spesa che dovrebbe essere destinata alle attività – vere! – di conservazione e ripristino degli equilibri ecologici. Può sembrare la scoperta dell’acqua calda? Eppure, incredibilmente, questo indirizzo nella nostra normativa non esiste, come neppure esiste quello circa le competenze professionali obbligatorie che dovrebbero essere presenti negli *staff* degli Enti Parco!

Se invece che la sopravvivenza dell’orso marsicano ad essere posta in discussione fosse la stabilità del Colosseo o del Duomo di Milano, oppure del Ponte di Rialto – tutti “valori” paragonabili a quello della specie più carismatica del patrimonio faunistico italiano – probabilmente vedremmo mobilitare il Paese.

Cosa dobbiamo fare per accendere questa attenzione su *Ursus arctos marsicanus*? Il dibattito (da troppo tempo) è aperto.



Fra 20 anni ci sarà ancora?

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 2018, *Rapporto Orso Marsicano 2017*, Natura protetta, Notiziario del Parco nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise, n.21 estate 2018, speciale orso, Ed. PNALM; on line: http://www.parcoabruzzo.it/pdf/NaturaProtetta_RapportoOrso2017.pdf.
- AA.VV.,-1, 2018, *Check-up parchi*, WWF-Italia (Galaverni M., Antonelli M., Pintore L., Scianna C., Prato G., Sadun C., Agresti L., Pollutri A., Agapito A., Pratesi I., Ferroni F., Lenzi S.), on line: <https://www.wwf.it/parchi.cfm>.
- AA.VV.,-2, 2011, *Piano d'Azione Nazionale per la tutela dell'Orso bruno Marsicano - PATOM*, Quad. Cons. Natura 37, Min. Ambiente - ISPRA.
- BOSCAGLI G., 1987, *Brown Bear mortality in Central Italy from 1970-1984*, Proc. Int. Conf. Bear Res. And Manage. 7. (Plitvice, YU, 2-5 march 1986), Ursus, 7.
- BOSCAGLI G., 1990, *Marsican Brown Bear Population in Central Italy*, Status report 1985, Aquilo Ser. Zool. 27, pp. 81-83, Oulu, Finland.
- BOSCAGLI G., 1991, *Metodo di valutazione dei popolamenti dell'orso col "field-tracking"*. Esperienze e problemi di applicazione in Italia, in: Atti II Seminario Italiano Censimenti Faunistici, Brescia 6-9 aprile 1989, Univ. Pavia, Suppl. Ric. Biol. Selv. Vol. XVI, pp. 545-547.
- BOSCAGLI G., 1991a, *Evoluzione del nucleo di lupi (Canis lupus italicus) in cattività nel Parco Nazionale d'Abruzzo e situazione italiana di lupo. Situazione della popolazione di orso (Ursus arctos marsicanus) in Appennino centrale*, in: Atti Conv. "Genetica e Conservazione della Fauna" Bologna 10-11/IX/1990, Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, Vol. XVIII, numero unico.
- BOSCAGLI G., 1994, non pubblicato, *Incarico (da Legambiente quale delegata del Ministero per l'Ambiente) per la realizzazione dell'indagine su habitat e specie di interesse comunitario nell'ambito del "Progetto Aree Protette dell'Italia centrale": definizione dei Siti di Interesse Comunitario per Ursus arctos marsicanus e Canis lupus L. nell'ambito dei neo-costituiti Parchi nazionali della Majella e del Gran Sasso e Monti della Laga*.
- BOSCAGLI G., FEBBO D., PELLEGRINI MS., PELLEGRINI MR., CALÒ C.M. & CASTELLUCCI C. 1995, *Distribuzione storica recente (1900-1991) dell'orso bruno marsicano (Ursus arctos marsicanus) all'esterno del Parco nazionale d'Abruzzo*, Atti Soc. It. Sci. Nat. Museo St. Naturale, Milano 134/1993 (I): 46-84, giugno 1995.
- BOSCAGLI G., 1996, *Marsican brown bear (Ursus arctos marsicanus) population: an outline of interventions and results to save them*. Status report, Proc.9th Int. Conf. On Bear Res. and Mgmt, Grenoble, France, october 1992, pp. 532-540.
- BOSCAGLI G., 1999, *Status and management of the brown bear in Central Italy (Abruzzo)*, in: Bears - Status Surveys and Conservation Action Plan, Eds. C. Servheen,

- S. Herrero, B. Peyton, I.U.C.N./SSC Bear and Polar Bear Specialist Groups, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK x + 309 pp.
- CIUCCI P., BOITANI L., 2008, *The Apennine brown bear: A critical review of its status and conservation problems*, Ursus 19(2):130–145 (2008).
- CIUCCI P., ALTEA T., ANTONUCCI A., CHIAVERINI L., ANTONIO DI CROCE A., FABRIZIO M., FORCONI P., LATINI R., MAIORANO L., MONACO A., MORINI P., RICCI F., SAMMARONE L., STRIGLIONI F., TOSONI E., REGIONE LAZIO BEAR MONITORING NETWORK I, 2017, *Distribution of the brown bear (Ursus arctos marsicanus) in the Central Apennines, Italy, 2005–2014*, Hystrix vol.28, n.1 2017.
- GENTILE L., SCIOLI E., 2003, *Gestione sanitaria dei punti di alimentazione artificiale per i Carnivori selvatici nel parco Nazionale d'Abruzzo*, J. Mt. Ecol., 7 (Suppl.): 237-240.
- GIPPOLITI S., 2004, *Captive breeding and conservation of the European mammal diversity*, Hystrix It. J. Mamm. (n.s.) 15 (1) (2004): 35-53.
- ROTH H.U., BOSCAGLI G., GENTILE L., 1996, *Movements activity and hibernation of brown bears in the Abruzzo National Park as revealed by radiotelemetry*, abstract, 9th Int. Conf. On Bear Res. and Mgmt, Grenoble, France, october 1992.
- RUSSO L., BOSCAGLI G., ROTH H.U., sbt. *Utilizzo di punti di alimentazione artificiale nella gestione della popolazione di orso bruno marsicano*, in: Atti 3° Simposio Carnivori, A.T.It., Perugia 18-19 ottobre 1996, sezione Poster.

ORSI BRUNI MARSICANI
(*URSUS ARCTOS MARSICANUS*, ALTABELLO 1921)
PROBLEMATICI, ABITUATI ALL'UOMO O AFFAMATI?
SINTOMI, CAUSE ED EVOLUZIONE DEL FENOMENO

Paolo Forconi

ABSTRACT

Marsican brown bears (Ursus arctos marsicanus, Altobello 1921) problematic, habituate to humans or hungry? Symptoms, causes and evolution of the phenomenon.

If we apply the definition of problem bear to Marsican brown bears, almost all of it would probably be considered problematic, due to feeding on cultivated fruit trees or other crops or for the predation of domestic animals.

The term problem bear cannot be considered suitable for Marsican brown bears, while the term habituated bear to humans is more suitable.

In recent years, the number of Marsican brown bears in villages has increased significantly, particularly since 2016. The presence of bears in villages is determined mainly by the scarcity of food resources in nature, particularly during the hyperphagia period, and by the dominance hierarchy between adults and young. The high positive correlation between scarcity of wild fruits in nature and damaged crops, detected for the Marsican brown bear in the last 7 years, confirms the hypothesis of the scarcity of natural resources.

The management strategy for problem bears, applied so far in the central Apennines, has not solved the problem but has only moved it to neighboring villages, with significant economic costs, creating conflicts with the population and probably leading to greater mortality for bears, both for adults and especially for the cubs (bears collision, poached outside the park, debilitated, killed

* Studio Faunistico Chiros; e-mail: chiros.studio@libero.it

by stray dogs, etc.). Securing anthropogenic food resources and aversive conditioning act only on the symptoms of the problem but not on the main cause, which is the scarce availability of food at certain times of the year. Acting on the main cause means increasing the food availability in nature in critical periods through a planning of orchards and crops for the bear on a large territorial scale and, in emergency situations, through supplemental feeding in the woods.

Such actions would have a very positive effect on the growth of the reduced Marsican bear population, reducing both human and natural mortality and conflicts with the population.

It is proposed to update the problem bears management strategy by applying tools, methods and criteria of problem solving and adaptive management which adjusts to results achieved and to new scientific knowledge.

RIASSUNTO

Se applicassimo agli orsi bruni marsicani la definizione di orso problematico, probabilmente la quasi totalità sarebbe da considerare problematica a causa dell'alimentazione su alberi da frutto coltivati o altre colture o per la predazione di animali domestici.

Il termine orso problematico non può essere considerato adeguato agli orsi marsicani, mentre risulta più idoneo il termine di orso abituato all'uomo.

Negli ultimi anni il numero di orsi marsicani nei paesi è aumentato notevolmente, in particolare a partire dal 2016. La presenza di orsi nei paesi è determinata principalmente dalla scarsità di risorse alimentari in natura, in particolare durante il periodo di iperfagia, e dalla gerarchia di dominanza tra adulti e giovani. L'elevata correlazione positiva tra scarsità di frutti selvatici in natura e danni alle colture, rilevata per l'orso marsicano negli ultimi 7 anni, conferma l'ipotesi della scarsità delle risorse naturali.

La strategia di gestione degli orsi problematici finora applicata in Appennino centrale non ha risolto il problema ma lo ha solamente spostato nei paesi vicini, con notevoli costi economici, creando conflitti con la popolazione e probabilmente determinando una maggiore mortalità per gli orsi, sia per gli adulti che soprattutto per i piccoli (orsi investiti, bracconati fuori parco, debilitati, uccisi

dai cani vaganti, ecc.). La messa in sicurezza delle risorse trofiche di origine antropica e la dissuasione agiscono solo sui sintomi del problema ma non sulla causa principale che è la scarsa disponibilità alimentare in alcuni periodi dell'anno. Agire sulla causa principale significa aumentare la disponibilità alimentare in natura nei periodi critici attraverso una pianificazione di frutteti e colture a perdere per l'orso su scala territoriale vasta e, nei casi di emergenza, tramite foraggiamento supplementare nel bosco.

Tali azioni avrebbero un effetto molto positivo sulla crescita della ridotta popolazione di orso marsicano, riducendo la mortalità, sia antropica che naturale, e i conflitti con l'uomo.

Si propone pertanto un aggiornamento della strategia di gestione degli orsi nei paesi mediante l'applicazione di strumenti, metodi e criteri del *problem solving* e di una gestione adattativa che si adatti ai risultati conseguiti ed alle nuove conoscenze scientifiche.

1. INTRODUZIONE

L'orso bruno marsicano (*Ursus arctos marsicanus*, Altobello 1921) è una sottospecie endemica a rischio critico di estinzione, presente esclusivamente nell'Appennino centrale, di cui rimanevano solamente circa 50 esemplari nel 2014, anno in cui è stato effettuato l'ultimo censimento genetico nell'area centrale di presenza (Ciucci *et al.*, 2015b).

Sembrerebbe che alcune migliaia di anni fa la popolazione di orso bruno marsicano abbia subito un forte declino, passando da diverse migliaia di individui a qualche centinaio, fino alla situazione attuale in cui la popolazione superstite risulta caratterizzata da una bassa variabilità genetica, alto inbreeding e un gran numero di mutazioni deleterie (Benazzo *et al.*, 2017).

La strategia di conservazione dell'orso marsicano, elaborata nel Patom (Piano d'Azione Nazionale per la tutela dell'orso bruno marsicano) (AA.VV., 2011), presenta diversi aspetti critici (Gippoliti e Guacci, 2017; Forconi, 2019). Oltre alla mancata applicazione dei monitoraggi scientifici previsti, per cui a distanza di 10 anni dalla sua adozione non è stata prodotta neanche una stima della popolazione di orso marsicano sull'intero areale di presenza, il numero di orsi morti per cause antropiche è in aumento così come il numero di orsi problematici (Forconi, 2019).

Questo articolo ha l'obiettivo di approfondire quest'ultimo aspetto, attraverso un'analisi bibliografica del fenomeno degli orsi problematici e delle diverse categorie di orsi coinvolti, l'analisi delle cause e la descrizione dell'evoluzione di tale fenomeno nell'orso marsicano.

2. METODI

È stata svolta una ricerca bibliografica sul fenomeno degli orsi problematici in generale e sull'orso marsicano in particolare. Sono stati analizzati articoli scientifici, report, relazioni tecniche, comunicati stampa del Pnam (Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise), dati personali e avvistamenti documentati al fine di comprendere tale fenomeno.

Per quanto riguarda l'abbondanza di frutti selvatici in natura, sono stati svolti

dei transetti nel Pnalms per la quantificazione dei frutti selvatici in autunno (faghi, ghiande, mele e pere selvatiche), in categorie di abbondanza, dal 2012 al 2018, al fine di valutarne la correlazione con i danni da orso mediante l'applicazione del Coefficiente di correlazione per ranghi di Spearman. Questo test richiede di individuare solamente l'ordine sequenzialmente degli anni, dalla produzione minore a quella maggiore, così come per i danni da orso.

3. RISULTATI

3.1 Sintesi delle conoscenze scientifiche sugli orsi problematici

Orso problematico

Nel Report della Commissione Europea (2015) si usa una terminologia che segue quella nordamericana e definisce orso problematico un orso coinvolto in ripetuti incidenti.

Per incidente si considera un danno da orso alla proprietà, l'alimentazione su risorse di origine antropogenica, l'uccisione o il tentativo di uccisione di bestiame o animali domestici o il coinvolgimento in un incidente stradale o in un conflitto uomo-orso. Quest'ultimo è definito quando un orso 1) mostra un comportamento legato allo stress o di curiosità, determinando nell'uomo azioni evasive estreme (la persona si sentiva minacciata dal comportamento dell'orso), 2) ha avuto un contatto fisico con una persona o esibito un chiaro comportamento predatorio, o 3) è stato intenzionalmente ferito o ucciso da una persona.

Secondo il Report suddetto, gli orsi problematici, presenti in numero limitato nella popolazione, nel corso della loro vita hanno cambiato comportamento mediante abitudine alla presenza umana o condizionamento al cibo di origine antropica.

Anche il Protocollo sugli orsi marsicani confidenti e/o problematici segue questi principi ma non ha come obiettivo principale la risoluzione del problema economico/sociale quanto piuttosto quello di evitare la rimozione o la mortalità di tali orsi. Tuttavia, esso si basa sulla stessa strategia: messa in sicurezza delle risorse trofiche di origine antropica, comunicazione e dissuasione (Sulli *et al.*, 2014).

Bisogna considerare che la maggiore mortalità degli orsi problematici, rilevata in Nord America e nei paesi dell'Est Europa, deriva dalla condizione di

specie cacciabile, in quei paesi, e per cui un orso problematico o abituato è il primo ad essere abbattuto legalmente. Per l'orso marsicano non c'è una maggiore mortalità degli orsi abituati all'uomo rispetto a quelli non abituati, ma forse il contrario.

Se applicassimo agli orsi marsicani la suddetta definizione di orso problematico, probabilmente la quasi totalità sarebbe da considerare problematica a causa della loro alimentazione su alberi da frutto coltivati o altre colture o per la predazione di animali domestici. In passato l'orso marsicano predava spesso le pecore poiché ne erano presenti molte e gli ungulati selvatici erano molto scarsi, mentre ora, che di pecore ne sono rimaste poche, preda principalmente galline, conigli e altri animali.

È anche sbagliato considerare problematico un orso coinvolto in un incidente stradale, come se avesse provocato l'incidente intenzionalmente, mentre in genere la causa è nella velocità degli autoveicoli.

In realtà il termine orso problematico è una grande categoria che comprende diverse altre categorie: orso pericoloso, orso condizionato al cibo antropogenico, orso abituato all'uomo e orso dannoso.

Raggruppare tutte queste categorie in un'unica categoria di orsi problematici crea solo confusione, sia sulle cause che sulle strategie da applicare.

Inoltre, considerare gli orsi come problematici deriva da una visione antropocentrica e dualistica (l'uomo separato dagli animali), non da una visione ecologica o biocentrica.

Gli orsi che si nutrono di frutta coltivata o predano bestiame si comportano in modo naturale, non anomalo. Ogni orso ha il suo *home range* e all'interno di esso mangia tutto quello che trova, se può raggiungerlo. L'orso non può sapere che esiste la proprietà privata e che non deve mangiare le mele coltivate o il miele nelle arnie. Per un orso non esiste differenza tra predare un piccolo di cervo o una pecora, così come tra un piccolo di lepre o un coniglio, o mangiare il miele delle api selvatiche o quello delle api domestiche o una mela selvatica o domestica.

In modo simile, anche i lupi che predano il bestiame domestico, in Italia non sono considerati problematici. In tali casi, per evitare le predazioni al bestiame non si fa dissuasione ma si utilizzano sistemi di difesa, come i cani pastore abruzzesi e i recinti elettrificati.

Allo stesso modo, per evitare che l'orso si alimenti di frutta coltivata, miele

o animali domestici, è necessario utilizzare recinti elettrificati o altri sistemi di protezione adeguati.

Orso pericoloso

In Nord America, Asia ed Europa ci sono diversi casi di attacchi di orsi con persone ferite o uccise. Tuttavia, nei Parchi Nazionali americani, ad es. Jasper e Banff in Canada o Glacier negli USA, un orso che ferisce una persona, agendo in normali circostanze difensive (difesa dei piccoli, di una carcassa o di una risorsa di cibo, o provocato o chiuso in un angolo) non è generalmente rimosso o gestito (Dolson, 2010).

Per quanto riguarda l'orso marsicano, non risultano documentati in tempi storicamente recenti eventi di aggressioni a persone, tranne per 2 casi nel 1945 e nel 1963, quando 2 orsi, sparati da bracconieri e feriti, hanno reagito ferendo i bracconieri (Coccia, 1984). Ma in questi 2 casi si tratta di reazione di difesa ad una aggressione con il fucile.

Invece, sono stati rilevati alcuni casi di falso attacco, quando gli orsi marsicani vengono inseguiti o disturbati o sorpresi all'improvviso, ma in tali casi si tratta solo di un bluff (atteggiamento terrifico) per spaventare l'uomo, che non viene neanche sfiorato.

In sintesi, rispetto agli altri orsi europei, l'orso marsicano mostra una minore aggressività, come rilevato anche in alcuni geni associati ad un comportamento docile e pacifico (Benazzo *et al.*, 2017).

Orso condizionato al cibo antropogenico

Un orso condizionato al cibo è un orso che ha imparato ad associare l'uomo, l'odore dell'uomo, le attività umane, le aree usate dall'uomo o i contenitori di cibo con il cibo di origine antropica (Herrero *et al.* 2005).

Nel caso dell'orso marsicano, è necessario evitare che l'orso si alimenti di rifiuti urbani e sia condizionato ad essi, ma non si può evitare che si alimenti di frutta o di animali di allevamento.

A tale scopo occorre rimuovere i cassonetti dei rifiuti dalle aree naturali, utilizzare cassonetti anti-orso e, nella raccolta differenziata, utilizzare contenitori a prova di orso.

Orso abituato all'uomo

L'abituazione è la scomparsa di una risposta quando una punizione o un premio scompaiono (Hopkins *et al.*, 2010). Un orso abituato è un orso che mostra una scarsa o nessuna reazione alle persone, poiché ripetutamente esposto a stimoli antropogenici (persone, odore umano, strutture umane) senza conseguenze sostanziali (Herrero *et al.* 2005; Hopkins *et al.*, 2010).

Rauer *et al.*, (2003) hanno definito un orso abituato quando la distanza tra osservatore ed orso è inferiore a 50 m, l'orso è consapevole della presenza dell'osservatore ma si comporta in modo indifferente o curioso verso l'osservatore.

Secondo Geist (2011) l'abituazione degli orsi conduce all'attacco sull'uomo. Invece, Jope (1985) ha rilevato che gli orsi abituati all'uomo avevano una probabilità minore di ferire le persone rispetto ad orsi non abituati.

In realtà gli orsi abituati considerano l'uomo indifferente, non è di loro interesse, l'uomo non è né amico, né nemico, né fornitore di cibo, né competitore (Rogers e Mansfield, 2011).

Il McNeil River Sanctuary in Alaska è un raro esempio in cui la coesistenza tra uomo e orsi abituati avviene con successo (Aumiller e Matt, 1994) ed è dovuta ad attività umane prevedibili e all'assenza di condizionamento al cibo antropogenico.

Osservando il comportamento degli orsi bruni in Alaska, sia in aree in cui sono cacciati che in aree protette, Stringham e Rogers (2017) hanno rilevato che:

- le differenze comportamentali vengono apprese
- alcuni orsi riconoscibili individualmente mostravano indifferenza all'uomo nelle aree protette ma non altrove
- si ha una riduzione della paura verso l'uomo quando gli orsi sono molto affamati.

La paura iniziale di un orso verso l'uomo è un effetto collaterale della orsofobia (paura verso gli altri orsi) o forse di una generica xenofobia (paura verso altri predatori o il rumore degli aerei). Questa reazione è simile alla paura di un animale verso un serpente, prima di distinguere che si tratti di una specie non pericolosa. Così in Alaska gli orsi bruni, in molte occasioni, reagiscono all'incontro di una persona, inizialmente come se fosse un altro orso, per poi cambiare atteggiamento come normalmente si comportano con l'uomo. Ad es. le femmine con piccoli normalmente riposano, dormono o allattano a 20 m dalle persone, mentre raramente si comportano così a meno di 100 m da altri

orsi e molto più raramente in presenza di lupi (Stringham e Rogers, 2017).

Nelle aree con un'alta densità di orsi si ha una maggiore tolleranza intraspecifica ed automaticamente aumenta anche la tolleranza verso l'uomo (Smith *et al.*, 2005). Cioè ad una minore orsofobia corrisponde anche una minore paura per l'uomo (Stringham e Rogers, 2017).

In conclusione, secondo Stringham e Rogers (2017) la paura per l'uomo è più probabilmente un effetto collaterale della orsofobia o xenofobia o il risultato dell'apprendimento attraverso esperienze negative con l'uomo.

Tra le attività umane, l'attività venatoria ha notevolmente influenzato il comportamento di molti animali, inclusi ritmi di attività, livelli di vigilanza, distanza di fuga, ecc (Stankowich, 2008; Reimers *et al.*, 2009; Storch, 2013).

Secoli di persecuzione umana hanno instaurato negli animali la paura verso l'uomo, mentre si ha un comportamento naturale di indifferenza nei luoghi dove l'uomo non caccia gli animali da molti anni, come in alcuni parchi nazionali.

Stoen *et al.*, (2015), misurando i battiti cardiaci di alcuni orsi dotati di gps, hanno rilevato l'esistenza di un paesaggio della paura indotto dall'uomo per la popolazione cacciabile di orso bruno in Svezia. In un paesaggio della paura ogni uomo è percepito come un potenziale predatore (Ciuti *et al.*, 2012) ed ogni animale vive nel terrore di incontrare l'uomo. In generale, gli animali evitano l'uomo cambiando il loro comportamento, divenendo più notturni ed elusivi.

Il modello di attività degli orsi in Europa è crepuscolare o notturno, mentre in Nord America è più diurno (Swenson, 1999). La spiegazione che è stata data è un periodo più lungo di persecuzione degli orsi in Europa che in Nord America. Invece, in Asia centrale gli orsi sono attivi durante il giorno, ma sono divenuti più notturni in Siberia, quando i cacciatori hanno iniziato ad usare gli elicotteri (Swenson, 1999).

Per i cervi in Canada è stato rilevato il più alto livello di vigilanza nel territorio cacciabile durante la stagione di caccia, mentre il livello più basso di vigilanza è stato rilevato nei parchi nazionali in estate, anche quando essi sono affollati di persone (Ciuti *et al.*, 2012). Non è quindi il numero di persone ma il tipo di attività umana che influenza il comportamento dei cervi (Ciuti *et al.*, 2012).

Ordiz *et al.* (2012) hanno rilevato che gli orsi solitari in Scandinavia, dopo l'apertura della caccia, hanno aumentato gli spostamenti durante le ore notturne perdendo il riposo notturno, probabilmente per compensare la minore attività diurna, così determinando un'alterazione del modello di spostamento in un pe-

riodo critico di iperfagia, quando gli orsi devono ingrassare prima del letargo.

In Europa ed Asia le popolazioni degli orsi che vengono cacciate sono più diffidenti di quelle non cacciate, ma anche le popolazioni cacciate ed in aumento sono meno diffidenti (Swenson, 1999).

Nel caso delle popolazioni cacciate bisogna però distinguere la modalità di caccia; cacciare gli orsi in battuta o in braccata con i cani (Svezia) ha il massimo impatto nel creare paura mentre nella caccia di selezione da appostamento (Slovenia) tale impatto è molto ridotto.

Le opinioni di diversi esperti tendono a considerare la caccia come la causa dell'antropofobia dell'orso, mentre la perdita della diffidenza è dovuta all'alta disponibilità di alimenti di origine antropica nei pressi dei paesi (Swenson, 1999).

Nel Patom, invece, si capovolge tale concetto affermando che la paura sia naturale e che gli orsi problematici o confidenti "hanno perso il naturale senso di elusività nei confronti delle persone e dei centri antropici" e che occorre "tentare un recupero del comportamento selvatico tramite tecniche di dissuasione".

Secondo Dolson (2010) quando le risorse alimentari naturali sono scarse, sarà difficile allontanare gli orsi dalle risorse alimentari di origine antropica. Forse un più alto livello di tolleranza è necessario durante questi periodi, ad es. il caso di un orso che si alimenti di mele ad una distanza ragionevole da una casa è da considerare accettabile quando non ci sono risorse alimentari naturali (Dolson, 2010).

Hopkins *et al.* (2010) affermano che non è corretto considerare un orso abituato come problematico. Ad es. un orso abituato che è comunemente osservato in alimentazione a bordo strada non è un problema per le persone. Infatti le persone sono felici di osservarlo e questi avvistamenti sono delle opportunità per educare i turisti (Hopkins *et al.*, 2010).

In conclusione, gli orsi marsicani abituati all'uomo sono costituiti principalmente da individui giovani che non hanno avuto esperienze negative con l'uomo e che sono affamati a causa della scarsità di risorse alimentari naturali durante alcuni periodi. Essi si avvicinano ai paesi per alimentarsi di frutta (ciliegie, mele, pere, prugne, nocciole) o predare animali di allevamento (pecore, galline, conigli), sia di notte che di giorno, e si comportano in modo indifferente verso l'uomo.

Orso dannoso

Sia gli orsi abituati all'uomo che quelli non abituati possono compiere danni

alle colture o predazioni sugli animali domestici. Nel caso di orsi abituati i danni possono avvenire anche di giorno ed in presenza di persone. Nel caso di orsi non abituati, i danni avvengono nei momenti in cui l'uomo è assente, in genere di notte.

Al fine di evitare danni economici è necessario utilizzare recinti elettrificati o altre strutture di protezione adeguate.

3.2 Il condizionamento negativo

Il condizionamento negativo è un processo di apprendimento nel quale dei deterrenti vengono applicati ad un orso con lo scopo di ridurre la frequenza di comportamenti indesiderati (Hopkins *et al.*, 2010). Può essere svolto in diversi modi; uno dei più usati è la dissuasione con stimoli dolorosi, ad es. proiettili di gomma e petardi.

Diversi studi riportano un'efficacia della dissuasione principalmente nel breve periodo (1-2 mesi) mentre molto limitati sono gli effetti nel lungo periodo (Commissione Europea, 2015), ma con alcuni orsi la dissuasione non ha funzionato neanche dopo diversi tentativi (>20) (Mazur, 2010).

Tra il 1990 e il 1999, Rauer *et al.* (2003) hanno effettuato la dissuasione su 7 orsi che si alimentavano presso i siti di foraggiamento di capriolo o erano abituati all'uomo. In Austria, in primavera ed autunno, gli orsi si alimentano di mais e cereali nei siti di foraggiamento per i caprioli per cui le fluttuazioni delle risorse trofiche naturali non venivano considerate la causa degli orsi abituati. Tuttavia, gli avvistamenti degli orsi, compresi quelli abituati, hanno mostrato 2 picchi: nel 1994 e nel 1998. La dissuasione sembrava essere stata efficace nel lungo termine per alcuni orsi, perché mostravano diffidenza, mentre per altri orsi sono stati rilevati solo effetti a breve termine, ma 2 orsi sono stati abbattuti. Due femmine abituate, con piccoli, non hanno mai mostrato aggressività verso le persone. Bisogna considerare che nei paesi europei con buone popolazioni di orsi, quelli problematici vengono abbattuti durante la stagione di caccia (Rauer *et al.*, 2003).

Beckmann *et al.* (2004) hanno sperimentato la dissuasione sugli orsi neri che frequentavano le aree urbane per cibarsi di rifiuti, attraverso cattura e rilascio con radiocollare, anche a distanza di diversi km, spaventandoli con spray anti orso, proiettili di gomma e cani, ma l'efficacia è durata in genere meno di un mese.

Leigh e Chamberlain (2008) catturarono orsi neri problematici che si nutrivano principalmente di rifiuti in aree urbane e li rilasciarono sparandogli proiettili di gomma e con l'uso di cani; l'efficacia è stata di breve durata.

In uno studio pilota nel Parco Nazionale di Yosemite, su 4 orsi neri fortemente abituati e condizionati sul cibo umano, il condizionamento negativo ha fallito nell'evitare il loro avvicinamento ad aree usate dall'uomo (Hopkins *et al.*, 2014).

Mazur *et al.* (2014) avevano marcato 24 orsi condizionati sui rifiuti nei campeggi, nelle aree pic-nic o alimentati dai turisti (altri 12 erano riconoscibili morfologicamente) e controllati di giorno dalle 7 alle 20 durante 4 anni, ma senza applicare radiocollari e senza sapere cosa succedesse di notte. Furono rilevati effetti della dissuasione a breve termine, con gli orsi che avevano ricevuto più interventi che impiegarono più tempo a tornare. La dissuasione ha ridotto ma non eliminato l'ingresso degli orsi nelle aree antropiche. Alcuni orsi dissuasi con proiettili di gomma, scappavano ma ritornavano immediatamente a mangiare.

Il comportamento aggressivo degli orsi dominanti, che occupano le aree naturali ed esercitano uno stimolo negativo continuo verso gli orsi giovani e le femmine con piccoli, può spiegare il ritorno degli orsi allontanati tramite dissuasione, in particolare per gli individui vulnerabili alla predazione (Elfström *et al.*, 2014a).

Inoltre, un aspetto critico nell'applicazione della dissuasione è che lo stimolo negativo dovrebbe avvenire entro 2 secondi dal comportamento indesiderato dell'orso (Kilham, 2007 in Dolson 2010), ma in genere è difficile monitorare continuamente gli orsi ed applicare ogni volta il condizionamento negativo entro 2 secondi.

Bisogna anche considerare che l'associazione positiva è circa 3 volte più efficace di quella negativa (Dolson, 2010); questo significa che se un orso incontra una persona che assume un comportamento indifferente, saranno necessari almeno 4 incontri con dissuasione per evitare l'abituazione all'uomo.

Infatti, la dissuasione si può usare per insegnare agli orsi a fuggire dalle persone, ma non funziona per insegnare agli orsi ad evitare fonti alimentari (Garcia *et al.* 1974 in Dolson 2010). Non è possibile impedire ad un orso di mangiare, ma è possibile evitare che un orso mangi in presenza di persone (Hunt 2003).

L'applicazione della dissuasione agli orsi che si alimentano di rifiuti, frutta o bestiame domestico è l'errore più diffuso nella gestione degli orsi problematici.

Anche il report della Commissione Europea (2015) suggerisce, erroneamente, il condizionamento negativo nei casi di orsi che cercano cibo e compiono danni vicino alle abitazioni umane.

Infine, l'uso improprio della dissuasione o lo sparo a distanza troppo ravvicinata possono provocare ferite gravi o la morte dell'orso (Hunt 1985). Infatti, i proiettili di gomma si induriscono nel tempo e possono diventare letali (Dolson, 2010).

In Nord America, cambiando l'obiettivo della gestione, dalle azioni di dissuasione sugli orsi ad una regolamentazione delle attività dell'uomo e la gestione degli alimenti antropogenici, il numero di orsi rimossi si è ridotto del 94% per l'orso nero e del 86% per il grizzly nel Parco Nazionale di Jasper (Ralf, 1995) e del 75% per l'orso nero e del 70% per il grizzly nel Parco Nazionale di Glacier (Gniadek e Kendall, 1998).

Nel Parco Nazionale di Yosemite cambiando la gestione da reattiva (rimozione letale, traslocazione e condizionamento negativo) a proattiva (limitazione dell'accesso agli alimenti antropogenici, educazione e divieti) il numero di incidenti sono diminuiti del 31% e i danni da orso del 63% (Madison, 2008; Greenleaf *et al.*, 2009; Hopkins *et al.*, 2012; Hopkins *et al.*, 2014).

In conclusione, la dissuasione può essere considerata solo un modo per allontanare temporaneamente un orso e prendere tempo per realizzare interventi di protezione (recinti elettrificati, ecc).

Infatti, la dissuasione sembra funzionare quando si previene l'accesso alle risorse alimentari antropiche (Dolson, 2010), ma in tale caso non risulta più necessario applicare la dissuasione.

Tuttavia queste azioni agiscono solo sui sintomi e non sulla causa principale, per cui il problema non viene risolto ma solo spostato nel paese vicino (Parco Nazionale Maiella, 2019) (vedi 3.4).

3.3 Le cause degli orsi problematici e degli orsi nei paesi

L'uso del termine orso problematico, poiché comprende diversi comportamenti e categorie di orsi, ha creato confusione, complicando l'individuazione delle cause che determinano tali comportamenti.

Così diversi autori credono che gli orsi problematici derivino principalmente dall'abitudine all'uomo e dal condizionamento al cibo antropogenico (Crea-

chbaum *et al.* 1998; Swenson *et al.* 2000; Herrero *et al.* 2005; Commissione Europea, 2015) e sostengono la messa in sicurezza delle risorse trofiche di origine antropica e la dissuasione, quali strategie principali per evitare l'abitudine e il condizionamento, così come previsto anche nel Patom e nel Protocollo di gestione degli orsi marsicani confidenti e/o problematici (Sulli *et al.*, 2014). Ma tali fenomeni (abitudine e condizionamento al cibo antropogenico) sono in realtà solo dei sintomi e non le cause primarie.

Infatti, diverse ricerche scientifiche hanno dimostrato come il fenomeno degli orsi nei paesi sia dovuto a scarsità di cibo in ambiente naturale durante alcuni periodi (Rogers, 1976, 1983, 1987, 1989, 2011; Garshelis e Noyce, 2007; Baruch-Mordo *et al.*, 2014; Artelle *et al.*, 2016) e a motivi di dominanza tra adulti e giovani (Mueller *et al.*, 2004; Nevin e Gilbert 2005; Elfstrom *et al.*, 2014 a, b).

Baruch-Mordo *et al.* (2014) hanno dimostrato come gli orsi neri frequentino le aree urbane negli anni di carestia, mentre negli anni di pascione – cioè caratterizzati da abbondanza di frutti selvatici – tornano nei boschi.

Alla stessa conclusione sono giunti Artelle *et al.* (2016), dimostrando come la distribuzione dei conflitti tra uomo e grizzly non sia spiegata né dall'ipotesi degli individui problematici, né dalla densità elevata degli orsi, ma dalla disponibilità alimentare.

Can *et al.* (2014), effettuando un questionario a 104 esperti di orsi nel mondo, hanno rilevato come la causa considerata più importante dei conflitti uomo-orso, in Europa e Nord America, sia la disponibilità di risorse alimentari antropiche combinata con la scarsità periodica di risorse naturali. Gli approcci più utilizzati nella gestione dei conflitti sono l'educazione delle persone e la prevenzione. Tuttavia, sono scarse le valutazioni dei risultati e la gestione adattativa dei piani (Can *et al.*, 2014).

Nel Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise, sulla base delle ricerche suddette, si può dedurre che, quando c'è abbondanza di risorse alimentari naturali, ogni orso si sposta poco, trovi facilmente da mangiare e non ci sia competizione intraspecifica e interspecifica. Quando invece c'è poco cibo in natura, gli orsi adulti dominanti occupano le poche risorse alimentari presenti e scacciano i giovani che sono costretti ad avvicinarsi ai paesi o a spostarsi a bassa quota, fuori parco, in cui però si pratica l'attività venatoria (con notevole disturbo e maggiori rischi di bracconaggio).

Questo fenomeno è facilmente osservabile durante l'autunno; quando c'è

pasciona di faggiola¹ gli orsi nei paesi non ci sono, mentre diversi ne sono presenti quando non c'è faggiola in montagna.

Nel Patom si ipotizza quale fattore di minaccia per l'orso marsicano una limitata disponibilità trofica che, tuttavia, sulla base di indizi e supposizioni viene ritenuta infondata. A tale supporto si riporta lo studio della dieta svolto nel Pnalm durante 4 anni (la dieta è qualcosa di ben diverso dalla disponibilità alimentare), ma tali studi di breve termine possono condurre a interpretazioni errate poiché non riescono a comprendere la variabilità naturale dei fenomeni rispetto agli studi di lungo termine (7-16 anni) (Vaughan, 2009).

In questo caso un riconoscimento di assenza di dati scientifici sarebbe stato più oggettivo, anche perché, tra le attività di monitoraggio scientifico previste dal Patom stesso, viene inserito lo studio di tale disponibilità alimentare, che tuttavia non è stato ancora realizzato (Forconi, 2019).

Inoltre, sarebbe molto utile calcolare gli *home range* annuali, non quelli stagionali, per comprendere le reali esigenze spaziali degli orsi marsicani, e sarebbe interessante valutare i dati già esistenti sugli *home range* degli orsi che frequentano i paesi e le loro variazioni, negli anni di abbondanza e di scarsità delle risorse trofiche naturali, come effettuato da Baruch-Mordo *et al.* (2014).

Negli anni in cui sono stati redatti il Patom (<2009) e il Protocollo di gestione degli orsi marsicani confidenti e/o problematici (< 2012) già diversi articoli scientifici trattavano le cause degli orsi nei paesi, ma non sono stati citati nei suddetti documenti, mentre altri sono stati pubblicati successivamente.

3.4 L'evoluzione del fenomeno degli orsi marsicani abituati all'uomo

Considerando le suddette categorie di orsi, per l'orso marsicano sarebbe più idoneo adottare la definizione di orsi abituati all'uomo, piuttosto che problematici o confidenti. Solo nel caso di Yoga si può parlare anche di orso condizionato su alimenti antropogenici (rifiuti).

¹ La faggiola è il frutto del faggio (*Fagus sylvatica*) ed è molto ricercata dagli animali selvatici. I frutti maturano a settembre e poi cadono al suolo. La loro produzione varia negli anni, con una abbondante fruttificazione, detta "pasciona", ogni 5-6 anni, a cui segue un anno di fruttificazioni molto scarse e alcuni anni di produzione media.

Il fenomeno degli orsi marsicani abituati all'uomo è iniziato nel 1994 con l'orsa Yoga, poi con Serena, Gemma, Peppina, Forchetta, Giacomina, Amarena, Mario, Liberata, Barbara, ecc. (Tab. 1), tutti orsi che hanno iniziato a frequentare i paesi da giovani. Fino al 2011 c'erano annualmente solo 1 o 2 orsi abituati, ma successivamente il loro numero è aumentato notevolmente, nonostante gli sforzi del Pnalm nel risolvere tale fenomeno.

1994: Nel 1994 l'orsa Yoga fu attratta dai rifiuti, dai campeggi nell'area della Camosciara e dal Casone Antonucci utilizzato dai volontari (Boscagli G., com. pers.). Vennero rimossi i cassonetti dei rifiuti e allestiti punti di alimentazione artificiali, ma senza successo. Poi Yoga venne traslocata alla Cicerana (20 km circa) ma fece ritorno alla Camosciara dopo appena 5 giorni (le ricerche scientifiche americane avevano già dimostrato come la traslocazione non potesse funzionare con le distanze esistenti in Italia). Nel 1997 Yoga fu catturata e messa in cattività nell'area faunistica di Villavallelonga (AQ) (circa 30 km) ma riuscì a scappare e dopo circa una settimana fece ritorno alla Camosciara (Rauer *et al.*, 2003). Nel 1998 fu sottoposta a 15 interventi di dissuasione con proiettili di gomma che determinarono solamente una maggiore elusività e un comportamento notturno. Nel 1999, dopo essere entrata in una roulotte vuota, Yoga fu nuovamente catturata e trasferita definitivamente nell'area faunistica di Villavallelonga.

1999: Nel 1999 l'orsa Serena iniziò a compiere diversi danni a pollai e apiari, per cui il Pnalm decise di traslocarla, ma iniziò a disperdersi eccessivamente arrivando nei pressi dell'autostrada. Pertanto fu ricatturata e riportata nel Pnalm dotandola di un collare con emissione di scariche elettriche (solamente nel 2016 è stata divulgata pubblicamente tale informazione) (Forconi e Palatroni, 2016) e sottoposta a dissuasione con proiettili di gomma, ma senza effetto. Si sperimentarono i primi recinti elettrificati per la prevenzione dei danni ma nel 2002 fu braccata.

Successivamente i collari con scariche elettriche furono vietati per cui è stata applicata la dissuasione solamente con proiettili di gomma e petardi.

2001: Nel 2001 l'orsa Gemma iniziò a compiere danni a pollai, conigliere, orti e alberi da frutto, in particolare a Scanno, ma non in modo costante negli anni. Nel 2004 fu catturata per la prima volta per dotarla di radiocollare ed iniziare la dissuasione. Al tempo stesso furono messi in atto interventi di comunicazione e di prevenzione con recinti elettrificati.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Yoga																										
Serena																										
Gemma																										
Peppina																										
Forchetta																										
Amarena																										
Giacomina																										
Mario																										
Librata																										
Barbara																										
Barrea 1																										
Ura																										

Tab. 1 - Elenco degli orsi marsicani abituati all'uomo dal 1994 al 2019

2011: L'orsa Peppina inizialmente frequentava la zona di Villalago e Scanno. Fu catturata per la prima volta nel 2012 a Scanno e soggetta a interventi di dissuasione. Poi si è spostata a Pettorano sul Gizio e successivamente nel Parco Nazionale della Maiella, dove sono proseguite le azioni di dissuasione.

2012: L'orsa Forchetta frequentava in particolare i carotai per i cavalli nella zona tra Gioia dei Marsi e Gioia Vecchio. Tra il 2014 e il 2015 scompare e, nonostante sia riportata nel rapporto del Life Arctos (2015) come orsa problematica a cui sono stati sparati proiettili di gomma, viene eliminata dagli articoli scientifici e report successivi (dal 2016 in poi) (Latini *et al.*, 2018).

Nel 2014 viene approvato il Protocollo di gestione degli orsi problematici (Sulli *et al.*, 2014). Tuttavia tale Protocollo non affronta la causa primaria del fenomeno degli orsi problematici, ma si concentra solamente sui sintomi.

2016-2017: Nel 2016 e 2017 si verifica un'esplosione del fenomeno degli orsi nei paesi, con 6 individui che frequentavano diversi paesi per mangiare ciliegie, mele, pere e prugne, ma alcuni anche galline, conigli, pecore ecc. Oltre a questi 6 orsi ce ne sono stati altri meno assidui: almeno un altro a San Sebastiano dei Marsi ed un altro associato all'orso Mario a Lecce dei Marsi (AQ).

2018: Nel 2018 un altro orso a Villetta Barrea insieme a Giacomina per pochi giorni all'inizio di settembre, un orso a Santo Padre (FR) ed uno (F1.129) ad Anversa degli Abruzzi (AQ) (Rapporto Orso, 2019). Tuttavia, nel 2018, la presenza degli orsi nei paesi è stata limitata a pochi giorni, con una frequenza

molto inferiore rispetto ai 2 anni precedenti. In autunno si è verificata una pasciona di faggiolate che, a seguito di vento forte intorno a metà settembre, sono cadute a terra e gli orsi sono scomparsi dai paesi.

2019: Nel 2019 si è avuta una scarsa produzione di frutti selvatici e assenza di faggiolate per cui molti orsi sono tornati a frequentare i paesi, in particolare da metà agosto a fine ottobre, per mangiare prugne, mele e pere, anche se non tutti erano orsi abituati all'uomo.

Il 25 agosto l'orsa Sebastiana con i suoi 3 piccoli entra di notte nel recinto adiacente allo zoo di Pescasseroli. In quell'occasione 2 piccoli si perdono, uno si ricongiunge alla madre dopo qualche giorno, mentre l'altro scompare definitivamente.

A settembre 2019 è stata catturata un'orsa che frequentava il paese di Barrea (AQ) e l'orsa Barbara a Villetta Barrea (AQ), quest'ultima finita intrappolata in un recinto elettrificato che doveva proteggere un frutteto. Il paese di Villetta Barrea è stato frequentato da 3 orsi contemporaneamente: Barbara, Giacomina e Ura, da metà agosto a fine ottobre. Ura è un'orsa vecchia, con dermatite su cosce posteriori e alopecia sul collo a causa del radiocollare applicato per tanti anni, che frequentava i paesi anche negli anni precedenti ma nel 2019 ha mostrato di essere molto abituata all'uomo giungendo a pochi metri dalle persone.

Un'orsa, che frequentava il paese di Rionero Sannitico (IS), per alimentarsi su alcuni alberi da frutta, è stata investita mortalmente il 22.8.2019 ma un altro orso frequentava di nuovo il paese a metà ottobre.

Un'orsa con 2 piccoli è stata avvistata nel paese di Sante Marie (AQ) a fine ottobre, a 47 km dal confine del Pnal.

Il 2 dicembre sono stati filmati 2 orsetti dell'anno nei pressi della stazione di Civita d'Antino (AQ). Nello stesso paese ad ottobre era stato avvistato un orso che si alimentava di frutta.

Il 24 dicembre un'orsa è stata investita nei pressi del cimitero di Castel di Sangro (AQ) mentre era accompagnata da un piccolo. Un altro piccolo lo aveva perso in estate-autunno. Nei giorni successivi anche il piccolo superstite è stato investito ma poi scappato, non è stato possibile verificare se abbia riportato conseguenze.

Altri paesi interessati dalla presenza di orsi sono risultati: Gioia dei Marsi, Pescina, Pettorano sul Gizio, Scanno, Villalago, Civitella Alfedena (provincia

di AQ), Carovilli e Pizzone (provincia di IS), Campoli Appennino (FR) ed altri paesi in maniera più sporadica.

Analizzando il comportamento degli orsi nei paesi, con l'applicazione del protocollo di gestione si è notato come il problema non sia stato risolto, a seguito della prevenzione (recinti elettrificati) e della dissuasione (proiettili di gomma), ma si sia solamente spostato nei paesi vicini, come riportato nella relazione faunistica allegata al Bilancio Consuntivo 2018 del Parco Nazionale Maiella. Negli ultimi 4 anni, a seguito delle attività di prevenzione (recinti elettrificati e porte anti-orso) e dissuasione (con proiettili di gomma), l'orsa Peppina ha abbandonato il paese di Pettorano sul Gizio per spostarsi nei paesi vicini, prima a Campo di Giove, poi a Sulmona, poi ad Ateleta e Palena e poi è ritornata a Pettorano sul Gizio (Parco Nazionale Maiella, 2019). Anche l'orsa Gemma, a seguito di prevenzione e dissuasione, si è spostata da Scanno a Barrea e poi a Ortona dei Marsi. Così anche l'orso Mario da Lecce dei Marsi e Villavallelonga, a Pescasseroli, a Ortucchio e Luco dei Marsi e poi a Gioia dei Marsi.

Per quanto riguarda la dissuasione, è stato osservato come la sua efficacia sia solo momentanea poiché gli orsi ritornano nello stesso paese dopo qualche ora o il giorno seguente o si spostano nel paese vicino. Dopo ripetute azioni di dissuasione, alcuni orsi si abitano anche ai proiettili di gomma.

Tuttavia il Pnalm, a differenza del Parco Nazionale della Maiella, non ha mai pubblicato nessuna valutazione dell'efficacia della strategia di gestione degli orsi abituati, e della dissuasione in particolare, nonostante svolga tale attività da molti anni.

Inoltre, 2 eventi particolarmente gravi si sono verificati a seguito della dissuasione dell'orso Mario:

- a luglio 2017, l'orso Mario, inseguito durante le operazioni di dissuasione a Villavallelonga, è stato costretto a cercare una via di fuga in un vicolo cieco e poi nella finestra di una casa, facendo esplodere un allarme sociale per un animale che invece è completamente pacifico.
- ad aprile 2018, il Pnalm voleva ricatturare l'orso Mario, che aveva perso il radiocollare, ma un altro orso è entrato nella trappola a tubo ed è morto poco dopo l'anestesia per soffocamento dovuto a rigurgito.

Questi eventi dimostrano come l'attuale protocollo di gestione degli orsi problematici, oltre che essere inefficace, può essere anche dannoso per l'orso marsicano.

Purtroppo la gestione degli orsi marsicani problematici è stata copiata dal modello dei paesi nordamericani ed est-europei, senza considerare due differenze fondamentali. Infatti, in questi paesi:

1. gli orsi sono numerosi e cacciabili, per cui un orso problematico viene eliminato quando inizia la stagione venatoria. In questo modo il problema viene risolto con l'abbattimento e non con la dissuasione, che ha solo una funzione momentanea;
2. gli orsi bruni europei, i grizzly e gli orsi neri americani possono attaccare ed uccidere l'uomo, mentre l'orso marsicano risulta completamente pacifico (Benazzo *et al.*, 2017) e non ha mai ferito nessuna persona. Per questo motivo il principio dell'incolumità pubblica non può essere invocato a supporto della dissuasione dell'orso marsicano, come invece avviene per altre specie e sottospecie di orsi.

3.5 Correlazione tra danni degli orsi marsicani nel Pnalm e abbondanza di frutti selvatici

Al fine di meglio comprendere il fenomeno degli orsi nei paesi, si riportano i danni da orso nei diversi anni e la loro distribuzione mensile, distinguendo quelli alle colture da quelli alla zootecnia.

Nella Fig. 1 sono riportati i danni alle colture registrati dal Pnalm dal 2009 al 2018 (Natura Protetta, 2019).

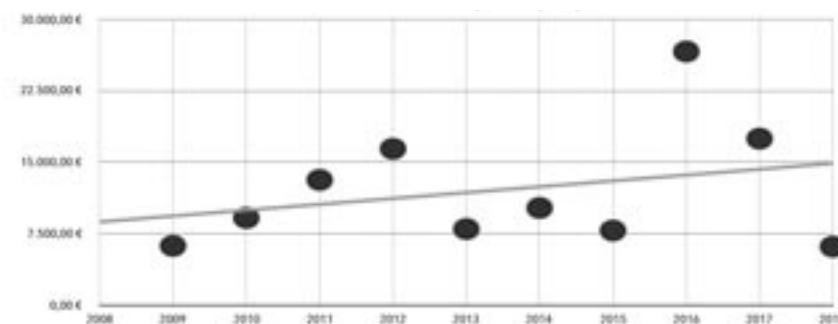


Fig. 1 - Distribuzione annuale dei danni alle colture nel Pnalm e ZPE (Fonte: Natura Protetta, 2019). Notare che nel 2013 e 2018 si è avuta la pasciona di faggiola.

Essa mostra chiaramente un picco nel 2016 e 2017, anni caratterizzati da gelate primaverili con scarsa produzione di frutti selvatici, mentre negli anni precedenti e successivi gli importi dei danni sono molto contenuti. Un altro picco di danni è evidente nel 2012. Per confronto la pasciona di faggiola si è avuta nell'autunno 2013 e 2018 ed in corrispondenza di quegli anni si sono avuti pochi danni.

Confrontando i danni da orso alle colture con la scarsità di frutti selvatici in autunno, dal 2012 al 2018, è stata rilevata una elevata correlazione positiva, altamente significativa (coefficiente di correlazione per ranghi di Spearman $r_s = 0,9286$; $n = 7$; $\alpha = 0,01$), cioè la scarsità dei frutti selvatici in natura è correlata con l'aumento dei danni alle colture.

Osservando i grafici della distribuzione mensile dei danni, nel 2016 si nota un numero elevato di danni da giugno a novembre, nel 2017 da giugno a ottobre (Fig. 2) con un picco di circa 8.000 €, mentre nel 2018 da luglio a settembre (Fig. 3) con un picco di circa 2.200 € (Natura Protetta, 2017; 2018; 2019).

In pratica, da metà settembre 2018 in poi, i danni sono minimi e corrispondono alla pasciona di faggiola, mentre nel 2016-2017 si hanno i danni maggiori proprio a settembre-ottobre, in corrispondenza dell'assenza di faggiola.

In genere, quando c'è una buona produzione di frutti selvatici, gli orsi vanno

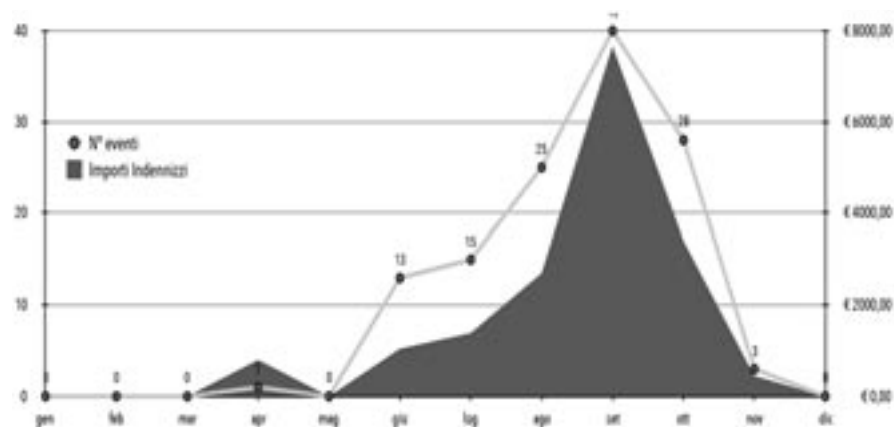


Fig. 2 - Distribuzione mensile dei danni alle colture nel 2017 (Fonte: Natura Protetta, 2018)

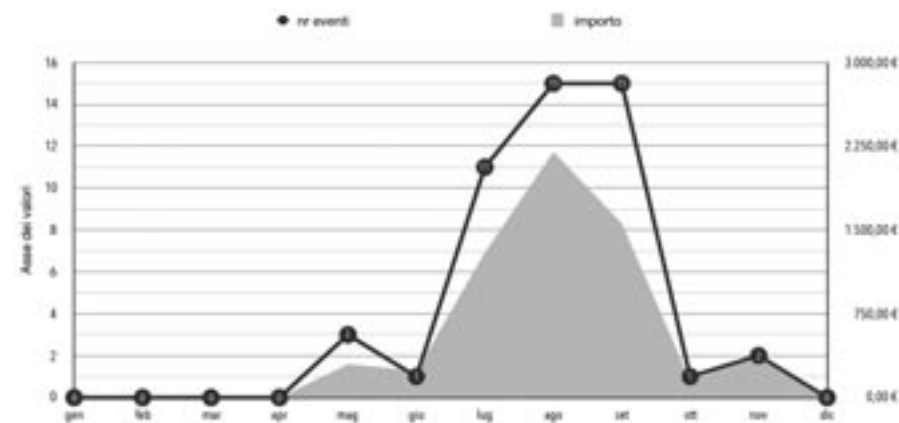


Fig. 3. Distribuzione mensile dei danni alle colture nel 2018 (Fonte: Natura Protetta, 2019)

raramente nei paesi e i danni sono contenuti. Tuttavia, per alcuni giorni alcuni orsi vanno comunque nei paesi poiché le varietà domestiche di ciliegie, mele e pere maturano prima rispetto a quelle selvatiche e probabilmente sono anche più appetibili. Ma successivamente gli orsi utilizzano i frutti presenti in natura.

Nell'area del Pnam sono state registrate annate di pasciona di faggiola nel 1985, 1988, 1991, 1994, 1998, 2001, 2007 (Potena *et al.*, 2007), 2013 e 2018.

Si può notare come le annate di pasciona avessero un ciclo di circa 3 anni negli anni '80 e '90, mentre negli ultimi 20 anni tale ciclo sia aumentato a 5-6 anni.

Per quanto riguarda i danni da orso alla zootecnica, si evidenziano dei picchi nel 2010-2011 e nel 2016-2017 (Fig. 4) (Natura Protetta, 2019). Tali picchi sono leggermente diversi rispetto a quelli dei danni alle colture e potrebbero essere spiegati da una ipotetica carenza di proteine durante quegli anni. Infatti, gli orsi hanno bisogno di un mix di alimenti (Costello *et al.*, 2016) in cui le proteine rappresentino circa il 17% dell'energia digeribile, rispetto a carboidrati e lipidi (Erlenbach *et al.*, 2014).

Nel 2018, nonostante l'attività di dissuasione non sia stata svolta, i danni degli orsi alla zootecnica sono diminuiti, ed ancor più quelli alle colture. Tale diminuzione si può attribuire all'aumento delle disponibilità alimentari naturali o all'aumento dei sistemi di prevenzione. Ciò è influenzato in parte anche dal

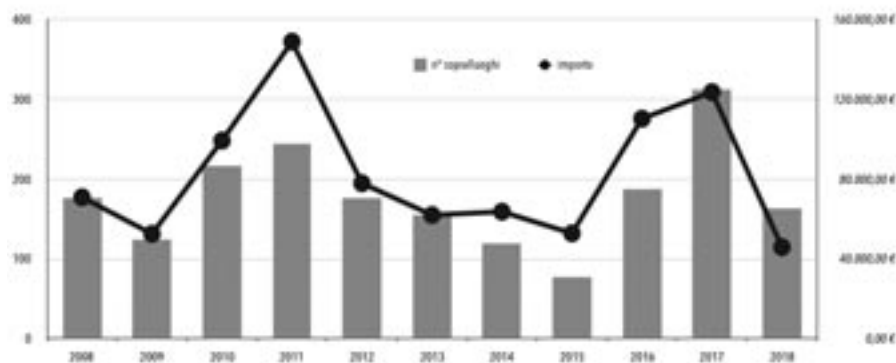


Fig. 4 - Distribuzione annuale dei danni alla zootecnia nel Pnaln e ZPE (Fonte: Natura Protetta, 2019)

fatto che l'orso Mario si sia spostato fuori dalla ZPE per cui i danni risultano di competenza della Regione Abruzzo e non del Pnaln.

Nel 2019 la produzione di frutti è stata nella media durante l'estate, mentre in autunno si è avuta assenza di faggiola, una media produzione di ghiande tra metà ottobre a inizio novembre, una scarsa produzione di mele selvatiche e assenza di pere selvatiche.

3.6 La soluzione agli orsi marsicani nei paesi

La presenza degli orsi marsicani nei paesi è molto probabilmente da ritenere associata alla scarsità di frutti selvatici in natura e all'abbondanza di frutti coltivati e selvatici (prugne selvatiche, nocciole, ciliegie) all'interno e nei dintorni dei paesi.

L'eliminazione o la protezione di tutti gli alberi da frutto nei paesi o la raccolta della frutta matura sono interventi non realizzabili in pratica, considerando che si tratta di una grande quantità di ciliegi, noccioli, meli, peri, pruni, noci ecc.) e comunque ciò determinerebbe solo lo spostamento degli orsi nel paese successivo, come verificato per l'orsa Peppina (Parco Nazionale Maiella, 2019), a meno che la frutta raccolta non venga deposta ad una distanza adeguata dal paese ed in un luogo facilmente individuabile dall'orso.

La soluzione, infatti, sta nell'incrementare le risorse alimentari in natura du-

rante i periodi di scarsità, tramite frutteti o altre colture a perdere o, in casi di emergenza, con il foraggiamento supplementare.

Alcune sperimentazioni hanno dimostrato come, fornendo frutta o altre risorse alimentari, nel bosco, si riduca notevolmente la presenza degli orsi nei paesi (Rogers, 2011; Stringham e Bryant, 2015).

In particolare la recente pubblicazione di Stringham e Bryant (2015) spiega come in California, a seguito della siccità, siano aumentati notevolmente i conflitti tra l'uomo e l'orso nero, nonostante le misure di prevenzione e dissuasione. I frutteti della California hanno donato 200 quintali di frutta e noci biologiche che i volontari, giornalmente, hanno distribuito nei siti di alimentazione tramite gli zaini.

Ogni sito di alimentazione iniziale era vicino ai paesi ed ai sentieri utilizzati dagli orsi, ma poi venivano spostati giornalmente a distanze sempre maggiore dai paesi, spargendo la frutta in un raggio di 15 m. La frutta veniva distribuita nel tardo pomeriggio.

Nei paesi a circa 1 km di distanza dal sito di alimentazione è stata rilevata una diminuzione del 41% dei conflitti dopo il primo mese e del 93% dopo 3 mesi. Quanto maggiore era la distanza tra il paese e il sito di alimentazione, tanto minore è stato l'effetto sui conflitti.

Nel foraggiamento supplementare per gli orsi, allo scopo di evitare danni o problemi nei paesi, ci sono diversi casi di insuccesso (dipendenti dai criteri e dai metodi utilizzati), ma sono almeno 3 i casi di successo, riportati in Tab. 2.

Autori	Problema	Soluzione
Rogers L.L., 2011 - Does diversionary feeding create nuisance bears and jeopardize public safety? Human-Wildlife Interactions 5: 287-295.	Orsi neri in campeggi e abitazioni	Sito di alimentazione con grasso di manzo
Stringham S.F., Bryant A., 2015 - Distance-dependent effectiveness of diversionary bear bait sites. Human-Wildlife Interactions 9: 229-235.	Orsi neri nei paesi a seguito di un periodo di siccità	Frutta e nocciole biologiche nel bosco a 1 km di distanza dai paesi
Stringham S.F., Bryant A., 2016 - Commentary: Distance-dependent effectiveness of diversionary bear bait sites. Human-Wildlife Interactions 10: 128-131.		
Ziegler G.J., 2004 - Efficacy of black bear supplemental feeding to reduce conifer damage in western Washington. Journal of Wildlife Management 68: 470-474.	Orsi neri che si nutrono di giovani conifere in primavera	Distributori nella foresta con cibo in pellet per orsi
Ziegler G.J., 2008 - Impacts of the black bear supplemental feeding program on ecology in western Washington. Human-Wildlife Conflicts 2: 153-159.		

Tab. 2 - Esempi di successo nel foraggiamento supplementare per gli orsi.

Il foraggiamento a scopo di caccia, le discariche o i cumuli di foraggio per animali domestici, a differenza di quanto riportano Garshelis *et al.* (2017) e Steyaert *et al.* (2014), non si possono considerare come foraggiamento supplementare per ridurre i danni poiché non rispettano i criteri del foraggiamento supplementare.

A seguito del foraggiamento supplementare si potrebbe avere un eventuale incremento degli orsi e ciò sarebbe vantaggioso nel caso dell'orso marsicano in quanto si tratta di una sottospecie a rischio critico di estinzione e l'aumento della popolazione rappresenta l'obiettivo del Patom. Ad es. in Slovenia, con un intenso foraggiamento continuo durante tutto l'anno, si è avuto un aumento della densità degli orsi, in alcune aree fino a circa 40 individui/100 kmq, più di 10 volte rispetto al Pnalm e ad altre popolazioni di orsi in Europa (Steyaert *et al.* 2014).

Nel caso dell'orso marsicano, il foraggiamento supplementare dovrebbe essere applicato solo nei periodi di emergenza, mentre ogni anno andrebbero pianificati e realizzati, a distanze comprese tra 500 e 1000 m dai paesi, ma anche a distanze maggiori, frutteti (nuovi e recupero di quelli abbandonati tramite potatura e innesti con varietà domestiche) e colture a perdere (mais, carote ed erbai) per l'orso, con recinzioni che permettano l'ingresso solo agli orsi e non ad altri animali.

Andrebbe sperimentata anche la fornitura di grasso di manzo, come sperimentato da Rogers (2011), o di carcasse controllate, per valutarne l'efficacia sugli orsi che cercano carne di animali domestici (polli, conigli ecc.). Rogers (2011) aveva posto grasso di manzo a circa 500 m da un campeggio e 300 m da residenze. Per evitare il consumo da parte di lupi o cinghiali, potrebbe essere utile appenderlo a circa 2-2,5 m di altezza.

4. CONCLUSIONI

Il termine orso problematico non può essere considerato adeguato agli orsi marsicani, mentre risulta più idoneo il termine di orso abituato all'uomo.

Negli ultimi anni il numero di orsi marsicani nei paesi è aumentato notevolmente, in particolare a partire dal 2016.

La presenza di orsi nei paesi è correlata principalmente alla scarsità di risorse alimentari in natura, in particolare durante il periodo di iperfagia, così come

dimostrato da diverse ricerche scientifiche in Nord America (Rogers, 1976, 1983, 1987, 1989, 2011; Garshelis e Noyce, 2007; Baruch-Mordo *et al.*, 2014; Can *et al.*, 2014; Artelle *et al.*, 2016), e determinata anche dalla gerarchia di dominanza tra adulti e giovani (Mueller *et al.*, 2004; Nevin e Gilbert 2005; Elfstrom *et al.*, 2014 a, b).

Anche l'elevata correlazione positiva tra scarsità di frutti selvatici in natura e danni da orso alle colture, rilevata per l'orso marsicano negli ultimi 7 anni, conferma l'ipotesi della scarsità delle risorse naturali. Infatti, bisogna considerare che quasi ogni aspetto della vita degli orsi è influenzato dall'abbondanza delle risorse alimentari, ad es. *home range*, uso dell'habitat, riproduzione, sopravvivenza, mortalità, ecc. (Vaughan, 2009). Una scarsità di risorse alimentari può determinare l'aumento dell'età riproduttiva, l'aumento dell'intervallo tra riproduzioni, la diminuzione della sopravvivenza dei piccoli, compresa la perdita dell'intera cucciolata (Vaughan, 2009).

La strategia di gestione finora applicata in Appennino centrale non ha risolto il problema degli orsi nei paesi ma lo ha solamente spostato nei paesi vicini (Parco Nazionale Maiella, 2019), con notevoli costi economici, creando conflitti con la popolazione e probabilmente determinando una maggiore mortalità per gli orsi marsicani, sia per gli adulti che soprattutto per i piccoli (orsi investiti, bracconati fuori parco, debilitati, uccisi dai cani vaganti, ecc.).

La messa in sicurezza delle risorse trofiche di origine antropica e la dissuasione agiscono solo sui sintomi del problema (orsi nei paesi, abitudine e condizionamento al cibo antropogenico) ma non sulla causa principale che è la scarsa disponibilità alimentare in alcuni periodi dell'anno. Agire sulla causa principale significa aumentare la disponibilità alimentare nei periodi critici attraverso una pianificazione di frutteti e colture a perdere per l'orso e, nei casi di emergenza, tramite foraggiamento supplementare nel bosco.

Pertanto risulta necessario un aggiornamento del Protocollo di gestione degli orsi problematici sulla base delle nuove conoscenze scientifiche, concentrando le attività sulla prevenzione e sulla comunicazione, interrompendo invece l'attività di dissuasione.

Tra le attività di prevenzione rientrano le colture a perdere, i frutteti per l'orso e il foraggiamento supplementare, proprio perché hanno la funzione di prevenire che gli orsi vadano nei paesi. Nel caso in cui qualche orso andasse occasionalmente nei paesi è da considerare una situazione normale da affrontare

attraverso la comunicazione, non attraverso i divieti, mantenendo una giusta distanza di rispetto dagli orsi.

Tali azioni avrebbero un effetto molto positivo sulla crescita della ridotta popolazione di orso marsicano, riducendo la mortalità sia antropica che naturale e i conflitti con l'uomo.

Anche l'applicazione di strumenti, metodi e criteri del *problem solving* e del *decision-making* possono contribuire enormemente alla conservazione dell'orso marsicano (Battisti e Amori, 2015).

Infine, sono auspicabili l'analisi dei risultati e l'adeguamento delle azioni per la conservazione degli orsi marsicani, come previsto dalla gestione adattativa, una strategia di gestione dinamica che si adatta alle nuove conoscenze e ricerche (Walters, 1986), e che è considerata la strategia più efficace poiché la gestione può cambiare in relazione ai precedenti successi, fallimenti ed alle scoperte scientifiche (Hopkins *et al.*, 2010).

Ringraziamenti

Si ringraziano Corradino Guacci, Spartaco Gippoliti e Giorgio Boscagli per la lettura e i consigli.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 2011. *Piano d'Azione per la tutela dell'orso marsicano*. PATOM - Quad. Cons. Natura, 37, Ministero Ambiente-ISPRA. 54 pp.
- ARTELLE K.A., ANDERSON S.C., REYNOLDS J.D., COOPER A.B., PAQUET P.C., DARIMONT C.T., 2016. *Ecology of conflict: marine food supply affects human-wildlife interactions on land*. Nature Scientific Reports, 6: 25936.
- AUMILLER, L.D., MATT C.A., 1994. *Management of McNeil River State Game Sanctuary for viewing of brown bears*. International Conference on Bear Research and Management 9(1): 51-61.
- BARUCH-MORDO S., WILSON K.R., LEWIS D.L., BRODERICK J., MAO J.S., BRECK S.W., 2014. *Stochasticity in natural forage production affects use of urban areas by black bears: implications to management of human-bear conflicts*. PloS one, 9(1), e85122.
- BATTISTI C., AMORI G., 2015. *Problem Solving and Decision-Making in Project Management of Problematic Wildlife: A Review of Some Approaches and Conceptual Tools*. In: Angelici F.M. (ed) *Problematic Wildlife. A cross-disciplinary Approach*. Springer. Pp. 109-122.
- BENAZZO A., TRUCCHI E., CAHILL J.A., DELSER P.M., MONA S., FUMAGALLI M., BUNNEFELD L., CORNETTI L., GHIROTTI S., GIRARDI M., OMETTO L., PANZIERA A., ROTA-STABELLI O., ZANETTI E., KARAMANLIDIS A., GROFF C., PAULE L., GENTILE L., VILÀ C., VICARIO S., BOITANI L., ORLANDO L., FUSELLI S., VERNESI C., SHAPIRO B., CIUCCI P., BERTORELLE G., 2017. *Survival and divergence in a small group: the extraordinary genomic history of the endangered Apennine brown bear stragglers*. Proceedings of the National Academy of Sciences 114: E9589–E9597. DOI: 10.1073/pnas.1707279114.
- CAN O.E., D'CRUZE N., GARSHELIS D.L., BEECHAM J., MACDONALD D.W., 2014. *Resolving Human-Bear Conflict: A Global Survey of Countries, Experts, and Key Factors*. Conservation Letters, November/December 2014, 7(6): 501-513.
- CIUCCI P., GERVAZI V., BOITANI L., BOULANGER J., PAETKAU D., PRIVE R., TOSONI E., 2015a. *Estimating abundance of the remnant Apennine brown bear population using multiple noninvasive genetic data sources*. Journal of Mammalogy, 96(1), pp. 206-220.
- CIUCCI P., GERVAZI V., BOULANGER J., ALTEA T., BOITANI L., GENTILE L., PAETKAU D., SULLI C., TOSONI E., 2015b. *Ex post noninvasive survey of the core Apennine bear population (Ursus arctos marsicanus) in 2014*. Annual report for Project Life NAT/IT/000160 "Arctos"- Action E3 "Noninvasive survey of the core Apennine bear population".
- CIUTI S., NORTHRUP J.M., MUHLY T.B., SIMI S., MUSIANI M., PITT J.A., BOYCE M.S., 2012. *Effects of Humans on Behaviour of Wildlife Exceed Those of Natural Predators*

- in a Landscape of Fear. PLoS ONE 7(11): e50611. doi:10.1371/journal.pone.0050611
- COCCIA L., 1984. *Avventure con orsi e lupi. Vissute e narrate da un ex agente del Parco Nazionale d'Abruzzo*. Pescasseroli. 204 pp.
- COMMISSIONE EUROPEA, 2015. *Defining, preventing, and reacting to problem bear behaviour in Europe*. 56 pp.
- COSTELLO C.M., CAIN S.L., PILS S., FRATTAROLI L., HAROLDSON M.A., VAN MANEN F.T., 2016. *Diet and Macronutrient Optimization in Wild Ursids: A Comparison of Grizzly Bears with Sympatric and Allopatric Black Bears*. PLoS ONE, 11(5), e0153702. doi:10.1371/journal.pone.0153702.
- DOLSON S., 2010. *Responding to human-black bear conflicts: A guide to non-lethal bear management techniques*. Get Bear Smart Society.
- ELFSTRÖM M., ZEDROSSER A., JERINA K., STØEN O.G., KINDBERG J., BUDIC L., JONOVIC M., SWENSON J.E., 2014a. *Does despotic behavior or food search explain the occurrence of problem brown bears in Europe?* J. Wildl. Managem. 78, pp. 881-893.
- ELFSTRÖM M., ZEDROSSER A., STØEN O.G., SWENSON J.E., 2014b. *Ultimate and proximate mechanisms underlying the occurrence of bears close to human settlements: review and management implications*. Mammal Review, 44(1), pp. 5-18.
- ERLENBACH J.A., RODE K.D., RAUBENHEIMER D., ROBBINS C.T., 2014. *Macronutrient optimization and energy maximization determine diets of brown bears*. Journ. Mammal, 95, pp. 160-168.
- FORCONI P., 2019. *Alcuni aspetti critici nella strategia di conservazione dell'orso bruno marsicano (Ursus arctos marsicanus, Altobello 1921)*. Atti Soc. Nat. Mat. Modena, 150: 173-191.
- FORCONI P., PALATRONI E., 2016. *Quale strategia di gestione per gli orsi marsicani (Ursus arctos marsicanus) confidenti?* Atti III Congresso Nazionale Fauna Problematica, Cesena, pp. 198-199.
- GARSHELIS D.L., BARUCH-MORDO S., BRYANT A., GUNTHER K.A., JERINA K., 2017. *Is diversionary feeding an effective tool for reducing human-bear conflicts? Case studies from North America and Europe*. Ursus, 28(1), pp. 31-55.
- GARSHELIS D.L., NOYCE K., 2007. *Status of Minnesota black bears, 2006*. Minnesota Department of Natural Resources, St. Paul, Minnesota, USA.
- GEIST, V. 2011. *Wildlife habituation: advances in understanding and management application*. Human-Wildlife Interactions 5:9-12.
- GIPPOLITI S., GUACCI C., 2017. *Il più minacciato Mammifero italiano: l'orso marsicano. Un approccio interdisciplinare per la sua conservazione*. Natura e Montagna 64: 29-35.
- GROFF C., ANGELI F., ASSON D., BRAGALANTI N., PEDROTTI L., ZANGHELLINI P. (A CURA

- DI), 2019. *Rapporto Grandi carnivori 2018. Servizio Foreste e Fauna della Provincia autonoma di Trento*. Provincia Autonoma di Trento, 60 pp.
- GROFF C., BRAGALANTI N., RIZZOLI R., ZANGHELLINI P., 2013. *2012 Bear Report of the Forestry and Wildlife Department of the Autonomous Province of Trento*. Autonomous Province of Trento, Trento
- HERRERO S., 2002. *Bear attacks: Their causes and avoidance*. 2 edn. Nick Lyons Books, New York
- HERRERO, S., A. HIGGINS, J. E. CARDOZA, L. I. HAJDUK, SMITH T. S.. 2011. *Fatal attacks by American black bear on people: 1900-2009*. Journal of Wildlife Management 75:596-603.
- HERRERO S., SMITH T., DEBRUYN T.D., GUNTHER K., MATT C.A., 2005. *Brown bear habituation to people-safety, risks, and benefits*. Wildlife Society Bulletin 33 (1): 362-373.
- HOPKINS J.B. III, HERRERO S., SHIDELER R.T., GUNTHER K.A., SCHWARTZ C.C., KALINOWSKI S.T., 2010. *A proposed lexicon of terms and concepts for human-bear management in North America*. Ursus 21(2): 154-168.
- HUNT C.L., 2003. *Bear Shepherding Guidelines: For Safe and Effective Treatment of Human-Bear Conflicts*. Wind River Bear Institute.
- JOPE K.L., 1985. *Implications of grizzly bear habituation to hikers*. Wildlife Society Bulletin 13: 32-37.
- LATINI R., GENTILE D., SCILLITANI L., TOSONI E., CIUCCI P., 2018. *Management of problem bears in the Abruzzo Lazio and Molise National Park (Central Apennines, Italy)*. In: Majič Skrbinšek (ed.) "26th International Conference on Bear Research & Management", 16-21 September, Ljubljana, Slovenia, Book of Abstracts, 161 pp.
- LIFE ARCTOS, 2015. *Conservazione dell'orso bruno: azioni coordinate per l'areale alpino e appenninico. LIFE09NAT/IT/160 ARCTOS*. Report finale. 145 pp. http://www.life-arctos.it/documenti/Final_rep_arctos.pdf
- MAZUR R.L., 2010. *Does Aversive Conditioning Reduce Human - Black Bear Conflict?* The Journal of Wildlife Management 74 (1): 48-54.
- MÜLLER C., HERRERO S., GIBEAU M.L., 2014. *Distribution of subadult grizzly bears in relation to human development in the Bow River Watershed, Alberta*. Ursus 15(1), pp. 35-47.
- NATURA PROTETTA, 2017. *Rapporto Orso Marsicano 2016*. Notiziario del Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise, 67 pp.
- NATURA PROTETTA, 2018. *Rapporto Orso Marsicano 2017*. Notiziario del Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise, 91 pp.
- NATURA PROTETTA, 2019. *Rapporto Orso Marsicano 2018*. Notiziario del Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise, 91 pp.

- NEVIN O.T., GILBERT B.K., 2005. *Perceived risk, displacement and refuging in brown bears: positive impacts of ecotourism?* Biol. Conserv., 121, pp. 611-622.
- ORDIZ A., STØEN O-G., SÆBØ S., KINDBERG J., DELIBES M., SWENSON J.E., 2012. *Do bears know they are being hunted?* Biological Conservation 152: 21-28.
- PARCO NAZIONALE MAIELLA, 2019. *Monitoraggio e conservazione dell'orso bruno marsicano nell'Appennino centrale*. Capitolo 5.2.2A, Bilancio consuntivo 2018.
- POTENA G., SAMMARONE L., POSILICO M., ROMANO M., CONSALVO M., 2007. *Fruttificazione del faggio (Fagus sylvatica) e delle querce (Quercus cerris, Quercus pubescens) nel Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise e zona di protezione esterna nel 2007*. Corpo Forestale dello Stato, Ufficio Foreste Demaniali di Castel di Sangro, L'Aquila.
- RAUER G., KACZENSKY P., KNAUER F., 2003. *Experiences with aversive conditioning of habituated brown bears in Austria and other European countries*. Ursus 14(2): 215-224.
- REIMERS E., LOE L.E., EFTESTOL S., COLMAN J. E., DAHLE B., 2009. *Effects of Hunting on Response Behaviors of Wild Reindeer*. Journal of Wildlife Management 73: 844-851.
- ROGERS L.L., 1976. *Effects of mast and berry crop failures on survival, growth, and reproductive success of black bears in northeastern Minnesota*. Transactions of the North American Wildlife and Natural Resources Conference, 41, pp. 431-438.
- ROGERS L.L., 1983. *Effects of food supply, predation, cannibalism, parasites, and other health problems on black bear populations*. In: F. Bunnell, D.S. Eastman & J.M. Peek (eds.) "Symposium in Natural Regulation of Wildlife Populations", Forest, Wildlife, and Range Experiment Station Proceedings, University of Idaho, USA, pp. 194-211.
- ROGERS L.L., 1987. *Effects of food supply and kinship on social behavior, movements, and population growth of black bears in northeastern Minnesota*. Wildlife Monographs, 97, pp. 1-72.
- ROGERS L.L., 1989. *Black bears, humans, and garbage dumps*. In: M. Bromley (ed.) "Bear-people conflicts: proceedings of a symposium on management strategies", Northwest Territories Department of Renewable Resources, Yellowknife, Northwest Territories, Canada, pp. 43-46.
- ROGERS L.L., 2011. *Does diversionary feeding create nuisance bears and jeopardize public safety?* Human-Wildlife Interactions, 5, pp. 287-295.
- ROGERS L.A., MANSFIELD S.A., 2011. *Misconceptions about black bears: a response to Geist (2011)*. Human-Wildlife Interactions 5(2):173-176.
- SMITH T., HERRERO S., DEBRUYN T.D., 2005. *Alaskan brown bears, humans, and habituation*. Ursus 16:1-10.

- STANKOWICH T., 2008. *Ungulate flight responses to human disturbance: A review and meta-analysis*. Biological Conservation 141(9): 2159-2173.
- STEAERT S.M., KINDBERG J., JERINA K., KROFEL M., STERGAR M., SWENSON J.E., ZEDROSSER A., 2014. *Behavioral correlates of supplementary feeding of wildlife: Can general conclusions be drawn?* Basic and Applied Ecology, 15, pp. 669-676.
- STØEN O-G., ORDIZ A., EVANS A-L., LASKE T.G., KINDBERG J., FRÖBERT O., GJON E.SWENSON J.E., ARNEMO J.M., 2015. *Physiological evidence for a human-induced landscape of fear in brown bears (Ursus arctos)*. Physiology & Behavior 152(Pt A): 244-248.
- STORCH I., 2013. *Human disturbance of grouse - why and when?* Wildl. Biol. 19: 390-403.
- STRINGHAM S., ROGERS L., 2017. *Fear of Humans by Bears and Other Animals (Anthropophobia): How Much is Natural?* J Behav 2(2): 1009. 16 pp.
- STRINGHAM S.F., BRYANT A., 2015. *Distance-dependent effectiveness of diversionary bear bait sites*. Human-Wildlife Interactions, 9(2), pp. 229-235.
- STRINGHAM S.F., BRYANT A., 2016. *Commentary: Distance-dependent effectiveness of diversionary bear bait sites*. Human-Wildlife Interactions, 10, pp. 128-131.
- SULLI C., LATINI R., D'AMICO D., SAMMARONE L., 2014. *Protocollo operativo per la prevenzione e la gestione del fenomeno degli orsi confidenti e/o problematici*. Progetto Life ARCTOS - Azione A5, 72 pp.
- SWENSON J., 1999. *Does hunting affect the behavior of brown bears in Eurasia?* Ursus 11:175-162.
- TAVSS E.A., 2005. *Correlation of reduction in nuisance black bear complaints with implementation of a nonviolent program and a hunt*. New Jersey public hearing on the comprehensive black bear management policy. State University of New Jersey, Rutgers, New Jersey, USA.
- VAUGHAN M.R., 2009. *The influence of food availability on American black bear (Ursus americanus) physiology, behavior, and ecology*. Biology of Bear Intrusions. FFPRI Scientific Meeting Report 4. Kyoto, Japan. Pp. 9-17.
- WALTERS C.J., 1986. *Adaptive management of renewable resource*. McGraw-Hill, New York, New York, USA.
- WHITAKER, D., KNIGHT R. L., 1998. *Understanding wildlife responses to humans*. Wildlife Society Bulletin. 26:312-317.
- ZIEGLTRUM G.J., 2004. *Efficacy of black bear supplemental feeding to reduce conifer damage in western Washington*. Journal of Wildlife Management, 68, pp. 470-474.
- ZIEGLTRUM G.J., 2008. *Impacts of the black bear supplemental feeding program on ecology in western Washington*. Human-Wildlife Conflicts, 2, pp. 153-159.

PREDATORI ALFA E *HOMO SAPIENS* IN ITALIA.
UNA PROPOSTA DI DEMOCRAZIA ANIMALISTA

Franco Perco

In Italia si confrontano tre Mammiferi reciprocamente problematici: *Homo sapiens* (HS), *Canis lupus* (CL) e *Ursus arctos* (UA).

Contano rispettivamente circa 61.000.000, 2.000 (2.500) e 110 (120) soggetti. Questi ultimi sono divisi in due popolazioni *Ursus a. arctos* (UAA, Alpi) e *Ursus arctos marsicanus* (UAM, Appennino centrale, sostanzialmente Abruzzo).

Queste tre specie problematiche abitano, sempre rispettivamente, circa 302.000 kmq (HS, tutta l'Italia), 100.000 kmq (CL, catena appenninica e parte delle Alpi) e 5.300 kmq (3.000 + 2.300 kmq, UAA e UAM). HS vive in stretto contatto con CL su circa un terzo della superficie italiana (33%) e con UA convive appena sul 1,7%. HS è presente nelle aree abitate da CL con circa 3-5 milioni di soggetti e in quelle abitate da UA con circa 215.000 – 370.000 soggetti.

HS influenza indirettamente e teoricamente gli altri due Mammiferi con l'84% della sua popolazione (gli aventi diritto al voto: 51 milioni), ma di questi 51 milioni ben 46-48 milioni (90%-94%) non risentono minimamente, nella prassi, della presenza di CL. Una situazione simile è quella del rapporto HS - UA. Il 99% di HS non subisce conseguenze pratiche negative dalla presenza di UA e una parte non trascurabile di HS (forse il 3-5%), in genere non stanziale nelle zone abitate da UA, si rallegra della possibilità di avere rapporti di diversa natura con UA.

I 2-4 milioni di HS stanziali nell'areale di CL (84% di 3-5 milioni) hanno però possibilità concrete di uccidere CL e spesso lo fanno. Lo stesso avviene con UA, influenzato concretamente dagli HS stanziali nel suo areale, pur con un'intensità e accanimento predatorio certamente molto inferiore.

* Socio Onorario Società italiana per la storia della fauna. perco.franco@gmail.com

In conclusione, CL e UA sono di fatto specie problematiche solo per pochi milioni di HS ma sono ben quasi 50 milioni di HS, intoccabili di fatto da parte di CL e UA, che possono decidere della loro sorte. Una situazione evidentemente non equa.

Se i 46-48 milioni di HS non stanziali, irraggiungibili di fatto da CL e UA, non si faranno carico dei problemi pratici, psicologici, sociali ma soprattutto emozionali dei 2-4 milioni di HS stanziali negli ambiti a rischio, questi ultimi attueranno comportamenti antipredatori spontanei e non conservativi. Una situazione che è nota.

Si suggerisce pertanto una soluzione denominabile di “Democrazia Animalista”: una zonizzazione in tre fasce: di tutela assoluta, di controllo e di assenza, per tutte e tre le specie.

Per UA e CL si può parlare in questo ultimo caso di eradicazione / allontanamento effettuati da specialisti, di singoli soggetti problematici, sulla base di protocolli.

Per HS, invece, oltre alla sua tutela assoluta nei luoghi d'arte e di cultura e al suo controllo, p.e., nelle Aree Protette, nei SIC e nelle ZPS, si suggerisce di rendere alcune aree, con interventi solo materiali, molto pericolose e difficili se non impossibili da raggiungere, anche per l'impraticabilità di qualsiasi intervento, sia pure di soccorso.

APPENDICE ICONOGRAFICA



Le immagini da 1 a 9, di corredo alla relazione di Anel & Alvarez, sono di proprietà del gruppo di ricerca ITRA ULE (Investigación en técnicas de reproducción asistida de la Universidad de León) e del Parco Naturalistico del Cabarceno.

Tutti gli orsi ospitati nel Parco Naturalistico del Cabarceno, e ritratti in queste foto, provengono da popolazioni della regione Balcanica (Slovenia e Romania).

Le altre immagini, da 10 a 31, sono dedicate ad illustrare alcuni aspetti comportamentali e le interazioni tra orsi marsicani e uomo. Inoltre intendiamo offrire un contributo, attraverso questa serie di scatti donati da diversi fotografi naturalisti, che aiuti a fare apprezzare meglio le peculiari caratteristiche morfologiche del nostro orso anche al fine di incoraggiare la comparazione con altre popolazioni.

Vogliamo dedicare questa Appendice all'Orso Sandrino (nella foto con il guardaparco Antonio Di Iulio nell'estate del 1982), per oltre trent'anni ambasciatore del Parco nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise e dello stesso Abruzzo, nel mondo.

Recuperato, cucciolo di pochi mesi, nell'agosto del 1982 gli venne dato il nome dell'allora Presidente della Repubblica Sandro Pertini. Ha vissuto l'intera sua vita tra il Centro di Visita (Zoo) di Pescasseroli e l'Area faunistica di Villavallelonga ed è vissuto fino all'età di 33 anni.

Il recupero di Sandrino (e di altri orsi che seguirono) avrebbe potuto dare il là all'inizio di ricerche e azioni per conoscere meglio il nostro orso e crearne un piccolo nucleo allevato ex-situ, ma così non è stato.

Analoga sorte è toccata a Michelino, Lauretta e Yoga, gli altri esemplari di orso bruno marsicano che hanno speso buona parte della loro esistenza nelle strutture del Parco.

Soltanto nell'estate del 1999 venne tentato un primo esperimento di riproduzione in condizioni controllate; protagonisti furono lo stesso Sandrino e Yoga (Il Messaggero sabato 31 luglio 1999). Ma era forse troppo tardi e gli esiti di questo primo tentativo non portarono alla fecondazione di Yoga.

Ad oggi, incredibilmente, non siamo a conoscenza di riproduzioni dell'orso marsicano avvenute in condizioni controllate (Gippoliti, 2005). Per fare un confronto, ci risulta che l'orso alpino si sia riprodotto presso i Giardini Zoologici Reali di Firenze già nel 1867.

Siamo consapevoli delle difficoltà tecniche di un intervento di *conservation*

breeding per l'orso bruno marsicano e soprattutto dei problemi connessi con il rilascio in natura di giovani nati in cattività. Ma uno storico esperimento condotto nella foresta di Bialowieza nel periodo tra le due guerre mondiali, allorché i gestori dell'area protetta si posero il problema di reintrodurre l'orso, principale predatore del bisonte europeo da poco recuperato e di cui si era iniziato il reinserimento in natura, ci fa ben sperare sulla sua eventuale fattibilità.

L'esperienza, molto interessante, è illustrata in dettaglio nel lavoro scientifico frutto della collaborazione tra gli Istituti per la Ricerca sui Mammiferi e per la Conservazione della Natura dell'Accademia polacca delle Scienze, il Museo nazionale di Storia Naturale di Parigi e l'Istituto per la Storia della Scienza e della Tecnologia della Accademia Russa delle Scienze¹.

Una lettura che consigliamo.



Fig. 1 Parco naturalistico del Cabarceno. Prelievo di liquido seminale per elettro-eiaculazione su maschio di orso bruno



Fig. 2 Parco naturalistico del Cabarceno. Dettaglio del prelievo



Fig. 3 Parco naturalistico del Cabarceno. Elettroeiaculazione con vescica cateterizzata per prevenire l'urospermia (contaminazione del seme con urina)

¹ Tomasz Samojlik, Nuria Selva, Piotr Daszkiewicz, Anastasia Fedotova, Adam Wajrak and Dries Pieter Jan Kuijper, *Lessons from Bialowieza Forest on the history of protection and the world's first reintroduction of a large carnivore*, Conservation Biology 32 (4), febbraio 2018.



Fig. 4 Parco naturalistico del Cabarceno. Coppia in atteggiamento riproduttivo



Fig. 6 Parco naturalistico del Cabarceno. Orsa con cuccioli



Fig. 5 Parco naturalistico del Cabarceno. Giovane femmina



Fig. 7 Parco naturalistico del Cabarceno. Maschio adulto



Fig. 8 Parco naturalistico del Cabarceno. Area degli orsi, veduta d'insieme con giovane femmina



Fig. 9 Parco naturalistico del Cabarceno. Maschio adulto colpito da un dardo anestetico sulla spalla



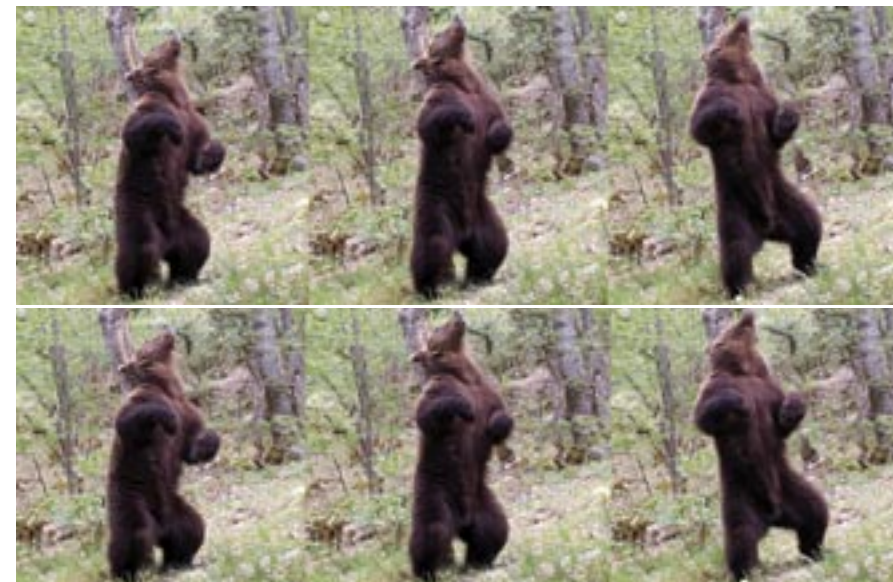
Fig. 10 L'Orsa Giacomina, nel 2016 femmina subadulta, si nutre su Rosa canina a 50 metri da un sentiero frequentato da escursionisti. Nonostante la dissuasione non mostra alcun timore dell'uomo (fine novembre 2016 (foto Paolo Forconi)



Fig. 11 L'Orsa Barbara a Villetta Barrea, ripresa alla luce dei lampioni, si alimenta sotto un albero di pere. Il 28 settembre, poco dopo l'alba, l'orsa era entrata in un recinto elettrificato che doveva proteggere un frutteto nel paese, ma che presentava dei punti deboli. Una volta all'interno non è riuscita ad uscire e dopo diversi tentativi è stato utilizzato anche il fucile con proiettili di gomma. Dopo essere stata colpita con 3 proiettili, senza alcun risultato, l'orsa è stata anestetzizzata e trasportata nel bosco. (12 ottobre 2019, ore 22.50, foto Paolo Forconi)



Figg. 12 – 13 Orso giovane in alimentazione su erba (Cicerana –PNALM- maggio 2017, foto Paolo Forconi)



Figg. 14-15 Orso maschio adulto al “grattatoio” (1 maggio 2018, ore 7:30, fotogrammi da video-trappola, Paolo Forconi)



Fig. 16 L'Orsa Amarena mentre scappa correndo lungo la strada a San Sebastiano dei Marsi (Bisegna - AQ), durante un'azione di dissuasione (giugno 2017, fotogramma da video di Paolo Forconi)



Fig. 17 L'Orsa Amarena, all'epoca della foto femmina subadulta, per le vie di San Sebastiano dei Marsi, frazione di Bisegna (AQ) (agosto 2016, foto Michele Fallucchi)



Fig. 18 Ancora l'Orsa Amarena tra le case di San Sebastiano dei Marsi (agosto 2016, foto Michele Fallucchi)



Fig. 19 Orso con il paese di Opi sullo sfondo (settembre 2017, foto Pietro Santucci)



Fig. 20 L'Orsa Sebastiana con i suoi due cuccioli sul Monte Marsicano (26 maggio 2018, foto Pietro Santucci)



Fig. 21 L'Orsa Ura, femmina adulta, ripresa in Val di Rose, Civitella Alfedena (8 settembre 2014, foto Pietro Santucci)



Fig. 22 L'Orsa Giacomina, località Pianezza, (21 novembre 2016, foto Pietro Santucci)



Fig. 23 L'Orsa Yoga, nata nel 1989 e morta nel 2019, ritratta nell'area faunistica di Villavallelonga all'età di 24 anni circa. È stata la prima orsa abituata all'uomo e condizionata su alimenti antropogenici, avendo iniziato a frugare nei bidoni dei rifiuti nel 1994 (16 maggio 2013, foto Stefano Tribuzi)



Fig. 24 L'Orso Sandrino, mascotte del Parco nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise. Nella foto, scattata nell'area faunistica di Villavallelonga, aveva circa 31 anni (16 maggio 2013, foto Stefano Tribuzi)

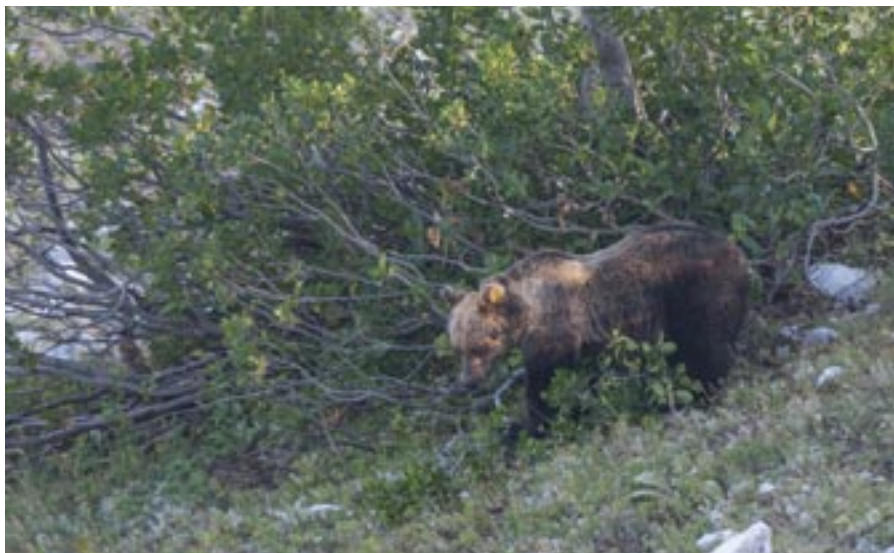


Fig. 25 L'Orsa Tranquilla, all'età di circa 5/6 anni, ripresa mentre si alimenta ad un ramneto Rhamnus. I suoi resti vennero trovati nel 2015 e il riconoscimento fu possibile solo attraverso il radiocollare (24 agosto 2010, foto Stefano Tribuzi)



Fig. 27 L'Orsa Forchetta si allontana dal carotaio dove si era, fino ad allora, alimentata (28 settembre 2010, foto Stefano Tribuzi)



Fig. 26 L'Orsa Forchetta (28 settembre 2010, foto Stefano Tribuzi)



Fig. 28 L'Orsa Forchetta direttamente alla "fonte" delle carote (5 giugno 2012, foto Stefano Tribuzi)



Fig. 29 Probabile maschio giovane, Zona di Protezione Esterna del Parco nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise versante laziale (4 agosto 2012, foto Massimiliano de Persiis)



Fig. 30 Probabile maschio giovane ritratto sui Monti Ernici centrali versante laziale (26 luglio 2012, foto Francesco Culicelli tratta da "Ernico, storia di un orso dell'Appennino")



Fig. 31 Probabile maschio adulto, Monti Ernici versante laziale. La prima foto di un orso scattata su questa catena montuosa (14 ottobre 2005, foto Gaetano de Persiis)

Finito di stampare nel mese di giugno 2020
presso la Tipografia Lampo srls - Ripalimosani (Cb)

Nel gennaio del 2013 la Società italiana per la storia della fauna “Giuseppe Altobello” ha richiamato, per la prima volta, l’attenzione della comunità scientifica, delle Istituzioni e, più in generale, dell’opinione pubblica sulle minacce che, a lungo termine, insidiano l’esigua popolazione di orsi bruni marsicani (*Ursus arctos marsicanus*).

Rischi derivanti da impattanti attività dell’uomo e da potenziali patologie epidemiche potrebbero azzerare il residuo nucleo appenninico qualora non si garantisca la più alta variabilità genetica possibile.

In questo quadro la nostra proposta di istituire una banca genetica dell’Orso marsicano quale irrinunciabile presidio per garantire la continuità di una popolazione unica al mondo è stata accolta con diverso favore nell’ambiente della ricerca.

Allo scopo di creare un’occasione di confronto e di dibattito la Società ha voluto organizzare una giornata di studi che si è tenuta nell’ottobre del 2018 all’Università di Bologna ed i cui Atti sono raccolti nel presente volume.

IL CURATORE

Corradino Guacci (Campobasso 1949) è stato direttore dell’Istituto regionale per gli studi storici del Molise, ed è tra i soci fondatori della Società italiana per la storia della fauna “Giuseppe Altobello” che presiede dal 2011, anno della sua costituzione. Già consulente e consigliere di amministrazione del Parco Nazionale d’Abruzzo, Lazio e Molise, si occupa attualmente di ricerche storiche sui rapporti tra uomo e fauna.