

# TERRE DELL'ORSO

Newsletter di  
Salviamo l'Orso - Associazione per la conservazione dell'orso bruno marsicano ONLUS

N.13 / DIC 2020

**N. 13**  
**DIC 2020**





FOTO DI COPERTINA: Marco Buonocore - Wildlife Adventures

© 2020 Salviamo l'Orso - Associazione per la conservazione dell'orso bruno marsicano ONLUS  
Via Parco degli Ulivi, 9 - 65015 Montesilvano (PE) - C.F.: 91117950682 - P. IVA: 02189990688  
[www.salviamolorso.it](http://www.salviamolorso.it) - [info@salviamolorso.it](mailto:info@salviamolorso.it) - [ass.salviamolorso@pec.it](mailto:ass.salviamolorso@pec.it)

## SOMMARIO

- 6 Editoriale**  
*a cura di Stefano Orlandini*
- 9 Notizie brevi**  
*a cura di Angela Tavone e Stefano Orlandini*
- 22 La battaglia di SLO contro il taglio del Parco Regionale Sirente Velino / The battle of SLO against the cutting of the Sirente Velino Regional Park**  
*a cura di Angela Tavone e Stefano Orlandini / translated by Mario Cipollone and edited by Kenneth Robert Brodey*
- 27 Salviamo l'Orso e Rewilding Apennines: una collaborazione vincente / Salviamo l'Orso and Rewilding Apennines: a win-win collaboration**  
*a cura di Mario Cipollone e Angela Tavone / written by Mario Cipollone and Angela Tavone, translated by Mario Cipollone and edited by Dara Brodey*
- 34 Volontari al tempo del COVID / Volunteering in Coronavirus times**  
*a cura di Elena Cravero e Claudia Pernozzoli / written by Elena Cravero and Claudia Pernozzoli, translated by Jessica Pernozzoli*
- 38 The European Nature Trust: un supporto essenziale per Salviamo l'Orso / The European Nature Trust: an essential support for Salviamo l'Orso**  
*a cura di Angela Tavone e Luca Tomei / written by Angela Tavone and Luca Tomei, translated by Mario Cipollone and edited by Kenneth Robert Brodey*
- 47 La straordinaria storia genomica degli orsi bruni appenninici a rischio di estinzione / The extraordinary genomic history of endangered Apennine brown bears**  
*a cura di Ian Marc Bonapace / written by Ian Marc Bonapace*
- 85 Comunità a misura d'orso in Appennino / Bear Smart Communities in the Apennines**  
*a cura di Mario Cipollone e Simone Giovacchini / written by Mario Cipollone and Simone Giovacchini, translated by Mario Cipollone and edited by Kenneth Robert Brodey*

- 94 Numeri in parole... povere / Numbers in plain language**  
*a cura di Gaetano Cipollone / written by Gaetano Cipollone*  
*and translated by Kenneth Robert Brodey*
- 100 Fermiamo la caccia al cinghiale in battuta nelle terre dell'orso! Uccise due orse in Spagna nello stesso giorno in due differenti incidenti di caccia**  
*a cura di Stefano Orlandini*
- 104 Inaspettata risorsa: la piattaforma Catchafire di Patagonia / The unexpected resource of Patagonia's platform Catchafire**  
*a cura di Giulia Pace / written by Giulia Pace, translated by Benedetta Zanolla*
- 108 Umani e Orso Marsicano, tra necessità di convivenza e ricchezza per il territorio / Humans and the Marsican bear, between the need for cohabitation and wealth for the territory**  
*a cura di Ian Marc Bonapace e Eleonora Cominato / written by Ian Marc Bonapace and Eleonora Cominato, translated by Ian Marc Bonapace*
- 119 Orma d'orso con vista sul Gran Sasso / Bear footprint overlooking the Gran Sasso**  
*a cura di Gino Di Cesare / written by Gino Di Cesare, translated by Mario Cipollone and edited by Dara Brodey*



# Editoriale

Carissimi amici e amiche di Salviamo l'Orso,

si chiude un anno difficile segnato dalla pandemia e da tutte le difficoltà che essa ha inflitto a noi, alle nostre famiglie e al Paese intero, ma l'associazione, grazie a i suoi volontari e nonostante la difficile situazione, è cresciuta e ha continuato a lavorare alacremente per raggiungere i propri scopi, primo fra tutti la convivenza tra l'orso e le comunità dell'Appennino centrale.



Pur tra mille problemi, anche nel 2020 siamo stati in grado di tener fede alla

*Ph. Anna Caterina Gerodetti*

maggior parte degli impegni che avevamo preso con coloro i quali ci sostengono, gli sponsor, i soci e le persone che si fidano di noi e che ci permettono, tramite il loro supporto, di lavorare a favore della conservazione dell'orso sulle nostre montagne.

Dalla fine del lockdown di marzo e in alcuni casi anche durante quel periodo, i nostri volontari hanno installato decine di nuovi recinti elettrificati (48 per la precisione, di cui 14 in Molise) e assistito quanti hanno richiesto aiuto per la manutenzione di quelli installati negli anni precedenti, ormai più di 200. Altri 7000 di metri di filo spinato sono stati rimossi in aree naturali di pregio dove risultavano essere un grave pericolo per la fauna selvatica, centinaia di alberi da frutto (meli, peri, susini) sono stati potati e liberati dalla vegetazione che li soffocava, almeno 10 pozzi pericolosi sono stati messi in sicurezza e innumerevoli sono stati gli interventi di rimozione di rifiuti e di pulizia di aree frequentate dall'orso. Il nostro lavoro in questo campo non ha eguali. Non vi sono altre associazioni private che possano vantare lo stesso tipo di impegno in termini di ore lavorate e fondi impiegati sul fronte della conservazione dell'orso marsicano.

Questo è ovviamente motivo di grande orgoglio per tutti noi, ma non motivo sufficiente per tranquillizzarci sul futuro del nostro orso, nonostante alcune belle notizie. Tra queste, le più significative sono l'assenza nel 2020 di casi noti di mortalità provocati dall'uomo (non accadeva dal 2017) e il parto record dei 4 cuccioli che Amarena, la loro madre, ha condotto sani salvi fino al letargo invernale. D'altra parte la probabile assenza di altre nascite accertate nel 2020, dopo la precedente annata record del 2019, conferma il numero ancora esiguo di femmine riproduttive e la minaccia che incombe sulla popolazione se alcune di queste femmine dovessero venire a mancare per una

delle tante cause che ancora le minacciano (patologie trasmesse da cani e bestiame, bracconaggio, investimenti stradali).

Il 2021 sarà un anno importante per il Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise, si annuncia l'inizio di grandi celebrazioni per il centenario della sua nascita, celebrazioni che continueranno nel 2022 e che sono assolutamente dovute a un'istituzione senza la quale oggi non potremmo discutere di conservazione dell'orso in Appennino. Ci auguriamo, però, che esse non diventino un'autocelebrazione fine a se stessa o la scusa per "dimenticarsi" tutto quello che c'è ancora da fare come l'istituzione dell'area contigua laziale e l'approvazione del Piano del Parco, le lungamente attese misure concrete del progetto Life Safe-Crossing per la mitigazione del rischio stradale nell'area del parco, (12 mesi fa l'ennesima orsa moriva investita la vigilia di Natale) e un'azione puntuale e severa per rimetter ordine nella zootecnia e nelle sue pratiche nel parco nazionale.

Poi un ulteriore importante impegno attende tutti gli Enti e le istituzioni, vale a dire la programmazione del censimento sistematico della popolazione di orso marsicano, visto che l'accordo commissionato dalla Regione Lazio all'Università di Roma è in corso d'opera e i risultati sono attesi entro il 2021. Ricordiamo che l'ultimo censimento risale al 2014 e che la sua preparazione ed esecuzione su un'area più vasta di quella del PNALM e delle sue aree contigue sono un'impresa difficile e faticosa per

Enti a corto di fondi e personale che richiede un impegno sicuramente straordinario di risorse umane e materiali. Ebbene, in sede di Autorità di Gestione del PATOM non ci sembra che dopo aver commissionato all'Università il nuovo protocollo sia stato ancora affrontato il problema della sua applicazione concreta (tempi, logistica, mezzi, personale). Se questo non verrà discusso il prima possibile con tutta la rete degli Enti che vanno



*Ph. Luigi Filice*

necessariamente coinvolti (PNALM, Parco Nazionale della Majella, Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, Parco Regionale Sirente Velino, Parco Regionale dei Monti Simbruini, Carabinieri Forestali, Riserve regionali e Reti di monitoraggio di Abruzzo, Molise e Lazio) si rischia di rimandare il censimento al 2025... Se Dio ci assiste... Per cui il nostro invito al Ministero e a i responsabili degli Enti sopracitati è di non perdere ulteriore tempo e iniziare la programmazione del lavoro. L'importanza di ottenere una nuova stima della popolazione di orso marsicano, e per la prima volta estesa oltre i confini della core area che la specie ha occupato dalla metà del secolo scorso, è ovviamente data dalla necessità di valutare, attraverso le tendenze della popolazione,

l'efficacia e la funzionalità ultima delle nostre politiche e interventi di conservazione... insomma senza dati attuali ed attendibili le differenti opzioni o le proposte che hanno affollato il dibattito sulla conservazione dell'orso in Appennino in questi ultimi 5 o 6 anni rimarrebbero sostanzialmente degli esercizi dialettici campati sul nulla.

Concludo con una nota positiva per SLO e beneaugurante per l'anno nuovo: la Fondazione Segré ci ha concesso un finanziamento di 57.000 Euro per portare avanti e completare le nostre azioni in Valle Roveto e Alto Molise, due aree fondamentali per l'espansione della specie. Un'ulteriore prova del credito che la nostra associazione gode anche in ambito internazionale, che ci rende orgogliosi e che ci impegna a non deludere le aspettative riposte su di noi.

Vi segnalo, inoltre, una nuova iniziativa editoriale. Ci apprestiamo a stampare l'ultima fatica del nostro Vice Presidente Gaetano de Persiis, un volume tutto dedicato ai Monti Ernici, che offriamo ai nostri amici in prevendita a un prezzo di favore:

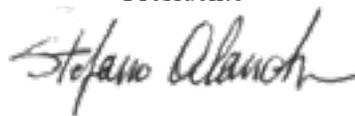
<https://www.salviamolorso.it/portfolio-items/ernici-le-mie-montagne/>.

I proventi della sua vendita verranno impiegati per finanziare le nostre attività di conservazione, così come abbiamo già fatto in passato con i due precedenti volumi "Ernico. Storia di un orso dell'Appennino" e "Nel regno dei cervi".

Infine, rinnovandovi con affetto i miei auguri di buon Natale e di un felice anno nuovo, mi auguro di poter contare sul vostro concreto aiuto anche nel 2021.

Grazie!

Presidente



Link utili:

- [www.salviamolorso.it](http://www.salviamolorso.it)
- [www.salviamolorso.it/unisciti-a-noi/rinnovo-iscrizione/](http://www.salviamolorso.it/unisciti-a-noi/rinnovo-iscrizione/)
- [www.salviamolorso.it/portfolio-items/volontariato-con-salviamo-lorso-nellappennino-centrale/](http://www.salviamolorso.it/portfolio-items/volontariato-con-salviamo-lorso-nellappennino-centrale/)
- [www.instagram.com/salviamolorso/](https://www.instagram.com/salviamolorso/)
- [www.facebook.com/SalviamoOrso](https://www.facebook.com/SalviamoOrso)

# NOTIZIE BREVI

*a cura di Angela Tavone e Stefano Orlandini*

## **1. 10 settembre: Buon compleanno SLO!**

Esattamente 8 anni fa nasceva SLO dalla volontà di 4 amici preoccupati per la sorte dell'orso bruno marsicano, minacciato principalmente dalla riduzione degli ultimi spazi selvaggi dell'Appennino centrale e dall'indifferenza della politica nazionale e regionale. Le cause del suo declino, note a tutti, (bracconaggio, disturbo antropico, avvelenamenti, deforestazione, gestione della zootecnia) rischiavano e rischiano ancor oggi di portare ad estinzione una specie simbolo della fauna italiana e dell'Abruzzo. 8 anni dopo non siamo ancora fuori dal "tunnel" ma crediamo che grazie alla vitalità dei nostri orsi, a cui il nostro lavoro ha dato una mano, la situazione sia migliore.

Siamo una piccola associazione che ha mantenuto le sue promesse, che ha lavorato per favorire la convivenza e l'accettazione sociale dell'orso fuori dalle aree protette, installando in questi anni più di 300 recinti e porte blindate, che ha promosso le Comunità a Misura d'Orso (Bear Smart Communities) e disseminato informazione e buone pratiche tra i cittadini che convivono con la specie. Nel frattempo la nostra pagina Facebook ha superato il traguardo dei 20.000 sostenitori e i nostri soci dai 4 iniziali sono diventati 500... che dire di più? Grazie ancora ai nostri sponsors, fondamentali per poter finanziare le attività dell'associazione, ai nostri soci e a chi ci segue con simpatia! La battaglia per la conservazione dell'orso in Appennino va avanti grazie a voi!

## **2. Collaborazione fruttuosa in Alto Molise per prevenire i danni da orso**

In questa seconda metà del 2020, i volontari di Salviamo l'Orso, insieme al Bear Ambassador di Rewilding Apennines e agli amici di IntraMontes hanno proseguito il lavoro in Alto Molise per installare nuove misure di prevenzione dei danni da orso.



*Ph. Eleonora Cominato*

Infatti, grazie all'accordo di collaborazione tra vari enti del territorio per una migliore conservazione dell'orso marsicano in questo importante corridoio ecologico, la Regione Molise ha messo

a disposizione recinti elettrificati che, sono stati montati principalmente su apiari nei territori di Vastogirardi, Roccasicura e Castel del Giudice. Grazie a quanti operano sul campo in nome della convivenza e delle collaborazioni virtuose!

### 3. Prosegue la campagna No TSM sui Monti Reatini

Non si ferma la raccolta firme per opporsi alla realizzazione di un vero e proprio scempio del comprensorio dei Monti Reatini, motivata ampiamente dalle osservazioni al progetto depositate dal Comitato #NOTSM (No Terminillo Stazione Montana) in Regione Lazio. Con questa grande adesione di oltre 16.000 firme è bello vedere che questa battaglia è chiaramente condivisa anche da migliaia di cittadini. Adesso resta da vedere se i funzionari regionali saranno capaci di fare altrettanto.

Quello che sconvolge è che costantemente ritorna l'ipotesi di costruire nuovi impianti o ampliare quelli già esistenti a quote ridicole, specialmente in Appennino. Oltre al già citato progetto "Terminillo Stazione Montana", si affaccia lo sviluppo della Majelletta, sponsorizzato dalla Regione Abruzzo e dall'ex assessore Febbo nel silenzio di tomba del Parco Nazionale della Majella! Volente o nolente, con o senza COVID, l'industria dello sci va verso un drastico ridimensionamento. Sarebbe ora che i gestori degli impianti comprendessero che lo sci in Appennino si basa principalmente sull'innevamento artificiale con costi esorbitanti che non devono ricadere sulle spalle dei cittadini!

In merito alla vicenda "NO TSM", è notizia di novembre che la Corte Costituzionale ha annullato il Piano paesistico della Regione Lazio. Il progetto per l'ampliamento del bacino sciistico del Terminillo a zone vincolate e protette dalla Rete Natura 2000 mostra, quindi, tutte le sue incongruenze.

### 4. Ricorso al TAR per fermare la costruzione di nuovi impianti da sci sul Monte Magnola



Ph. Augusto De Sanctis

A luglio abbiamo fatto un'escursione nel Parco Regionale Sirente Velino insieme agli amici della Stazione Ornitologica Abruzzese ONLUS, precisamente sul Monte Magnola dove si progettano altri 3 impianti di risalita e 7 nuove piste da sci. Salviamo l'Orso,

SOA, LIPU, CAI e Mountain Wilderness hanno fatto ricorso al TAR contro l'autorizzazione concessa dalla regione Abruzzo. Durante questa escursione abbiamo potuto vedere e documentare l'impatto devastante degli impianti già esistenti sulla natura dei luoghi... C'è bisogno di estendere lo scempio a un versante ancora intatto del Monte Magnola?

## **5. Condannato l'uccisore di un orso marsicano a Pettorano sul Gizio nel 2014**

Il 22 luglio si è tenuta l'udienza di secondo grado del processo relativo all'uccisione dell'orso avvenuta a Pettorano sul Gizio nel 2014. È una sentenza che attendevamo da marzo scorso, quando, a causa della crisi innescata dal Covid-19, il processo fu sospeso. L'istruttoria in appello è stata rinnovata anche grazie al fatto che i testimoni e i consulenti sono stati sentiti nuovamente. Salviamo l'Orso, il WWF e la LAV, rappresentati dall'avvocato Michele Pezone, impugnarono la sentenza di primo grado che aveva assolto l'imputato ed ora è arrivata la riforma della sentenza per fare finalmente giustizia per quell'orso e affermare l'illegalità di ogni atto di violenza gratuita contro una specie protetta a tutti i livelli, nazionale ed internazionale, e ancora in pericolo di estinzione, che mai ha rappresentato un pericolo per l'uomo.

Infatti, a L'Aquila la Corte di Appello ha riformato la prima sentenza di assoluzione e ha riconosciuto l'illegalità commessa dall'imputato condannandolo civilmente a risarcire il PNALM e le parti civili, oltre al pagamento di tutte le spese processuali (decine di migliaia di euro complessivamente). Dopo più di 35 anni e dopo decine di orsi uccisi senza averne scoperto i responsabili, questa è una sentenza storica, come ha dichiarato l'avvocato Pezone, perché non si era mai vista, per l'uccisione di un orso, un'istruttoria costituita da prove testimoniali, da una consulenza veterinaria, una consulenza balistica del PM, una diversa consulenza balistica delle parti civili e dalla rinnovazione dell'istruttoria in appello, segno della grande attenzione data a questa vicenda.

Le sanzioni sono troppo lievi? Sicuramente, ma è il primo passo per rendere questo paese un poco più civile e rammentare a tutti che la legge va rispettata.

## **6. Nonostante il Covid-19, il Museo dell'Orso di Pizzone ha continuato le attività nel 2020**

Il 2020 è stato un anno difficile per lo svolgimento di ogni attività, compresa la divulgazione diretta e in presenza. Nonostante le restrizioni dovute al Covid-19, grazie alla disponibilità del Comune di Pizzone e all'adozione di tutte le misure di sicurezza, SLO è riuscita a garantire l'apertura del Museo dell'Orso dal 28 giugno al 25 ottobre!

Almeno 7 volontari molisani si sono alternati in 18 domeniche di apertura, accogliendo centinaia di visitatori, italiani e stranieri, che, nonostante tutto, hanno raggiunto il pic-

colo centro a sud del Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise per incontrare l'orso bruno marsicano, approfondire la sua biologia e la storia della sua tutela e scoprire le tante azioni di conservazione che Salviamo l'Orso svolge su un vasto territorio!

Inoltre, in collaborazione con Maura Giallatini, operatrice del PNALM, a settembre si sono tenuti degli appuntamenti tematici sia in natura sia nel museo, grazie anche alla collaborazione con i nostri soci nonché guide ambientali Erennio e Simone.

Nel ringraziare tutti i volontari per la loro passione e tutti i visitatori per il loro apprezzamento e supporto, speriamo che il prossimo anno il Museo dell'Orso potrà essere attivo con maggiore libertà e partecipazione. Nel frattempo, per chi non l'ha già visto, godetevi il video dedicato al museo e realizzato dal nostro collaboratore filmmaker Constantinos Christou: <https://youtu.be/UYYxm9hC1w-o>

## 7. Il lavoro dei volontari SLO: una risorsa insostituibile



Ph. Martina Falcione

zione ambientale con la rimozione di migliaia di metri di filo spinato abbandonato in montagna, in luoghi di grande pregio naturalistico.

I nostri volontari hanno lavorato alacremente per la messa in sicurezza di allevamenti e apiari da possibili incursioni dell'orso. Grazie alla collaborazione con il personale di Rewilding Apennines, in particolare con Pietrantonio Costrini, "Ambasciatore dell'Orso", sono state installate 48 recinzioni elettrificate, di cui 4 in Alto Sangro, tra Roccar-

so e Castel di Sangro, 5 nella bassa Valle del Giovenco, 10 in Valle Peligna, 14 in Alto Molise e 15 in Valle Roveto, oltre ai controlli e alla manutenzione delle circa duecento misure di prevenzione precedentemente realizzate. In Alto Molise gran parte del materiale è stato fornito dalla Regione Molise, in virtù della convenzione stipulata con la nostra associazione nell'aprile 2019. Gli interventi in Valle del Giovenco sono stati realizzati anche grazie all'accordo con il Comune di Gioia dei Marsi, che ha acquistato diverse recinzioni, mentre in Valle Roveto sono stati finanziati da un contributo dell'International Association for Bear Research & Management per il progetto "Comunità a Misura d'Orso Valle Roveto – Ernici".



*Ph. Constantinos Christou*

La sinergia tra enti e organizzazioni locali e straniere promossa da Salviamo l'Orso sta rendendo possibile la convivenza tra attività tradizionali e orso anche al di fuori delle aree protette.

Prima di Ferragosto, in previsione dell'aumento dei flussi automobilistici verso il comprensorio turistico dell'Alto Sangro, i volontari hanno effettuato la manutenzione e, laddove necessario, la sostituzione e l'estensione delle misure di mitigazione del rischio di incidenti con la fauna selvatica (catadiottri ottici e acustici) lungo la SS 17 tra Pettorano sul Gizio e Rocca Pia e la SS 83 Marsicana tra Gioia dei Marsi e Opi, in attesa degli interventi previsti dal LIFE Safe-Crossing.

I nostri volontari hanno anche raccolto i rifiuti sparsi in alcune piazzole di sosta della SS 17 coadiuvati dal personale della Riserva Monte Genzana Alto Gizio nell'ambito delle migliori pratiche previste dal progetto Bear Smart Community Genzana. Nonostante sia un'azione che si ripete da anni, si è potuto compierla solo parzialmente, vista la mole soverchiante di rifiuti che utenti della strada senza alcun senso civico e rispetto per il bene comune hanno sparso dall'ultima pulizia, un anno fa. I volontari hanno rimosso anche alcuni scarti alimentari che, come testimoniato da alcuni escrementi, hanno attratto fauna selvatica nei pressi della strada con rischi facilmente intuibili, tranne per chi continua a perseverare nell'abbandono dei rifiuti nella più totale noncuranza per l'impatto che ciò può avere sulla fauna e sull'ambiente naturale.

Stessa operazione si è svolta in occasione dell'evento "Puliamo il Mondo" lo scorso 24 ottobre, quando, sotto una pioggia battente, sono state pulite due piazzole di sosta della SS 17 insieme a esponenti dell'amministrazione comunale di Pettorano sul Gizio, tra cui il sindaco Antonio Carrara, il personale della Riserva Monte Genzana Alto Gizio

e di Cogesa Ambiente, i volontari di Legambiente, i volontari SLO e lo staff di Rewilding Apennines. All'indifferenza e all'ignoranza di chi continua ad abbandonare i rifiuti in natura ha risposto la determinazione dei nostri volontari italiani e stranieri. Anche in questa occasione abbiamo rinvenuto dei resti alimentari, come salsicce e pancetta affumicata, che avrebbero potuto attrarre piccoli e grandi carnivori verso la strada, con il rischio concreto di coinvolgerli in incidenti stradali. Ciò dimostra quanto il contrasto all'abbandono dei rifiuti sia un'azione di ecologia stradale sempre necessaria.

I volontari hanno contribuito costantemente al monitoraggio ambientale e alla ricerca dei segni di presenza della fauna selvatica. Il 10 agosto, durante un'uscita sul campo, hanno rinvenuto un allocco ferito che hanno trasportato al Centro di Recupero della Fauna Selvatica di Pescara. Circa un mese dopo hanno potuto liberarlo nello stesso territorio di ritrovamento. A questo link è possibile vedere il bel video di questa storia a lieto fine, realizzato da Constantinos Christou: <https://www.youtube.com/watch?v=3HITmTNNziY>.

Oltre al supporto nelle azioni di monitoraggio e conservazione della natura, i volontari costituiscono una preziosa risorsa dal punto di vista sociale, rendendo un beneficio all'intera comunità, come quella di Pettorano sul Gizio che, senza il loro lavoro, non avrebbe potuto godere di un bel sentiero che costeggia il paese e che da tantissimo tempo era del tutto abbandonato e non più percorribile.

Non saremo mai troppo grati per il prezioso lavoro di tutte le persone che decidono di affiancare la nostra missione. Tuttavia, abbiamo voluto provarci attraverso questo video di Constantinos Christou, lasciando dire a loro cosa significa essere un volontario SLO e cosa porteranno a casa di questa impagabile esperienza! Grazie ragazzi! <https://youtu.be/SbuE3AeKiXM>

## **8. Insieme per la convivenza**

Le tre associazioni Io non ho paura del lupo, Salviamo l'Orso e Rewilding Apennines a dicembre hanno siglato una convenzione di reciproca collaborazione allo scopo di connettere le tre organizzazioni e potenziare l'operato sui rispettivi territori in favore della conservazione della biodiversità.

Tre realtà affini che insieme condividono tanti obiettivi comuni: lavorare per la salvaguardia e la convivenza con orso marsicano e lupo appenninico, contribuire alla creazione di corridoi ecologici volti a favorire naturali processi di rewilding sul territorio italiano, svolgere attività presso le comunità locali per mitigare i conflitti, approfondire la conoscenza scientifica e sviluppare consapevolezza sui temi naturalistici.

Questi sono solo alcuni dei temi che le tre associazioni condividono, animate da grande energia ed entusiasmo, e che potranno sviluppare nei prossimi mesi con ulteriori risul-

tati concreti.

Una collaborazione dal sapore europeo, in quanto tutte e tre le realtà sono caratterizzate dall'appartenenza al network di Rewilding Europe, prestigiosa fondazione olandese che lavora per favorire la salvaguardia della natura e lo sviluppo di processi di rewilding in Europa, anche a beneficio delle comunità umane.



*Ph. Angela Tavone*

Queste collaborazioni, inoltre, rafforzano ancora di più l'importanza delle associazioni che si occupano di natura. Si tratta di azioni che spesso restano nell'ombra del lavoro di tanti volontari, che ogni giorno si rimboccano le maniche per portare avanti progetti concreti per la salvaguardia di specie chiave per i nostri ecosistemi e per creare corretta informazione su questi temi.

## **9. Impegno crescente per la sicurezza stradale nelle terre dell'orso**

Da molti anni Salviamo l'Orso si occupa di progetti di ecologia stradale, con l'obiettivo, per quanto possibile, di rendere le strade più sicure sia per gli automobilisti sia per la fauna selvatica.

Tutti conoscono i nostri ormai celebri cartelli arancioni "Rallentare", di cui continuiamo a prenderci cura e a "esportare" in altre realtà che pian piano li stanno adottando per sensibilizzare gli automobilisti a una guida prudente e consapevole.

A luglio il nostro socio Simone Giovacchini, percorrendo la SS 83 Marsicana, nel territorio di Opi, aveva notato con delusione che qualcuno aveva rimosso il cartello arancione "Rallentare", ormai installato anni fa. Questo oggetto è diventato un vero e proprio simbolo dei territori di presenza dell'orso marsicano a livello nazionale e internazionale, e rappresenta visivamente la sicurezza stradale necessaria per evitare che la fauna selvatica finisca investita! Successivamente, il nostro Simone e altri volontari hanno fatto manutenzione e ripristinato la segnaletica, installando un nuovo cartello, nella speranza che atti vandalici del genere non accadano più!

Inoltre, al nostro appello di posizionare questi cartelli sulle strade a maggior rischio investimento nelle terre dell'orso hanno risposto sia il Voltigno Trail Centre di Villa Celiera, che ne ha installati 4 nel territorio del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, sia la Riserva Naturale Regionale Lago di San Domenico e Lago Pio, che ha provveduto a installarne altri 4 sulle strade del territorio di Villalago, quest'anno particolarmente frequentato dall'orsa Amarena e dai suoi 4 cuccioli!

Proprio pensando ad Amarena, ad agosto i nostri volontari hanno installato alcune sagome di orso con la scritta “Rallenta” tra San Sebastiano e Bisegna, in entrambi i sensi di marcia, per invitare gli automobilisti e i motociclisti a rallentare e a esercitare la massima prudenza in un tratto di strada attraversato frequentemente dalla “celebre” famiglia di orsi.

Al di là dei cartelli, abbiamo anche tentato di spronare le autorità competenti a misure più severe, ma senza grandi risultati. Infatti, le nostre lettere e i ripetuti appelli negli anni scorsi ai Comuni del Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise, e al prefetto di L'Aquila, per l'installazione di un numero adeguato di autovelox sono sempre caduti nel vuoto. Di fronte a questo diniego, l'installazione delle sagome di orso vuole essere l'ennesima segnalazione di una situazione ormai insostenibile su quella strada, così come sulla SP 479 che congiunge Anversa a Villalago e Scanno.



Ph. Marta Trobitz

Tuttavia, qualche segnale positivo in termini di prevenzione delle collisioni stradali arriva dal territorio del Parco Nazionale della Majella, che, grazie al progetto LIFE Safe-Crossing, a novembre ha installato 42 cartelli sulle strade statali SS 5, SS 17, SS 84 e SS 487 nelle province di L'Aquila, Chieti e Pescara. I cartelli ci sembrano belli e facilmente visibili agli automobilisti che percorrono tratti di strada diventati da troppo tempo delle trappole mortali per la fauna selvatica, un problema che Salviamo l'Orso ha segnalato fin troppe volte agli organi regionali e all'ANAS. Anzi, se c'è una cosa stavolta che ci rende felici e di cui diamo atto agli amici del Parco Nazionale della Majella è stata la loro capacità di ottenere la collaborazione dell'ANAS, fino ad oggi indifferente sia alla strage di animali sulle tratte che gestisce sia agli appelli e alle richieste di intervento delle associazioni. È ovvio che questo non basta e che il prossimo passo sarebbe quello di prevedere dei cavalcavia o dei sottopassi dedicati alla fauna selvatica in punti particolarmente critici (i tecnici del parco crediamo che li abbiano già mappati), ma confidiamo che una volta instaurata questa collaborazione i Parchi Nazionali abruzzesi sappiano convincere l'ANAS a progettare e realizzare queste opere, un investimento per la sicurezza di utenti ed animali!

Nel frattempo noi proseguiamo la nostra campagna di sensibilizzazione, anche attraverso strumenti di comunicazione, come questo bellissimo video sull'ecologia stradale realizzato magistralmente dal nostro collaboratore Constantinos Christou: <https://youtu.be/IOT0xu1zTUo>

## 10. Anno difficile per la divulgazione in presenza

A causa del Covid-19, non siamo riusciti ad organizzare molte iniziative di divulgazione in presenza. Tuttavia, quando la missione chiama, siamo sempre ben felici di partecipare. E così è accaduto la scorsa estate in Alto Molise, dove Salviamo l'Orso e Intramontes, anche in virtù del loro accordo di collaborazione, hanno realizzato insieme iniziative di educazione e divulgazione. Infatti, durante il campo estivo organizzato per i bambini e i ragazzi di Pescolaniano, una giornata è stata dedicata alla conoscenza dell'orso bruno marsicano attraverso racconti, giochi, video, disegni e souvenir personalizzati!

Inoltre, ad agosto nella Riserva Naturale Orientata di Pesche, il Comune e il Comando Carabinieri Biodiversità di Isernia hanno organizzato la Notte Bianca della Biodiversità. Tra i diversi interventi di tipo culturale, musicale e scientifico passeggiando tra natura e storia, anche alcuni nostri soci hanno contribuito a far conoscere l'orso al pubblico, insieme alle altre specie con le quali condivide l'habitat.

Inoltre, a settembre abbiamo incontrato il team di Va' Sentiero (<https://vasentiero.org/>) a Pescasseroli per raccontare dell'orso bruno marsicano e delle nostre azioni di conservazione e convivenza fuori dalle aree protette. Siamo stati insieme al direttore del Par-

co Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise, al sindaco di Pescasseroli e al Presidente della Pro Loco Pescasseroli. È stato un piacere conoscere ragazzi appassionati di cammino e natura che, nell'arco di diversi mesi, hanno ripercorso tutto il Sentiero Italia. I loro passi uniscono tanti posti, culture e persone e sono occasione di divulgazione dei temi a noi più cari.



Ph. Caterina Palombo

Infine, dall'1 al 4 ottobre abbiamo presenziato all'innovativo Rewilding Economy Seminar organizzato da Rewilding Apennines presso la Bear Smart Community Genzana, a Pettorano sul Gizio, grazie a un partenariato locale, nazionale e internazionale. Oltre ad affrontare temi emergenti quali lo sviluppo di economie basate sulla natura e un network di imprenditori sensibili ai temi del rewilding e della conservazione della natura, è stata un'importante occasione di confronto e crescita, nonché di rinnovo di alleanze tra organizzazioni locali.

## 11. Progetto “Vogliamo che l’acqua sia solo fonte di vita”

A settembre Patagonia & Tides hanno sostenuto il nostro progetto “Vogliamo che l’acqua sia solo fonte di Vita” con una donazione di 6.000 dollari! A metà ottobre abbiamo messo in sicurezza un’altra cisterna di raccolta acqua per l’abbeveraggio del bestiame in monticazione, non utilizzata da anni, in collaborazione con il Comune di Villalago. Ringraziamo Patagonia & Tides per il sostegno costante alle nostre iniziative per la tutela dell’orso marsicano!

## 12. Prosegue la stagione delle potature

Anche durante lo scorso autunno ci siamo occupati di migliorare la qualità dell’habitat dell’orso, a beneficio anche di altre specie, attraverso la rimozione di rami secchi da alberi da frutto e la loro liberazione da vegetazione antagonista.

Ad ottobre siamo stati insieme agli amici di Montagna Grande e ai nostri volontari per fare manutenzione dei meleti per l’orso di Bisegna.

A novembre, prima che l’Abruzzo fosse inserito tra le regioni arancioni nelle misure di contrasto alla pandemia di Covid-19, siamo tornati alle Pagliare di Tione per la rimonda e la potatura di quindici alberi di melo abbandonati. È un’azione che portiamo qui avanti sin dal 2014 per il progetto “L’orma dell’Orso”, in collaborazione con il Parco Naturale Regionale Sirente Velino, con la finalità di preservare questa preziosa fonte alimentare per l’orso marsicano in un’area altamente idonea alla sua presenza.



Ph. Angela Tavone

Inoltre, tra novembre e dicembre siamo tornati anche ai meleti abbandonati nel territorio di Pettorano sul Gizio per svolgere le stesse operazioni con i volontari. Qui le potature hanno già dato ottimi risultati negli scorsi anni, sia in termini di produttività di frutta sia di frequentazione di più individui di orsi, fototrappolati a nutrirsi dei deliziosi pomi, come testimonia questo video fa fototrappola:

<https://www.youtube.com/watch?v=Zx6dROld6qQ>

## 13. Un video tutorial in 4 puntate per aiutare a costruire recinti elettrificati

Durante lo scorso periodo di iperfagia dell’orso, per raggiungere tutti i possessori dei re-



Ph. Constantinos Christou

cinti elettrificati e coloro i quali vorranno dotarsene in futuro, abbiamo condiviso un video tutorial in quattro episodi, realizzato in coproduzione con Rewilding Apennines.

L'idea dei tutorial nasce dall'esigenza di diffondere il più possibile le conoscenze sul montaggio, funzionamento e manutenzione di questo strumento che, ad oggi, è il più efficace

in termini di prevenzione dei danni da orso. Dunque, Rewilding Apennines e Salviamo l'Orso hanno messo insieme la sapienza del video maker Constantinos Christou, le competenze del Bear Ambassador Pietrantonio Costrini, i materiali di alta qualità della ditta Gallagher per realizzare, grazie al supporto di Organic Basics, questo strumento in grado di rendere autonomi i proprietari di piccoli allevamenti che, in nome della convivenza con l'orso, vogliono proteggere i propri beni.

I quattro temi affrontati nel tutorial sono il recinto, il cancello, il generatore e il pannello solare. I video sono disponibili su YouTube a questo link:

<https://youtube.com/playlist?list=PLluxvQaME1PiT00dOLkWUISM4PZuYSAgW>

#### **14. Istituzione dell'area contigua nella Regione Lazio**

A fine novembre abbiamo appreso con grande soddisfazione che la Regione Lazio, tenendo fede agli accordi presi con il Ministero dell'Ambiente, ha abrogato il comma 4 dell'articolo 9 della legge regionale 1 del 27 febbraio 2020. Il Bollettino ufficiale regionale del Lazio pubblicato il 24 di novembre lo riporta nella legge n. 16 del 23 novembre "Disposizioni modificative di leggi regionali".

Il "famigerato" comma 4 dell'articolo 9 era stato introdotto per autorizzare l'esercizio venatorio nella costituenda area contigua del versante laziale del PNALM anche da parte dei cacciatori non residenti. Lo stesso Ministero dell'Ambiente ne aveva chiesto la cancellazione per evitare l'impugnazione della legge da parte del Governo e le associazioni tutte erano più volte intervenute pubblicamente protestando e criticando il merito della norma e il metodo con cui era stata approvata in Consiglio regionale.

Ora l'ultimo passo affinché la Regione possa finalmente deliberare l'istituzione dell'area contigua, spetta all'Ente PANLM. Crediamo infatti che sia giunto il momento di chiudere al più presto una questione che ci trasciniamo da più di 25 anni, nei termini indicati dal buon lavoro svolto dai tecnici della Direzione Ambiente del Lazio, che tra l'altro riassume negli scopi e negli obiettivi la delibera sul tema già approvata dal Con-

siglio direttivo dell'Ente.

## **15. SLO dona un pollaio a prova d'orso al Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga**

Nei giorni scorsi SLO ha consegnato al PNGSML un pollaio anti orso dello stesso tipo di quelli distribuiti negli anni passati dal PNALM e che si sono dimostrati “inattaccabili” dal plantigrado.

Il gesto dell'associazione è evidentemente simbolico e si spiega con la grande attenzione che le recenti segnalazioni di orso all'interno del più grande parco nazionale dell'Appennino centrale hanno suscitato in tutti coloro i quali si battono per la conservazione del grande mammifero. Nonostante non si sia fortunatamente registrato alcun danno, il nostro gesto segnala che l'associazione è già pronta e disponibile a collaborare con l'Ente, nel caso ve ne fosse bisogno, per garantire la sicurezza di stalle e pollai.



*Ph. Angela Tavone*

L'espansione dell'orso verso il PNGSML e la sua permanenza all'interno di questa meravigliosa area protetta meritano grande attenzione da parte di tutti, come altrettanta attenzione meritano le attività umane che si svolgono in quest'area. L'espansione della specie sulla catena appenninica è una delle condizioni necessarie a garantire la conservazione dell'orso marsicano a medio lungo termine, così com'è ribadito dalle ultime ricerche sulla specie dell'Università Sapienza di Roma e dalle prescrizioni contenute nel suo piano di tutela (PATOM).

In tal modo SLO conferma di voler concentrare la sua attenzione sulle nuove aree di espansione della specie, coerentemente con l'azione che porta avanti ormai dal 2012 in tutto l'Appennino centrale.

## **16. Importante riconoscimento per SLO dalla Fondation Segré**

Chiodiamo in bellezza questa lunga rassegna sulle notizie più importanti per la nostra associazione degli ultimi semi mesi.

Infatti, un ulteriore riconoscimento internazionale del buon lavoro svolto da Salviamo l'Orso tra le comunità di montagna abruzzesi e molisane arriva grazie a un recente finanziamento di 57.000 Euro erogato dalla Fondation Segré, un'organizzazione bene-

fica attiva da 20 anni in tutto il mondo e dedicata a proteggere la biodiversità del nostro pianeta. Salviamo l'Orso potrà continuare il lavoro iniziato negli scorsi anni in due aree fondamentali per la conservazione dell'orso dell'Appennino: la Valle Roveto e l'Alto Molise.

SLO spenderà ulteriori 10.000 Euro di fondi propri per cofinanziare le attività del progetto previste nel biennio 2021-2022.

La nostra esperienza a Pettorano sul Gizio e in Valle Peligna, dove abbiamo promosso la prima "Bear Smart Community" o "Comunità a Misura d'Orso", sarà fondamentale per la riuscita del progetto che comprende ovviamente anche attività di informazione rivolte alle comunità interessate e la disseminazione delle buone pratiche di convivenza con il grande mammifero, simbolo delle montagne dell'Appennino centrale. 🐾



*Ph. Luigi Filice*

# La battaglia di SLO contro il taglio del Parco Regionale Si- rente Velino

*a cura di Angela Tavone e Stefano  
Orlandini*

Sin dalla scorsa estate, Salviamo l'Orso si è fortemente impegnata a sostenere una costante campagna di raccolta firme per combattere il taglio del Parco Regionale Sirente Velino con una petizione online su [change.org](https://change.org). Il taglio di 8.000 ettari costerebbe enormi sacrifici alla preziosa fauna e agli habitat lì presenti.

Oltre alla raccolta firme, che è cresciuta di ora in ora, si sono svolte diverse conferenze stampa, come quella del 4 luglio a L'Aquila di fronte al consiglio regionale, insieme a molte altre associazioni, al fine di amplificare la protesta contro uno scempio programmato.

Nel frattempo abbiamo segnalato alle autorità competenti i tagli boschivi abusivi a Molina Aterno, che sarebbe interessata dall'uscita dall'area protetta, evidenziando il vero interesse di alcune amministrazioni che vogliono escludersi dal parco: tagliare indiscriminatamente boschi comunali per far cassa, svendendo così il patrimonio forestale collettivo. Per non parlare degli interessi dei cacciatori, che fanno numero e pressano le amministrazioni per poter avere più spazio d'azione.

# The battle of SLO against the cutting of the Sirente Velino Regional Park

*translated by Mario Cipollone and  
edited by Kenneth Robert Brodey*

Since last summer, Salviamo l'Orso has been strongly committed to a campaign to collect signatures against the logging of the Sirente Velino Regional Park with an online petition on [change.org](https://change.org). The logging of 8,000 hectares would have disastrous consequences for the precious fauna and habitats there.

In addition to the collection of signatures, which has grown by the hour, several press conferences were held, such as the one held on 4 July in L'Aquila in front of the Regional Council building, together with many other associations, in order to amplify the protest against a scheduled massacre.

In the meantime, we have reported to the competent authorities the illegal logging in Molina Aterno, a town which would be affected by the exit from the protected area, highlighting the real interest of some administrations that just want to exclude themselves from the park. They want indiscriminate logging of municipal woods to make money, thus selling off their collective forestry heritage. Hunters too are lobbying the administrations in order to have more space for action.

Non sono mancate poi le audizioni in Consiglio Regionale, durante le quali le associazioni unite hanno ribadito che la proposta di Legge “Nuova disciplina del Parco naturale regionale Sirente Velino e revisione dei confini”, per cui la Giunta regionale ipotizza un taglio di 8.000 ettari dal perimetro del Parco, è sprovvista di una robusta analisi ambientale e socioeconomica volta a supportare tale azione. Le Associazioni non si sono limitate a chiedere di fermare l’assurda proposta di riduzione del perimetro del parco, ma a proporre un rilancio dell’area protetta; un progetto che porti innanzitutto a conclusione il periodo del commissariamento, scandalosamente troppo lungo, che veda l’approvazione del piano del Parco, nomini un Presidente esperto in materia di gestione ambientale e politiche di sviluppo territoriale. Insomma, ciò che abbiamo chiesto è la tutela della terra di aquile, orsi, camosci e griffoni, ma anche proposte serie di crescita culturale, sociale ed economica per i Comuni e le popolazioni che nel parco vivono e lavorano.

Grazie alla campagna di protesta al taglio del parco, è nato un comitato spontaneo di cittadini chiamato “Salviamo il Parco Regionale Sirente Velino”.



Ph. Giancarlo Gallinoro

There were also hearings in the Regional Council, during which the associations unanimously reiterated that the proposed law, “New regulation of the Sirente Velino Regional Natural Park and revision of the borders”, through which the Regional Council would log 8,000 hectares from around the Park perimeter, does not have a convincing environmental and socio-economic analysis to support this action. The associations did not ask to stop the absurd proposal to reduce the perimeter of the park only, but to propose a revival of the protected area. This project brings to a conclusion the period of the commissioner, scandalously long. It would also approve a Park plan, and appoint a President expert in environmental management and territorial development policies. In short, we have not only asked for the protection

of this land of eagles, bears, chamois and griffons, but also serious proposals for cultural, social and economic enhancement for the municipalities and populations who live and work in the park.

Thanks to the protest campaign against cutting forests in the park, a spontaneous committee of citizens called “Let’s save the Sirente Velino Regional Park”



*Ph. Angela Tavone*

Al comitato hanno aderito gli abitanti del territorio del Parco e della Valle Subequana che non vogliono vedere ridotta l'area protetta, sono pronti a difenderla dall'ennesima aggressione, visto che in passato il Parco Regionale Sirente Velino ha già subito altri tagli. Inoltre, ne chiedono un rilancio affinché possa finalmente svolgere la funzione per cui era nato e cioè porsi come strumento di tutela, conservazione, valorizzazione, promozione della storia e della vita di quel meraviglioso lembo di territorio abruzzese. Il comitato ha promosso un sit-in di protesta lo scorso 24 luglio davanti alla sede dell'ente parco a Rocca di Mezzo, dove hanno partecipato centinaia di persone.

Nonostante tutti gli sforzi, a dicembre la Regione ha iniziato a condurre in porto la legge che "taglia" il Parco Regionale Sirente Velino, sorda alla protesta di più di 86.000 cittadini che hanno firmato la petizione online delle associazioni e all'appello al Presidente della Regione Abruzzo da parte di 50 personalità dell'Università

was born. The inhabitants of the Park and the Subequana Valley have joined the committee who do not want to see the protected area reduced. They are ready to defend it from yet another aggression, given that in the past the Sirente Velino Regional Park had already suffered other logging operations. Furthermore, the committee is asking for the Park to be relaunched so that it can finally perform the function for which it was established, that is to act as an instrument of protection, conservation, enhancement, promotion of the history and life of that wonderful strip of Abruzzo territory. The committee promoted a protest sit-in on July 24 in front of the park office in Rocca di Mezzo, where hundreds of people gathered.

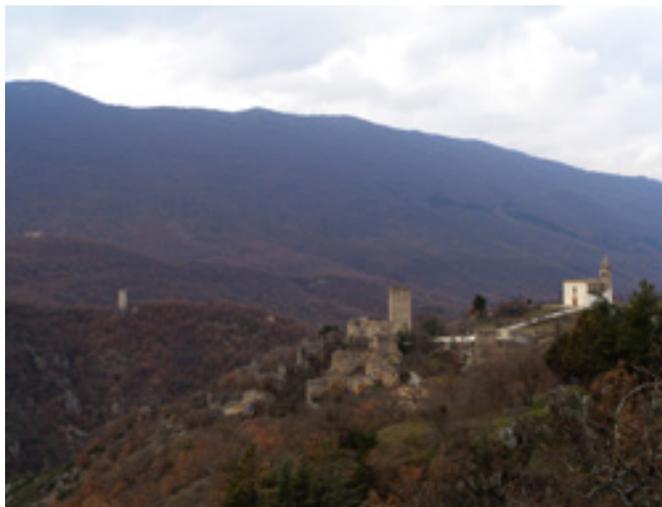
Despite all the efforts, in December the Region began to implement the law that "logging" the Sirente Velino Regional Park. The protest of more than 86,000 citizens who signed the online petition promoted by the associations and the appeal to the President of the Abruzzo Re-

è della cultura di tutta Italia. Ancora più vergognoso è il rifiuto del Presidente della regione Marsilio di incontrare i rappresentanti delle associazioni!

Lo scorso 10 dicembre si sarebbe dovuta discutere la proposta di legge in Seconda Commissione regionale “Territorio, Ambiente e Infrastrutture” per compiere l'ultimo passo prima del suo approdo in Consiglio per il via libero definitivo. Tuttavia,

è venuto meno il numero legale al momento di discutere il punto all'ordine del giorno sullo spopolamento delle aree interne, allorquando il consigliere regionale Pierpaolo Pietrucci ne

ha chiesto la verifica, e la seduta è stata aggiornata. Inoltre, lo stesso Pietrucci e il collega Giorgio Fedele hanno depositato più di 4.000 emendamenti, con la chiara intenzione di mettersi di traverso all'approvazione del provvedimento. Dunque, i tempi si allungano per capire quale sarà la sorte di un parco che, purtroppo, continua a “perdere pezzi” da vent’anni a questa parte. 🐾



*Ph. Mario Cipollone*

gion by 50 personalities of the University and culture from all over Italy fell on deaf ears. Even more shameful is the refusal of the President of the Abruzzo Region, Mr. Marsilio, to meet the representatives of the associations!

On December 10, the law proposal had to be discussed in the Second Regional Commission “Territory, Environment and Infrastructures” to take the last step forward before being transmitted to the Council for the definitive go-ahead. However, the quorum failed when discussing the agenda item on the depopulation of inland areas and the

regional councillor Pierpaolo Pietrucci asked for it to be verified. So, the session was adjourned. Furthermore, Pietrucci himself and his colleague Giorgio Fedele filed more than 4,000 amendments, with the clear intention of opposing the approval of the provision. So, time drags on as we wait to learn the fate of a park which, unfortunately, has continued to lose pieces for twenty years. 🐾

FORSE NON SAREMO NOI  
A SALVARE  
L'ORSO MARSICANO



MA IL TUO AIUTO PUÒ FARE  
LA DIFFERENZA



SALVIAMO  
L'ORSO



# Salviamo l'Orso e Rewilding Apennines: una collaborazione vincente

*a cura di Mario Cipollone e Angela Tavone*

Lo scorso 27 ottobre, Salviamo l'Orso ha firmato una convenzione con **Rewilding Apennines**, l'ente del terzo settore che rappresenta l'iniziativa di **Rewilding Europe** in Appennino centrale, formalizzando una collaborazione che era già nata praticamente insieme alle due associazioni.

Il tema del rewilding è sempre più affermato, sia dal punto di vista scientifico sia presso un'audience più generale, e si riferisce alla rinaturalizzazione, al ripristino dei processi naturali e alla riqualificazione degli ecosistemi dal cui equilibrio dipende la vita di tutti noi.

Nella decade in cui il rewilding prendeva piede, Salviamo l'Orso si è costituita nel settembre

# Salviamo l'Orso and Rewilding Apennines: a win-win collaboration

*written by Mario Cipollone and Angela Tavone, translated by Mario Cipollone and edited by Dara Brodey*

Last 27th October, Salviamo l'Orso signed an agreement with **Rewilding Apennines**, the third sector organisation that represents the **Rewilding Europe** initiative in the Central Apennines, finally formalizing a collaboration that had already started at the time when the two organizations were born.

The interest in the idea of rewilding is increasing, both from a scientific point of view and among the general public, and it refers to the restoration of natural processes,



*Ph. Mario Cipollone*

ecosystems, and their balance, that our lives ultimately depend on.

Salviamo l'Orso was established in September 2012, while Rewilding Apennines

2012, mentre Rewilding Apennines nel dicembre 2013, in seguito all'accettazione della candidatura dell'Appennino centrale ad area "rewilding", su lungimirante proposta dei biologi **Alberto Zocchi** e **Bruno D'Amicis**, che sarebbero diventati sia componenti del direttivo sia personale dell'organizzazione.

Salviamo l'Orso e Rewilding Apennines hanno collaborato da subito nel progetto di sicurezza stradale sulla SS 83 Marsicana e nel programma Comunità a Misura d'Orso del Genzana. Grazie a un contributo di RA di 2.000 €, SLO ha potuto estendere gli interventi di mitigazione del rischio di investimento della fauna selvatica, orso in particolare, in un tratto di circa 10 km tra Pescasseroli e Opi. Nel 2015, entrambe le associazioni hanno aiutato la **Riserva Naturale Monte Genzana Alto Gizio** a mettere in sicurezza i piccoli allevamenti del territorio di Pettorano sul Gizio per impedire che si verificassero altri episodi di intolleranza nei confronti di alcuni orsi che frequentavano l'area, come accaduto nel settembre 2014 con l'uccisione di un giovane maschio.

Da quest'iniziativa congiunta il passaggio alla **Comunità a Misura d'Orso del Genzana** è stato breve.



*Ph. Angela Tavone*

was established in December 2013 - both in the decade when the theme of rewilding was gaining more importance. This happened after that the Central Apennines were chosen as a "rewilding area", following the farsighted proposal of the biologists **Alberto Zocchi** and **Bruno D'Amicis**, who both would become board members and part of the staff of Rewilding Apennines.

Salviamo l'Orso and Rewilding Apennines immediately collaborated in the road safety project on the SS 83 Marsicana state road. Thanks to a contribution from RA of € 2,000, SLO was able to extend the wildlife-vehicle collision mitigation measures implementation, with a special focus on bears, to a stretch of about 10 km between the towns of Pescasseroli and Opi.

In 2015, both associations helped the **Monte Genzana Alto Gizio Nature Reserve** to make safe the small farms in the territory of Pettorano sul Gizio, in order to prevent further cases of intolerance against

some bears who frequented the area (as it had happened, for instance, in September 2014, when a young male bear was killed). Rewilding Apenni-

Da allora, la sorte delle due organizzazioni si è legata sempre più, finché non è avvenuto un vero e proprio passaggio di consegna dai fondatori di RA ad alcuni esponenti di Salviamo l'Orso, con l'avallo del team esecutivo di Rewilding Europe. Nel 2018, infatti, **Mario Cipollone** e **Angela Tavone**, autori di questo articolo, già componenti del Direttivo di SLO, sono stati designati rispettivamente come Direttore Esecutivo e Responsabile della Comunicazione di RA. Però Rewilding Apennines si sarebbe formalmente ricostituita solo ad aprile 2019, con un Direttivo composto dal ricercatore **Piero Visconti**, nel ruolo di Presidente, il biologo e celebre fotografo naturalista **Bruno D'Amicis**, in continuità con la precedente gestione, come vicepresidente e **Annette Mertens**, biologa ed esperta in progettazione europea, in qualità di segretario. Nel frattempo Rewilding Europe ha sostenuto SLO con una donazione di 118.360 € affinché svolgesse il ruolo di traghettatore del ricostituito gruppo di lavoro di RA. Così, la fondazione olandese è stata il principale sponsor della nostra associazione nel 2018.

Dall'aprile 2019, Rewilding Europe ha



Ph. Brendan Clark

nes also started collaborating in the **Bear-smart Community of Genzana** shortly after. Since then, the fate of the two organizations has become increasingly connected, until a real handover took place from the founders of RA to some members of Salviamo l'Orso, with the support of the managing team of Rewilding Europe.

In 2018, in fact, **Mario Cipollone** and **Angela Tavone**, authors of this article, former members of SLO's Board, were respectively designated as Team Leader and Communications Officer of RA. Rewilding Apennines was later formally reconstituted in April 2019, with a Board composed of researcher **Piero Visconti**, as the Chairman, the biologist and famous naturalist photographer **Bruno D'Amicis**, in continuity with the previous establishment, as vice president, and **Annette Mertens**, biologist and expert in European planning, as secretary. Meanwhile, Rewilding Europe supported SLO by donating

€ 118,360 so that SLO could guide the re-established RA working team. In 2018 the Dutch foundation was the main sponsor of SLO.

Since April 2019,

finanziato direttamente la ricostituita Rewilding Apennines. La collaborazione tra le due organizzazioni è andata avanti con il reciproco vantaggio di creare un gruppo di lavoro allargato e complementare sull'orso e sul contrasto alle minacce che ne mettono in pericolo la sopravvivenza, soprattutto all'esterno delle aree protette. Se RA si affida a personale retribuito, tra cui l'ambasciatore dell'orso **Pietrantonio Costrini**, esperto di misure di prevenzione dei danni da orso e già consulente del WWF e di Salviamo l'Orso, e l'operatore di campo **Fabrizio Cordischi**, socio attivo di SLO, oltre ad Angela e Mario, la nostra associazione contribuisce annualmente alle attività dell'organizzazione partner mettendole a disposizione un esercito di volontari (perfino in tempo di COVID), materiale, esperienza e la propria rete di relazioni locali.

Nel triennio 2018-2020 questa sinergia ha portato a risultati straordinari, suddivisi per anno nella tabella in basso:

196 dispositivi di prevenzione dei danni da orso installati con loro verifica ed eventuali manutenzioni, che contano 229 unità con quelli realizzati negli anni precedenti; 13.403 dati di monitoraggio raccolti sul campo; manutenzione delle misure di mitigazione del rischio di incidenti con la fauna selvatica lungo 26 km della SS 83 Marsicana e 22 km della SS 17 tra Pettorano sul Gizio e Roc-



Ph. Mario Cipollone

Rewilding Europe has directly been financing the reconstituted Rewilding Apennines. The collaboration between SLO and RA has continued with the mutual benefit of creating an enlarged and complementary working group focussing on bears and the ways of contrasting threats to the conservation of this species, especially outside protected areas. While on the one hand, RA relies on paid staff, including bear ambassador **Pietrantonio Costrini**, an expert in bear damage prevention measures and former consultant of the WWF and Salviamo l'Orso, and field officer **Fabrizio Cordischi**, active member of SLO, in addition to Angela and Mario, on the other, Salviamo l'Orso, every year, contributes to the activities of Rewilding Apennines by providing an army of volunteers (even in the time of COVID), materials, experience, know-how and its own network of local relationships.

In the three-year period of 2018-2020 this synergy led to extraordinary results, which are divided by year in the table below:

196 bear damage prevention devices installed, plus checks and maintenance, which reaches a total of 229 units with the ones built in previous years; 13,403 data from field monitoring; maintenance of road-kill preventive devices along 26 km of the SS 83 Marsicana state road and 22 km of the SS 17 state road between

ca Pia (nel 2019-2020 l'applicazione di cattediottri ottici e acustici per la dissuasione della fauna selvatica è stata estesa per ulteriori 2 Km), 83.846 m di filo spinato rimosso da aree di alto valore naturalistico, 10 pozzi potenzialmente pericolosi per la caduta e l'annegamento della fauna selvatica messi in sicurezza anche grazie all'annuale donazione di AISPA per il progetto "Un passaggio per l'Orso"; 779 alberi da frutto potati per preservare e incrementare le risorse alimentari per l'orso in aree montane, 170 alberi piantati e 22 discariche pulite.

Pettorano sul Gizio and Rocca Pia (in 2019-2020 the setup of wildlife warning optical and acoustic reflectors was further extended for 2 km); 83,846 m of barbed wire removed from areas of high natural significance; 10 wells potentially dangerous for the fall and consequent drowning of wildlife were made safe thanks also to an annual donation from AISPA for the project "A passage for the Bear"; 779 fruit trees were pruned to preserve and increase food resources for bears in mountain areas; 170 trees were planted and 22 illegal dumps cleaned up.

<b>Descrizione / Description</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>TOT.</b>
Dispositivi di prevenzione dei danni da orso installati <i>Bear damage preventive devices installed</i>	54	90	52	<b>196</b>
Dati di monitoraggio <i>Monitoring data</i>	957	8.103	4.343	<b>13.403</b>
Km della SS 83 Marsicana su cui è stata effettuata la manutenzione delle misure di mitigazione del rischio di incidenti con la fauna selvatica <i>Km of SS 83 Marsicana on which wildlife-vehicle collision mitigation measures have been implemented</i>	26	26	26	<b>26</b>
Km della SS 17 tra Pettorano sul Gizio e Rocca Pia su cui è stata effettuata la manutenzione/estensione delle misure di mitigazione del rischio di incidenti con la fauna selvatica <i>Km della SS 17 between Pettorano sul Gizio and Rocca Pia on which wildlife-vehicle collision mitigation measures have been implemented</i>	20	21	22	<b>22</b>
Metri di filo spinato rimosso da aree di alto valore naturalistico <i>Metres of barbed wire removed</i>	10.666	56.500	16.680	<b>83.846</b>
Pozzi potenzialmente pericolosi per la caduta e l'annegamento della fauna selvatica messi in sicurezza <i>Water wells made safe</i>	0	7	7	<b>14</b>
Alberi potati <i>Pruned trees</i>	204	521	60	<b>785</b>
Alberi piantati <i>Planted trees</i>	0	0	170	<b>170</b>
Discariche pulite <i>Illegal dumps cleaned up</i>	5	5	12	<b>22</b>

La contrazione di alcune attività nel 2020 è senza dubbio legata alle misure di contenimento del COVID-19.

Nel corso di questi anni il reciproco vantaggio è derivato anche dall'amplificazione delle attività di divulgazione e comunicazione dei temi della tutela della biodiversità, della convivenza tra uomo e fauna selvatica, dei benefici sociali, economici e psicofisici per le comunità locali che la conservazione e promozione delle risorse naturali – di cui l'orso marsicano è l'emblema – apportano. Tutto questo è stato diffuso a livello locale, regionale, nazionale e internazionale grazie a un network sempre crescente e più motivato, a incontri diretti tematici ed eventi pubblici, alla costante redazione di post e articoli per il web e i social media, alla condivisione di prodotti di comunicazione efficaci e che colpiscono al cuore, come fotografie e video-documentari realizzati da diversi amici e collaboratori professionisti.

Quest'anno il team RA si è ampliato con **Valerio Reale**, Enterprise Officer, dedicato allo sviluppo di un network di imprese basate sulla natura e al fundraising, così come il Direttivo di RA si è arricchito di altre due eminenti figure, **Antonio Carrara**, ex presidente del Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise, subentrato a Visconti nel ruolo di Presidente, e Donato Pinto, un esperto di finanza internazionale, in qualità di consigliere.

La convenzione tra SLO e RA promette di continuare a dare ottimi frutti in futuro sulle solide basi costruite finora, operando in stretta collaborazione e complementa-

The decrease of some activities in 2020 is undoubtedly due to the containment measures for COVID-19.

Over the years, mutual benefit has also resulted from an increase in the dissemination of information and more communication activities about: the protection of biodiversity; coexistence between humans and wildlife; social and economic advantages and psychophysical benefits for local communities that derive from the conservation of natural resources (of which the Marsican bear is the icon). All this has been promoted at local, regional, national and international level thanks to an ever growing and motivated network, themed meetings and public events, the regular publication of posts and online articles through social media and effective communication products, like heart-touching photos and video-documentaries made by our friends and professional collaborators.

This year the RA team has expanded with **Valerio Reale**, Enterprise Officer, who is dedicated to the development of a network of nature-based companies and fundraising, while the Management of RA has been enriched with two eminent people, **Antonio Carrara**, former President of the National Park of Abruzzo, Lazio and Molise, who took the role of president after Visconti, and Donato Pinto, an international senior finance expert, as advisor.

The agreement between SLO and RA has a promising future, built on a solid basis; working and closely cooperating in ways that are complementary, taking action for the conservation of the Marsican brown

rietà nelle azioni che riguardano la con- bear and its habitat. 🐾  
servazione dell'orso marsicano e del suo  
habitat. 🐾



*Ph. Fabrizio Cordischi*

# Volontari al tempo del COVID

*a cura di Elena Cravero e Claudia Pernozzoli*

Quest'anno ha messo tutti noi a dura prova, abbiamo rimodellato le nostre vite e scoperto nuove fragilità, riscrivendo le parole rispetto e unità nella locuzione di distanziamento di sicurezza.

Così è iniziato questo campo di volontariato 2020, con un gran desiderio di riavvicinarci alla natura, sporcarci le mani, parlare anche in altre lingue e scoprire tutte le bellezze dell'Appennino centrale.

Salviamo l'Orso, non con poche difficoltà, è riuscito comunque a dare inizio al programma anche quest'anno. Ben equipaggiati di mascherine, gel disinfettanti e quarantene su misura al nostro arrivo, l'associazione ci ha permesso poi di svolgere tutte le attività del programma senza essere limitati troppo dall'attenzione sul virus.

Il numero contenuto di partecipanti, circa dieci volontari suddivisi in più alloggi, ha permesso di rispettare le norme di sicurezza contribuendo a stringere legami molto forti, sin dai primi giorni in cui ci siamo conosciuti abbiamo lavorato come una squadra e, dopo le rispettive quarantene, vissuto a casa come una famiglia.

Superata la difficoltà di relazionarci con persone esterne all'associazione, muniti dei nostri dispositivi di protezione che ci

# Volunteering in Coronavirus times

*written by Elena Cravero and Claudia Pernozzoli, translated by Jessica Pernozzoli*

This year has put a strain on each one of us. We had to shape anew our lives and discover new vulnerabilities, redefining the words of respect and unity within the new norm of social distancing.

So has the volunteering 2020 program begun, with a desire to get closer to nature, get our hands dirty, to communicate in different languages and enjoy the beauties of the Central Apennines.

Salviamo l'Orso has managed, not without difficulties, to open again its program this year.

Well equipped with face masks, disinfectant gel and individual quarantine upon arrival, the association allowed us to perform all the planned activities without excessive restrictions, although in perfect respect of the norms.

The limited number of participants, about 10 volunteers spread in separate accommodations, enabled us to respect the norms and create deeper boundaries. From the first days we met, we worked together as a team and, after the respective quarantines, we lived together as a family.

Once we overcame the struggle of relating to people from outside the association, always armed with our protective gadgets

coprivano fin sopra il naso, abbiamo imparato a guardarci dritto negli occhi per discutere, sorridere o anche solo scambiarsi un saluto.



*Ph. Angela Tavone*

Abbiamo percepito la calda accoglienza di Pettorano sul Gizio dal primo giorno, come di chi ha visto tanti volontari prima di noi negli anni. Tuttavia, in quest'anno così diverso dagli altri vedere giovani volenterosi pronti a prendersi cura dell'ambiente ha forse infuso ancora più fiducia.

D'altra parte anche noi volontari abbiamo vissuto quest'esperienza in maniera ancora più intensa. Dopo i mesi di inattività completa della chiusura o lockdown, svolgere azioni concrete ha avuto un forte impatto anche sul nostro modo di sentirci utili per la natura e la sua tutela; un lavoro che richiede costanza, su di noi e sul territorio. Per questo alcuni di noi hanno deciso anche di rimanere più a lungo del previsto o comunque di continuare anche da lontano a fare la propria parte.

Un grande insegnamento che questa esperienza ci ha donato, in un periodo in cui il mondo lavorativo sembra essere più selettivo e precario, è che la condivisione è vitale: lavorare in sinergia con diverse entità, istituzioni, parchi e riserve, impren-

up above our noses, we leant to simply look each other in the eyes to discuss, smile or just exchange our greetings.

From the first days

onwards, we could feel such a warm welcome to Pettorano sul Gizio as only those who have seen countless volunteers before us can share. Although, seeing young volunteers taking care of the environment in such a different and difficult year might have instilled even more hope.

But then again, we volunteers also felt this experience as a deeper instance. After all those months of utter inactivity due to the lockdown, carrying out concrete actions has also impacted our sense of being worthwhile for the environment and its protection, a work that requires perseverance on both ourselves and the territory. This being the main reason why most of us decided to stay longer than planned or kept contributing as possible from remote.

In an historical period where the job market has never been more precarious, the greatest lesson this experience has taught us is the higher importance of sharing: working in synergy with different entities, institutions, parks, reserves, entrepreneurs and shepherds from the remotest areas, li-

ditori e pastori delle più piccole realtà, ascoltare la voce di tutti e condividere il proprio impegno per creare insieme una realtà a misura d'Orso, senza tralasciare nessuno, neanche in questo anno così difficile.

Impossibile pescare un ricordo solo che descriva tutte le emozioni provate. Siamo stati sicuramente dei volontari fortunati perché abbiamo avuto la possibilità di osservare Amarena e i suoi quattro cuccioli, evento più unico che raro. Però l'emozione è stata altrettanto forte quando eravamo su una montagna all'alba e abbiamo osservato il nostro primo camoscio, così lontano da riconoscerlo solo per le corna, per poi a distanza di qualche settimana trovarsi praticamente circondati da camosci da non riuscire a crederci.

stening to everyone's voice and share real commitment to create together a better Bear Smart Community, without leaving anyone aside even in such difficult times.

It is unimaginable to select a single memory to describe all experienced emotions. We were so incredibly lucky to have the chance to observe Amarena and her four cubs, a one in a million event.

On the other hand, we experience as much astonishment when we climbed a mountain at dawn and we observed our first chamois, so far away that we could recognize it only by its horns. Then a few weeks later, we found ourselves almost surrounded by chamois and we couldn't believe our eyes.

Each animal we had the chance to observe gave us a sense of pure joy and appre-



Ph. Constantinos Christou

Ogni animale che siamo riusciti ad osservare, ogni volta, ha regalato un momento di gioia e di rivalutazione anche a chi di noi che, pur vivendo in Italia, si era dimenticato di quanto fossero ricche le nostre montagne e vivi i nostri cieli.

Infine, vogliamo sottolineare la sincera felicità che ha significato per noi l'intera esperienza, per nulla scalfita da mascherine o distanze. Ciò che abbiamo messo in pratica ci dà anzi più sicurezza di riuscire a fronteggiare le sfide future che l'ambiente si appresta ad affrontare. 🐾

ciation, even to those who, still living in Italy, had forgotten how rich our mountains and skies are.

Ultimately, we would like to underline the sincere happiness this wonderful experience evoked in each of us, not for a moment undermined by face masks and personal distance. What we put into practice through this program gave us the confidence to face future challenges that will present to both the environment and us. 🐾

# The European Nature Trust: un supporto essenziale per Salviamo l'Orso

*a cura di Angela Tavone e Luca Tomei*

[The European Nature Trust](#) è un'associazione senza fini di lucro, fondata dal filantropo scozzese Paul Lister, con base in Inghilterra e la missione è quella di offrire alle persone l'opportunità di godere della natura selvaggia e sostenere programmi di conservazione. Nel 2019 SLO e TENT hanno avuto modo di incontrarsi e di dare vita a un fruttuoso partenariato!

Riconoscendo l'importanza della conservazione dell'orso marsicano, TENT ha deciso di condividere gli sforzi di Salviamo l'Orso per portare avanti alcune azioni cruciali, quali: attività di prevenzione sanitaria, di

prevenzione dei danni da orso e di comunicazione ed educazione.

Nel 2020 TENT ci ha donato complessivamente 30.000 euro grazie ai quali siamo riusciti a realizzare quanto segue.

# The European Nature Trust: an essential support for Salviamo l'Orso

*written by Angela Tavone and Luca Tomei, translated by Mario Cipollone and edited by Kenneth Robert Brodey*

[The European Nature Trust](#) is a non-profit association, founded by Scottish philanthropist Paul Lister, which is based in England. Its mission is to offer people the opportunity to enjoy the wilderness and support conservation programmes. In 2019 SLO and TENT had the opportunity to meet and establish a fruitful partnership!

Recognizing the importance of the conservation of the Marsican bear, TENT has decided to share Salviamo l'Orso's efforts to carry out some crucial actions, such

as health prevention, bear damage prevention and communication and education activities.

In 2020 we received a grant of

€30,000 from TENT thanks to which we were able to achieve the following.



## Attività sanitaria

Il 2020, pur se un anno complicato, ha visto comunque il prosieguo dell'attività sanitaria di Salviamo l'Orso, affiancata da TENT nel supporto finanziario alla prosecuzione delle sue azioni. Anche quest'anno si è cercato di lavorare nei territori frequentati dall'orso bruno marsicano, esterni alle grandi Aree Protette del Centro Italia. L'attività svolta è finalizzata alla vaccinazione dei cani da lavoro che frequentano i territori dell'orso bruno marsicano nei confronti delle principali malattie infettive del cane, in modo da creare un'immunità di popolazione che impedisca la trasmissione di tali malattie dai cani domestici alla fauna selvatica sensibile, orso marsicano e lupo appenninico in particolare, alla riduzione del fenomeno del randagismo canino mediante

## Healthcare activity

2020, albeit a complicated year, nevertheless saw the continuation of Salviamo l'Orso's healthcare activities, championed by TENT. Once more this year we tried to work in the areas frequented by the Marsican brown bear, outside the large Protected Areas of Central Italy. This activity aims at vaccinating sheepdogs that live in the territories of the Marsican brown bear against the main infectious diseases of the dog, in order to create a population immunity that prevents the transmission of these diseases from domestic dogs to susceptible wildlife, Marsican bears and Apennine wolves in particular, as well as fighting against the phenomenon of stray dogs through the application of a microchip and the registration into the regional canine registry of dogs, and the education



Ph. Angela Tavone

l'inserimento del microchip e l'iscrizione in anagrafe canina regionale dei cani sprovvisti e l'educazione degli allevatori alla corretta gestione dei cani da lavoro. L'attività ha rappresentato la prosecuzione del lavoro svolto negli anni precedenti, e che anche quest'anno ha visto la collaborazione con la **Riserva Naturale Regionale Monte Genzana Alto Gizio**, nel territorio di Pettorano sul Gizio (AQ), Riserva di fondamentale importanza per l'espansione dell'orso bruno marsicano verso i Monti della Majella, nonché sede stabile scelta da alcuni orsi per lo svernamento e la crescita dei piccoli. Sono stati vaccinati e microchippati i cani da lavoro delle aziende zootecniche che risiedono nel territorio della Riserva e che l'estate salgono in monticazione frequentando gli stessi territori in cui è presente l'orso. La stessa attività è stata svolta anche nel territorio della **Riserva Naturale Regionale e Oasi WWF Gole del Sagittario**, nel comune di Anversa degli Abruzzi (AQ), corridoio naturale di espansione dell'orso marsicano verso il Parco Regionale Sirente Velino, in Marsica nel territorio di **Rosciolo dei Marsi**, comune di Magliano dei Marsi (AQ), ai piedi del Monte Velino, e nella **Valle Roveto**, ampio territorio che separa i monti del Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise dal complesso dei Monti Ernici-Simbruini al confine tra Lazio e Abruzzo, zone anch'esse di straordinaria importanza per la sopravvivenza e l'espansione sia territoriale sia numerica dell'orso bruno marsicano.

I risultati delle attività svolte sono riassunti nella tabella seguente:

of breeders about the correct management of working dogs. This activity is the continuation of the work carried out in previous years, and which again this year saw the collaboration with the **Monte Genzana Alto Gizio Regional Nature Reserve**, in the territory of Pettorano sul Gizio, a Reserve of fundamental importance for the expansion of the Marsican brown bear towards the Majella Mountains, as well as a permanent home range that some bears have chosen for wintering and breeding. The sheepdogs of the livestock farms residing in the Reserve area, which in the summer go up in the mountains sharing the habitat with the bear, were vaccinated and microchipped. The same activity was also carried out in the territory of the **Gole del Sagittario Regional Nature Reserve and WWF Oasis**, in the municipality of Anversa degli Abruzzi, a natural expansion corridor of the Marsican bear towards the Sirente Velino Regional Park, in Marsica in the territory of **Rosciolo dei Marsi**, municipality of Magliano dei Marsi, at the foot of Monte Velino, and in the **Roveto Valley**, a large area that separates the mountains of the Abruzzo, Lazio and Molise National Park from the Ernici-Simbruini Mountains on the Abruzzo-Lazio border. This area is also extraordinarily important for the survival and territorial and numerical expansion of the Marsican brown bear.

The results of this action are summed up below:

<b>Anno / Year 2000</b>	<b>Aziende coinvolte <i>Farms involved</i></b>	<b>Cani vaccinati <i>Vaccinated dogs</i></b>	<b>Cani micro- chippati <i>Microchip- ped dogs</i></b>	<b>Cani cat- turati con teleanestesia <i>Dogs sedated at a distance with dart guns</i></b>	<b>Comprese di antiparasi- sitario som- ministrare <i>Anti-parasite tablets given</i></b>
<b>Pettorano sul Gizio</b>	3	17	3	0	6
<b>Anversa degli Abruzzi</b>	6	85	17	3	12
<b>Rosciolo dei Marsi</b>	1	15	0	0	0
<b>Valle Roveto</b>	6	49	27	0	26
<b>TOT.</b>	<b>16</b>	<b>166</b>	<b>47</b>	<b>3</b>	<b>44</b>

Durante le attività, in un'azienda nella Riserva Monte Genzana Alto Gizio in cui erano presenti dei cuccioli non in perfette condizioni di salute e affetti da rogna sarcoptica, sono stati donati due sacchi di crocchette di qualità per cuccioli e somministrati antiparassitari per la cura della rogna. A guarigione avvenuta e in buone condizioni di salute, sono stati successivamente vaccinati nei confronti delle principali malattie infettive del cane e sottoposti dopo tre settimane al richiamo vaccinale.

Le attività si sono svolte in perfetta sinto-

During the activities, in a farm in the Monte Genzana Alto Gizio Reserve where there were puppies not in perfect health and suffering from sarcoptic mange, two bags of quality dog-food for puppies were donated and anti-parasite tablets were distributed for the care of mange. When they recovered, the puppies were vaccinated against the main infectious diseases of dogs and had booster shots after three weeks.

The activities were carried out in perfect harmony with the most of the farms from

nia con le aziende presenti nei vari territori interessati, coinvolgendo la quasi totalità di quelle presenti. Nel territorio della Riserva Monte Genzana Alto Gizio sono rimaste escluse aziende che hanno mostrato difficoltà

nella cattura dei numerosi cani da guardiania al seguito delle greggi, perché poco propensi alla manipolazione e al contatto ravvicinato con l'uomo. Con queste aziende, le

attività riprenderanno durante il periodo invernale, durante il quale i cani tendono a radunarsi all'interno dei capannoni con gli armenti per ripararsi dal freddo, e risulterà quindi più semplice la cattura.

L'attività sanitaria di Salviamo l'Orso rappresenta solo un piccolo tassello per la tutela dei territori frequentati dall'orso bruno marsicano anche dal punto di vista sanitario. Dovrebbe essere inserita in un progetto ben più ampio, che coinvolga anche le principali Aree Protette preposte alla salvaguardia dell'orso, che speriamo si realizzi in un prossimo futuro.

### **Attività di educazione e comunicazione**

A causa del Covid-19 SLO non ha potuto realizzare attività di comunicazione

the various intervention areas. In the territory of the Monte Genzana Alto Gizio Reserve, we excluded those farms which had trouble capturing the numerous sheepdogs following the flocks, because these



*Ph. Simone Giovacchini*

are not used to manipulation and close contact with humans. With these farms, the intervention will resume in the winter time, when dogs tend to gather inside the stables with their herds to find a shelter from the cold, and it will therefore be easier to catch them.

### **Education and communication activities**

Due to Covid-19 SLO was unable to carry out communication and education activities in person, so TENT, always careful about the needs of our association, decided to support a media promotion operation by Italian newspapers, through the organization of guided press tours in the central Apennines, in order to promote our work and thus trigger a network of people interested in learning about and supporting our activities.

The press tours were organised by the

ed educazione in presenza, così TENT, sempre attenta alle esigenze della nostra associazione, ha pensato di supportare un'operazione di promozione mediatica svolta da testate giornalistiche italiane, attraverso l'organizzazione di tour guidati in Appennino centrale, al fine di promuovere il nostro lavoro e innescare, così, un network di persone interessate a conoscere e sostenere le nostre attività.

I tour guidati sono stati organizzati dall'Ufficio Stampa dell'Art&Design Paridevitale S.r.l.

Il primo tour si è svolto a luglio, quando abbiamo incontrato un



Ph. Angela Tavone

gruppo di giornalisti venuto in Abruzzo per conoscere le nostre iniziative per la conservazione dell'orso bruno marsicano. In compagnia degli amici di Wildlife Adventures, i giornalisti hanno esplorato i luoghi più suggestivi del Parco Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise e ci hanno incontrato nel Comune di Pettorano Sul Gizio, nella Riserva Monte Genzana Alto Gizio, per conoscere da vicino la Bear Smart Community Genzana e per partecipare a una delle nostre attività di prevenzione: la vaccinazione dei cani da lavoro per evitare che questi trasmetta-

Press Office of **Art&Design Paridevitale S.r.l.**

The first tour took place in July, when we met a group of journalists who came to Abruzzo to learn about our initiatives for the conservation of the Marsican brown bear. In the company of our friends from **Wildlife Adventures**, the journalists explored the most evocative places of the **Abruzzo, Lazio and Molise National Park** and met us in the Municipality of

Pettorano Sul Gizio, in the Monte Genzana Alto Gizio Reserve, to get to know the **Bear-smart Community Genzana** up close and participate in one of our

field activities: vaccinating working dogs to prevent transmission of infectious diseases to wildlife, especially bears.

Another larger group of journalists and bloggers came in September. The tour was organised following a similar scheme. However, this time we met them in Pescasseroli, at the headquarters of the Abruzzo, Lazio and Molise National Park, where we gave a detailed presentation of our activities and, in the presence of the Park's Director, we responded to their numerous questions and curiosities.

no malattie infettive alla fauna selvatica, specialmente all'orso.

Un altro gruppo più folto di giornalisti e blogger è venuto a settembre, in un tour che è stato organizzato seguendo uno schema simile. Tuttavia, questa volta siamo stati noi ad andare a incontrarli a Pescasseroli, presso la sede del Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise, dove abbiamo tenuto una presentazione dettagliata delle nostre attività e, in presenza anche del direttore del Parco, abbiamo risposto alle loro molteplici domande e curiosità.

Inoltre, insieme allo staff di TENT abbiamo realizzato i testi e la grafica di una nuova e preziosa brochure di Salviamo l'Orso in formato A5 orizzontale, con bellissime foto e testi sia in italiano sia in inglese! Grazie a TENT siamo riusciti a stamparne 3.000 copie che speriamo di distribuire nel corso del 2021.

L'intuizione di **Paul Lister** di puntare sulla promozione di SLO, durante questo anno così particolare, attraverso giornali, blog e riviste di diversa natura a livello nazionale è stata sicuramente utile e ben ripagata. Infatti, sono numerosi gli articoli che

In addition, together with the staff of TENT we have created the contents for a new and precious brochure of Salviamo l'Orso in A5 landscape format, with beautiful photos and texts in both Italian and English! Thanks to TENT we were able to print 3,000 copies which we hope to distribute in the course of 2021.

**Paul Lister's** intuition to focus on the promotion of SLO during this very special year, through newspapers, blogs and magazines of various kinds at national level has certainly been useful and well rewarded. In fact, there are several articles that talk about Salviamo l'Orso through the words and images of the many journalists we met. TENT has collected all the editorial material and we have published it on our website at this link: <https://www.salviamolorso.it/portfolio-items/tent/>

Another communication activity that this year was supported by TENT is the management of the **Bear Museum** in Pizzone which, being admission-free for visitors, does not receive any other funds

to guarantee the Sunday opening. The commitment of the SLO members in disseminating as much information as possible about the Marsican bear through the



Ph. Angela Tavone

parlano di Salviamo l'Orso attraverso le parole e le immagini dei tanti giornalisti che abbiamo incontrato. TENT ha raccolto tutto il materiale editoriale e noi lo abbiamo incluso sul sito web, a questo link: <https://www.salviamolorso.it/portfolio-items/tent/>

Un'altra attività di comunicazione che quest'anno è stata supportata da TENT è quella svolta nel **Museo dell'Orso di Pizzone** che, essendo a ingresso gratuito per i visitatori, non riceve altri fondi che ne garantiscano l'apertura domenicale. L'impegno dei soci SLO nel divulgare quante più informazioni possibili sull'orso marsicano e sulle nostre attività di conservazione attraverso il museo è stato premiato da questo aiuto economico certamente utile.

### **Attività di prevenzione dei danni da orso**

Grazie al contributo di TENT, inoltre, è stato possibile acquistare 10 recinti elettrificati e loro componenti che abbiamo installato in altrettanti piccoli allevamenti e apiari nei corridoi ecologici di espansione della popolazione di orso marsicano, al fine di prevenire i conflitti con la popolazione locale. È questa una delle azioni di maggiore efficacia per favorire la convivenza uomo-orso in Appennino centrale. 🐾

museum was rewarded by this financial aid which was certainly helpful.

### **Bear damage preventive activities**

Moreover, thanks to the contribution of TENT, it was possible to purchase 10 electric fences and their components that we installed in as many small farms and apiaries in the ecological corridors of expansion of the Marsican bear population, to prevent conflicts with the local community. This is one of the most effective actions to promote human-bear coexistence in the central Apennines. 🐾



## MUSEO DELL'ORSO DI PIZZONE



### Un piccolo museo dal cuore generoso!

L'ingresso è gratuito e le donazioni sono benvenute, perché saranno utilizzate da Salviamo l'Orso per le azioni di conservazione dell'orso bruno marsicano.

**Aperto tutte le domeniche da Aprile a Ottobre.**

**Orario: 10:00 - 13:00 e 14:00 - 18:00.**

Inoltre, è possibile organizzare visite e laboratori di gruppo su prenotazione tutto l'anno.

Museo dell'Orso – Piazza Municipio 1, Pizzone (IS)  
Tel: +39 350 0260161 – [educazione@salviamolorso.it](mailto:educazione@salviamolorso.it)

# La straordinaria storia genomica degli orsi bruni appenninici a rischio di estinzione

*a cura di Ian Marc Bonapace*

## Introduzione

Le ragioni che hanno mosso nei decenni gli 'antropocentrici responsabili' alla tutela e salvaguardia dell'orso marsicano sono state svariate. Ragioni etiche, ecologiche, estetiche e funzionali. L'orso marsicano è una specie critica in quanto il suo ruolo nell'ecosistema è tale per cui la sua presenza è essenziale per le altre specie. L'orso marsicano è una specie ombrello perché la sua conservazione implica anche la tutela delle specie che condividono gli habitat in cui vive. L'orso marsicano viene considerato una specie bandiera perché catalizza l'interesse di diverse fasce della popolazione, dalle persone comuni agli amministratori (locali, nazionali e trans-nazionali), dagli ambientalisti agli scienziati.

Dobbiamo aggiungere una nuova ragione: l'orso marsicano è un esperimento genetico quasi unico al mondo. La popolazione così ridotta dell'orso marsicano e il suo isolamento millenario ne fanno una specie iconica anche per lo studio dei meccanismi che permettono la sopravvivenza di

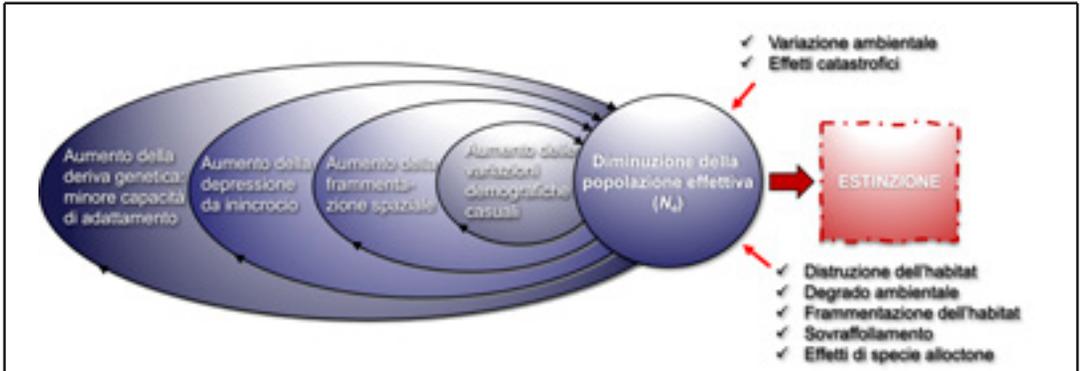
# The extraordinary genomic history of endangered Apennine brown bears

*written by Ian Marc Bonapace*

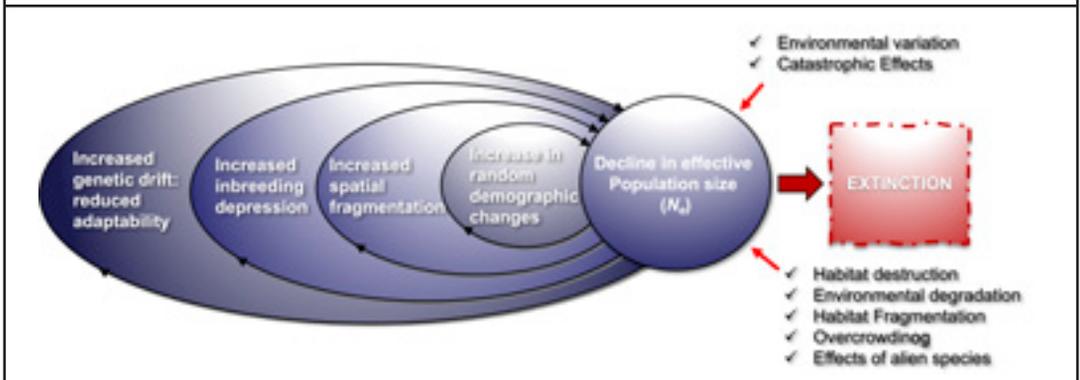
## Introduction

There are various reasons that have motivated the 'responsible anthropocentric' for the protection and conservation of the Marsican bear over the decades. Ethical, ecological, aesthetic and functional reasons. The Marsican bear is a critical species as its role in the ecosystem is such that its presence is essential for other species. The Marsican bear is an umbrella species, because its conservation also implies the protection of the species that share the same habitats. The Marsican bear is considered a flag species because it catalyzes the interest of different areas of the population, from ordinary people to administrators (local, national and trans-national), from environmentalists to scientists. We have to add a new reason: the Marsican bear is an almost unique living genetic experiment in the world. The small population of the Marsican bear and its millenary isolation make it an iconic species also for the study of the mechanisms that allow the survival of extremely small populations that have not encountered the so-called "Extinction Vortex" (Figure 1).

popolazioni estremamente ridotte che non sono andate incontro al cosiddetto "vortice dell'estinzione" (Figura 1).



**Figura 1. Dinamica del vortice di estinzione.** Quando una popolazione si riduce fino ad oltre una certa dimensione, i fattori stessi che ne hanno causato l'iniziale riduzione o l'intervento di nuovi fattori tendono a ridurla ulteriormente, creando un vortice di eventi che può portare all'estinzione (modificato da<sup>1</sup>, a sua volta ripreso da<sup>2</sup>).



**Figure 1. Dynamics of the extinction vortex.** When a population shrinks to beyond a certain size, the very factors that caused its initial reduction, or the intervention of new factors, tend to further reduce it, creating a vortex of events that can lead to extinction (modified from<sup>1</sup>, in turn taken from<sup>2</sup>).

Una domanda emerge chiara: c'è una base genetica che consente all'orso marsicano, rappresentato da poche decine di esemplari, di sopravvivere da molti secoli su un territorio estremamente contenuto e sottoposto a una forte pressione antropica non sempre favorevole alla convivenza con il plantigrado? A dispetto delle congiunture antropologiche sfavorevoli, infatti, la po-

A clear question is: is there a genetic basis that allows the Marsican bear made up of a few dozen specimens to survive for many centuries on an extremely limited territory and under strong anthropogenic pressure certainly not favorable to human/bear coexistence? In spite of the unfavorable anthropological behavior, in fact, the Marsican bear population shows a good numerical stability which suggests

popolazione di orso marsicano mostra una buona tenuta numerica che suggerisce che la specie sia saldamente insediata nel territorio. Studi genetici basati su sequenze geniche di 529 campioni di peli effettuati nel 2015<sup>3</sup> mostrano che la densità territoriale della specie è relativamente alta (39,7 orsi x 1.000 km<sup>2</sup>), dati che suggeriscono che la produttività dell'habitat principale dell'orso è adeguata. L'orso marsicano, infatti, si nutre per l'80% di vegetali e per il restante 20% di insetti e carcasse di animali. Rispetto alla precedente rilevazione del 2008, inoltre, la popolazione dell'orso non è diminuita.

Diversi processi possono portare una popolazione di dimensioni molto ridotte che vive in completo isolamento sulla soglia dell'estinzione: a) l'incrocio tra consanguinei, che diventa inevitabile in presenza di pochi esemplari, smascherando la presenza di eventuali varianti geniche (alleli) deleterie (per approfondimenti: <https://it.wikipedia.org/wiki/Allele>; [https://it.wikipedia.org/wiki/Mutazione\\_genetica](https://it.wikipedia.org/wiki/Mutazione_genetica)); b) la deriva genetica (la tendenza fondamentale di ogni allele di variare casualmente in frequenza nel tempo; [https://it.wikipedia.org/wiki/Deriva\\_genetica](https://it.wikipedia.org/wiki/Deriva_genetica)) che tende a prevalere sulla selezione naturale, che limita l'adattamento consentendo alle varianti geniche deleterie di aumentare in frequenza, possibilmente fino alla loro fissazione; c) il limitato numero di alleli presenti nella popolazione che riduce la possibilità di disporre di sufficiente varianza genotipica per affrontare le sfide ambientali. A questi processi, per l'orso marsicano si aggiunge il mancato

that the species is firmly established in the territory. Genetic studies based on gene sequences of 529 hair samples carried out in 2015<sup>3</sup> show that the territorial density of the species is relatively high (39.7 bears x 1,000 km<sup>2</sup>), data suggesting that the productivity of the main bear habitat is adequate. The Marsican bear, in fact, feeds 80% of plants and the remaining 20% of insects and animal carcasses. Furthermore, compared to the previous survey in 2008, the bear population has not decreased.

Different processes can bring a very small population living in complete isolation to the extinction vortex: a) inbreeding depression, which is unavoidable in the presence of only a few individuals, unmasking the presence of any deleterious gene variants (alleles) (for further information: <https://en.wikipedia.org/wiki/Allele>; <https://en.wikipedia.org/wiki/Mutation>); b) genetic drift (the fundamental tendency of each allele to randomly vary in frequency over time; [https://en.wikipedia.org/wiki/Genetic\\_drift](https://en.wikipedia.org/wiki/Genetic_drift)) which tends to prevail over natural selection, which limits adaptation allowing deleterious gene variants to increase in frequency, possibly until their fixation; c) the limited number of alleles present in the population which reduces the possibility of having sufficient genotypic variance to face environmental challenges. In addition to these processes, for the Marsican bear we need to add the lack of gene flow from neighboring populations, due to several hundreds of km of territory without bears that preclude any opportunity for mating with individuals

flusso genico proveniente da popolazioni limitrofe, dovuto a diverse centinaia di km di territorio senza orsi che precludono qualsiasi opportunità di accoppiamento con individui di altri territori, impedendo così lo scambio genico naturale.

Il paradigma di riferimento storico per popolazioni di ridotte dimensioni indica che la bassa varianza genetica adattativa (variabilità genetica che consente l'adattamento di una specie ai cambiamenti ambientali) potrebbe causare nel tempo un ridotto numero di individui riproduttivi, con conseguente prole meno numerosa (minore fitness - [https://it.wikipedia.org/wiki/Fitness\\_\(genetica\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Fitness_(genetica))). Il tasso di variazione della fitness media in una popolazione è uguale alla varianza genetica per un coefficiente dovuto agli effetti mutazionali, per cui il mantenimento della diversità genetica è di rilevanza fondamentale per la sopravvivenza a lungo termine delle specie (teorema - aggiornato - di Fisher della Selezione Naturale<sup>4</sup>). Ovvero, la capacità di una specie di sopravvivere in uno specifico Habitat dipenderebbe dal livello di diversità genetica presente nella sua popolazione, che potremmo definire il 'potenziale evolutivo'. Per avere una grande diversità genetica, dunque, la popolazione dovrebbe essere numerosa. Eventi accidentali, frammentazione spaziale, pressione ambientale esterna (anche umana) possono ridurre la popolazione riproduttiva e, di conseguenza, la diversità genetica, che genera minore fitness, innescando il vortice dell'estinzione<sup>5</sup> (Figura 1).

Questo paradigma ha subito una forte rivisitazione in anni recenti. Numerosi studi

from other territories, thus preventing natural gene exchange.

The historical reference paradigm for small populations indicates that the low adaptive genetic variance (genetic variability that allows a species to adapt to environmental changes) could cause a reduced number of reproductive individuals over time, resulting in fewer offspring (less fitness - [https://en.wikipedia.org/wiki/Fitness\\_\(biology\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Fitness_(biology))). The rate of change in mean fitness in a population is equal to the genetic variance for a coefficient due to mutational effects, so the maintenance of genetic diversity is of fundamental importance for the long-term survival of species (updated Fisher's theorem of Natural selection<sup>4</sup>). That is, the ability of a species to survive in a specific habitat would depend on the level of genetic diversity present in its population, which we could define as the 'evolutionary potential'. To support genetic diversity, therefore, the population should be large. Accidental events, spatial fragmentation, external environmental pressure (including human) can reduce the reproductive population and, consequently, genetic diversity, which generates less fitness, triggering the extinction vortex<sup>5</sup> (Figure 1).

This paradigm has undergone major revisions in recent years. Numerous studies have shown that real nature is more complex. According to recent mathematical approaches conducted to verify Fisher's theory of Natural Selection<sup>6</sup>, the permanent increase in population fitness does not appear to be an intrinsic property of living beings. Mutations as such reduce fit-

hanno evidenziato che nella natura reale la situazione è decisamente più complessa. Secondo recenti approcci matematici condotti per verificare la teoria di Fisher della Selezione Naturale<sup>6</sup>, il continuo aumento della fitness della popolazione non sembra essere una proprietà intrinseca degli esseri viventi. Le mutazioni in quanto tali riducono la fitness e la selezione naturale può o non può essere in grado di invertire questa degenerazione genetica. Esistono un gran numero di variabili biologiche che determinano se l'idoneità di una popolazione aumenterà o diminuirà e sono associate alle mutazioni - natura, tasso, distribuzione, interazione e grado - o al processo di selezione - proporzione di prole selettivamente eliminata, selezione bilanciata che può consentire di mantenere più alleli di un gene all'interno della popolazione, il polimorfismo bilanciato ([https://it.wikipedia.org/wiki/Polimorfismo\\_\(biologia\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Polimorfismo_(biologia))) che consente di mantenere una frequenza relativamente stabile di due o più forme fenotipiche con vantaggio selettivo degli eterozigoti rispetto agli omozigoti. Tutte queste variabili si combinano per determinare se la fitness di una popolazione aumenterà o diminuirà.

In un importante recente lavoro di meta-analisi<sup>7</sup> (uno strumento statistico di ricerca secondario, che ha lo scopo di rielaborare e sintetizzare dati ottenuti da precedenti strumenti di ricerca primaria), è stata quantificata la relazione tra la dimensione di una popolazione censita di adulti ( $N$ ) di una specie e la varianza genetica additiva (coefficiente:  $h^2$ ). Analizzando dati di popolazioni con numerosità variabile di 83

ness and natural selection may or may not be able to reverse this genetic degeneration. There are a large number of biological variables that determine whether a population's fitness will increase or decrease and are associated with mutations - nature, rate, distribution, interaction and grade - or the selection process - proportion of selectively eliminated offspring, balancing selection that sustains the maintenance of more alleles within the population, balanced polymorphism ([https://en.wikipedia.org/wiki/Polymorphism\\_\(biology\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Polymorphism_(biology))) which allows to maintain a relatively stable frequency of two or more phenotypes with selective advantage of heterozygotes over homozygotes. All these variables combine to determine whether the fitness of a population will increase or decrease.

In an important recent meta-analysis<sup>7</sup> work (a secondary statistical research tool, which has the purpose of re-elaborating and synthesizing data obtained from previous primary research tools) the relationship between the size of a population of adults ( $N$ ) of a species and the additive genetic variance (coefficient:  $h^2$ ) was quantified. Analyzing data from populations with variable numbers of 83 different species, no reduction in  $h^2$  was observed as  $N$  decreased. In other words, the value of the adaptive variance is not necessarily a function of the size of a population and small populations may still retain sufficient adaptive potential to avoid entering the extinction vortex.

A possible explanation of the process could lie in the ecological conditions that can differ between populations with dissi-

specie diverse, non si è osservata alcuna riduzione di  $h^2$  al decrescere di  $N$ . In altre parole, il valore della varianza adattativa non è necessariamente in funzione della dimensione di una popolazione e popolazioni di piccole dimensioni possono conservare ancora un potenziale adattativo sufficiente per non entrare nel vortice dell'estinzione.

Una possibile spiegazione del processo potrebbe risiedere nelle condizioni ecologiche che possono differire tra popolazioni con numerosità dissimile, applicando processi di adattamento efficaci anche con bassa variabilità genetica, ma sufficientemente adattativa, conservando un buon grado di evolvibilità (la capacità di una popolazione non solo di generare diversità genetica *per se*, ma di generare diversità genetica adattativa e quindi di mantenere potenziale selettivo / evolutivo). Ciò implica che forza, direzione o forme di selezione operanti su definite caratteristiche genotipiche in popolazioni con un numero di individui definito di vari *taxa*, possono differire significativamente. Esiste oggi un consenso in base al quale le specie non sono portate all'estinzione prima che i fattori genetici le influenzino; tuttavia, anche meccanismi di salvataggio legati alla plasticità e all'eredità non genetica sono coinvolti. Ne segue che la conservazione della biodiversità non dovrebbe concentrarsi solo sulle specie in quanto rare, ma anche, da un lato, sugli ecosistemi come unità intera e, dall'altro, sui geni come elemento chiave dell'adattabilità delle specie<sup>8</sup>.

La dimensione ridotta e relativamente stabile della popolazione, i secoli di iso-

milar numbers, allowing adaptation processes that are effective despite low genetic variability, but sufficiently adaptive, maintaining a good degree of evolvability (the ability of a population not only to generate genetic diversity *per se*, but to generate adaptive genetic diversity and thus to maintain selective/evolutionary potential). This implies that strength, direction or forms of selection operating on defined genotypic characteristics in populations with a defined number of individuals of various *taxa*, can differ significantly. There is now a consensus that species are not driven to extinction before genetic factors influence them; however, rescue mechanisms related to plasticity and non-genetic inheritance are also involved. Biodiversity conservation, therefore, should not only focus on species as rare, but also, on the one hand, on ecosystems as a whole and, on the other, on genes as a key element in species adaptability<sup>8</sup>.

The small and relatively stable population size, the centuries of isolation and the lack of genetic flow of the Marsican bear appear to be almost ideal conditions for studying genetic variation, adaptive potential, selection processes and the nature of the selective pressures on specific traits in completely isolated species with small and known numbers. Hence, the genetic nature of the further reason for the protection and conservation of the Marsican bear.

**Survival and divergence in a small group: the extraordinary genomic history of endangered Apennine brown bears**

lamento e la mancanza di flusso genetico dell'orso marsicano appaiono condizioni pressoché ideali per studiare la variazione genetica, il potenziale adattivo, i processi di selezione e la natura delle pressioni selettive a carico di tratti specifici in specie completamente isolate con numerosità piccola e nota. Da qui, la natura genetica dell'ulteriore ragione per la tutela e salvaguardia dell'orso marsicano.

### **Sopravvivenza e divergenza in un piccolo gruppo: la straordinaria storia genetica degli orsi bruni appenninici a rischio di estinzione**

Approfittando di questo esperimento quasi unico della natura, un gruppo internazionale di affermati studiosi del settore ha condotto una ricerca sugli effetti della deriva genetica sui genomi e sui fenotipi dell'orso marsicano, comparando i risultati con i genomi di specie di orso continentale e polare<sup>9</sup>. Oltre all'aspetto strettamente scientifico, l'obiettivo della ricerca è stato approfondire la conoscenza della genetica dell'orso marsicano per fornire ulteriori strumenti per definire i fattori che incidono sul rischio di estinzione e raccomandazioni gestionali per la tutela della specie. In questo articolo conserveremo l'impostazione seguita dagli autori dello studio nel loro testo, eventualmente ampliata con delucidazioni o approfondimenti.

Per poter studiare gli effetti dell'isolamento sul genoma, il DNA di sei esemplari di orso marsicano è stato comparato con quello di altri sei orsi bruni europei, provenienti dalla Grecia (due individui), dalla Slovacchia (due individui), dalle Alpi (un indivi-

Taking advantage of this almost unique experiment in nature, an international group of well-known experts in the field conducted research on the effects of genetic drift on the genomes and phenotypes of the Marsican bear, comparing the results with the genomes of continental and polar bears<sup>9</sup>. The aim of the research was to deepen the knowledge of the genetics of the Marsican bear and to provide further tools to define the factors that affect the risk of extinction and management recommendations for the protection of the species. In this article we will preserve the approach followed by the authors of the study in their text, possibly expanded with clarifications or insights.

In order to study the effects of isolation on the genome, the DNA of six Marsican bear specimens was compared with that of six other European brown bears, from Greece (two individuals), Slovakia (two individuals), the Alps (one individual) and from western Spain (an individual) (Figure 2A). The DNA of the Marsican specimens, collected between 2005 and 2014 with non-invasive methods, was obtained from twelve samples of biological material of seven marked females known to have produced cubs (Figure 2B).

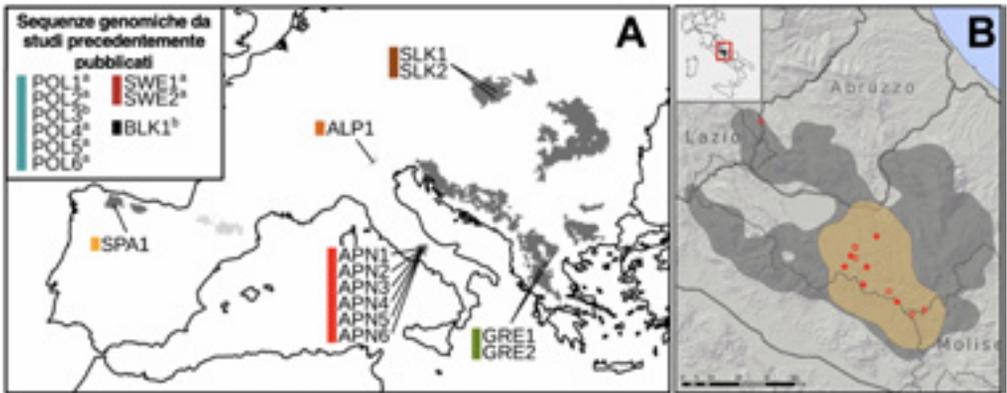
Massive genomic sequencing (*Next Generation Sequencing*, NGS) allows to obtain highly reliable sequencing of entire genomes and to study various aspects related to the genetics of the species, and to infer the dynamics of the population over time. Once the DNA sequences are obtained, they must be aligned with a reference genome to rebuild the complete sequence.

duo) e dalla Spagna occidentale (un individuo) (Figura 2A). Il DNA degli esemplari di marsicano, raccolto tra il 2005 e il 2014 con metodi non invasivi, è stato ottenuto da dodici campioni di materiale biologico di sette femmine marcate note per aver prodotto cuccioli (Figura 2B).

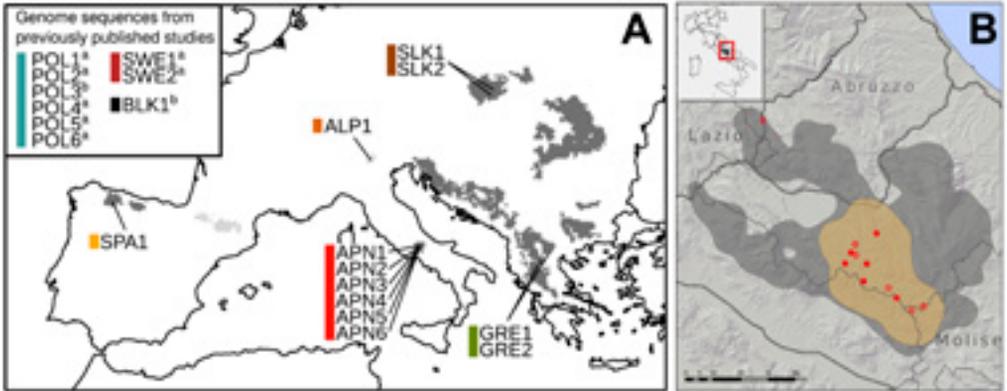
Con l'avvento del sequenziamento genomico massivo (*Next Generation Sequencing*, NGS) è stato possibile ottenere il sequenziamento di interi genomi con alta affidabilità e studiare diversi aspetti legati alla genetica della specie e inferire le dinamiche della popolazione nel tempo. Una volta ottenute le sequenze di DNA, queste devono essere allineate con un genoma di riferimento per ricostruire la sequenza completa. Successivamente possono essere analizzate e comparate tra loro e con altre eventualmente pubblicate, per studiare

They then can be analyzed and compared with each other and with other genomes that may be published, to study similarities and differences ([https://en.wikipedia.org/wiki/Whole\\_genome\\_sequencing](https://en.wikipedia.org/wiki/Whole_genome_sequencing)).

The DNA sequences obtained in this study were aligned to the reference polar bear genome, and data analysis was performed on these and other available genome-wide data of two Swedish brown bears, six polar bears, one American bear black and the panda. To reconstruct the evolutionary history, the history of divergence from other species and geographic fragmentation, the demographic dynamics of the population and the adaptability of the Marsican bear, the analysis of the DNA sequences of the cell nucleus (nuclear DNA) and of the Mitochondrial DNA (the DNA present in the mitochondria included in the



**Figura 2. A) Distribuzione geografica dei campioni di orso bruno sequenziati in questo studio:** SLK (marrone), ALP (marrone chiaro), SPA (giallo), APN (rosso) e Grecia (GRE; verde). Campioni da studi precedenti: orso polare dalla Groenlandia (POL; azzurro), orso bruno da SWE (rosso scuro) e orso nero dall'Alaska (BLK; nero). L'areale dell'orso bruno europeo è indicato come grigio scuro (selvaggio) e grigio chiaro (recente ricolonizzazione). **B) Distribuzione territoriale dell'orso marsicano e campionamento dei reperti utilizzati in questo studio.** La ricostruzione si basa su 22828 dati di localizzazione (avvistamenti di gruppi familiari di orsi, telemetria e ricollocazioni genetiche non invasive di 7 femmine marcate note per aver prodotto cuccioli) raccolti tra il 2005 e il 2014 (tonalità giallo chiaro). Viene mostrata l'area periferica dove sono stati osservati per lo più individui maschi erranti (tonalità grigia). Dodici campioni di orso bruno appenninico analizzati in questo studio: sequenze del genoma nucleare e mitocondriale disponibili (cerchio rosso pieno), disponibile solo la sequenza del genoma mitocondriale (cerchio rosso vuoto). Sono indicati i confini regionali amministrativi (linea grigia sottile) e le autostrade (linea grigia spessa).



**Figure 2. A) Geographical distribution of the brown bear samples sequenced in this study:** SLK (brown), ALP (light brown), SPA (yellow), APN (red) and Greece (GRE; green). Samples from previous studies: polar bear from Greenland (POL; blue), brown bear from SWE (dark red) and black bear from Alaska (BLK; black). The range of the European brown bear is indicated as dark gray (wild) and light gray (recent recolonization). **B) Distribution of the Apennine brown bear reproductive population.** This figure is based on 22828 location data (sightings of family groups of bears, telemetry and non-invasive genetic relocation of 7 marked females known to have produced cubs) collected between 2005 and 2014 (light yellow shade). The peripheral area is shown where mostly male wandering individuals have been observed (gray shade). Twelve Apennine brown bear samples analyzed in this study: nuclear and mitochondrial genome sequences available (filled red circle), only mitochondrial genome sequence available (empty red circle). Administrative regional boundaries (thin gray line) and highways (thick gray line) are indicated.

similitudini e differenze ([https://it.wikipedia.org/wiki/Sequenziamento\\_del\\_DNA](https://it.wikipedia.org/wiki/Sequenziamento_del_DNA)).

Le sequenze di DNA ottenute in questo studio sono state allineate al genoma di riferimento dell'orso polare e l'analisi dei dati è stata eseguita su questi e altri dati disponibili dell'intero genoma di due orsi bruni svedesi, sei orsi polari, un orso nero americano e il panda. Per ricostruire la storia evolutiva, la storia di divergenza da altre specie e di frammentazione geografica, la dinamica demografica della popolazione e le capacità di adattamento dell'orso marsicano, l'analisi delle sequenze del DNA del nucleo della cellula (DNA nucleare) e del DNA mitocondriale (il DNA presente nei mitocondri inclusi nel citoplasma cellulare) è stata effettuata con l'ausilio di diversi metodi bioinformatici e statistici sulle diverse componen-

cell cytoplasm) was carried out with the aid of different bioinformatic and statistical methods on the different components of the genome, the coding and the non-coding one, which are able to provide information of a different nature, which, once integrated, return a broad picture of the events that led to the current status of the species ([https://en.wikipedia.org/wiki/Nuclear\\_DNA](https://en.wikipedia.org/wiki/Nuclear_DNA); [https://en.wikipedia.org/wiki/Mitochondrial\\_DNA](https://en.wikipedia.org/wiki/Mitochondrial_DNA)).

In a nutshell, "coding genome" means the part of the genome that contains the genetic information, defined by the sequence of DNA nucleotides organized in triplets, necessary for the production of proteins that occurs through the transcription of the intermediate RNA molecule (<https://en.wikipedia.org/wiki/Gene>). Although this genomic component plays an extre-

ti del genoma, quella codificante e quella non-codificante, che sono in grado di fornire informazioni di natura diversa, le quali, una volta integrate, restituiscono un quadro ampio degli eventi che hanno portato allo status attuale della specie ([https://it.wikipedia.org/wiki/DNA\\_nucleare](https://it.wikipedia.org/wiki/DNA_nucleare); [https://it.wikipedia.org/wiki/DNA\\_mitocondriale](https://it.wikipedia.org/wiki/DNA_mitocondriale)).

In estrema sintesi, per “genoma codificante” s’intende la parte del genoma che contiene l’informazione genica, definita dalla sequenza dei nucleotidi di DNA organizzati in triplette, necessaria per la produzione delle proteine che avviene attraverso la trascrizione della molecola intermedia di RNA (<https://it.wikipedia.org/wiki/Gene>). Benché rivesta un ruolo di estrema importanza, questa componente genomica rappresenta una minoranza esigua dell’informazione contenuta nel genoma. La stragrande maggioranza di quest’ultimo è definito “non-codificante”, ovvero che non contiene le informazioni per la produzione delle proteine. Negli ultimi venticinque anni circa, in realtà, il concetto di gene si è molto ampliato e oggi non coincide più con la definizione delle unità di genoma che codificano per le proteine, bensì i geni sono definiti come qualsiasi sequenza del genoma che produce una molecola di RNA funzionale, tradotta o meno in proteina ([https://it.wikipedia.org/wiki/DNA\\_non\\_codificante](https://it.wikipedia.org/wiki/DNA_non_codificante)).

È importante sottolineare che gli eventi evolutivi operano sulle diverse componenti del genoma in maniera diversificata, rendendo necessario studiarli con molteplici approcci statistici e bioinformatici

mentre, pur avendo un ruolo molto importante, rappresenta una piccola minoranza dell’informazione contenuta nel genoma. La vastissima maggioranza della stessa è definita come “non-coding”, i.e. non contiene informazioni per la produzione di proteine. In questi ultimi ventisei anni o poco più, il concetto di gene ha notevolmente ampliato i suoi confini e oggi non coincide più con la definizione di unità del genoma che codificano per le proteine, ma i geni sono definiti come qualsiasi sequenza del genoma che produce una molecola di RNA funzionale, tradotta o meno in proteina ([https://en.wikipedia.org/wiki/Non-coding\\_DNA](https://en.wikipedia.org/wiki/Non-coding_DNA)). È importante sottolineare che gli eventi evolutivi operano sulle diverse componenti del genoma in maniera diversificata, rendendo necessario studiarli con molteplici approcci statistici e bioinformatici ([https://en.wikipedia.org/wiki/Natural\\_selection](https://en.wikipedia.org/wiki/Natural_selection); <https://en.wikipedia.org/wiki/Bioinformatics>).

Le aspetti investigati nell’articolo sono: a) lo status di variabilità genetica e le stime di ibridazione; b) la dinamica demografica della popolazione; c) la storia di divergenza da altre specie e la frammentazione geografica; d) i livelli di adattamento e di maladattamento della specie.

### **Genetic variability status and inbreeding estimates**

Uno dei parametri più importanti per misurare la diversità genetica di una popolazione è il livello di eterozigosità, i.e. la proporzione di loci genici in cui gli alleli presenti sono polimorfici, che significa avere una sequenza di DNA diversa nei geni di cromosomi omologhi.

([https://it.wikipedia.org/wiki/Selezione\\_naturale](https://it.wikipedia.org/wiki/Selezione_naturale); <https://it.wikipedia.org/wiki/Bioinformatica>).

Gli aspetti investigati nell'articolo sono stati: a) stato di variabilità genetica e stime di consanguineità; b) dinamica demografica della popolazione; c) storia di divergenza da altre specie e di frammentazione geografica; d) livelli di adattamento e disadattamento della specie.

### Stato di variabilità genetica e stime di consanguineità

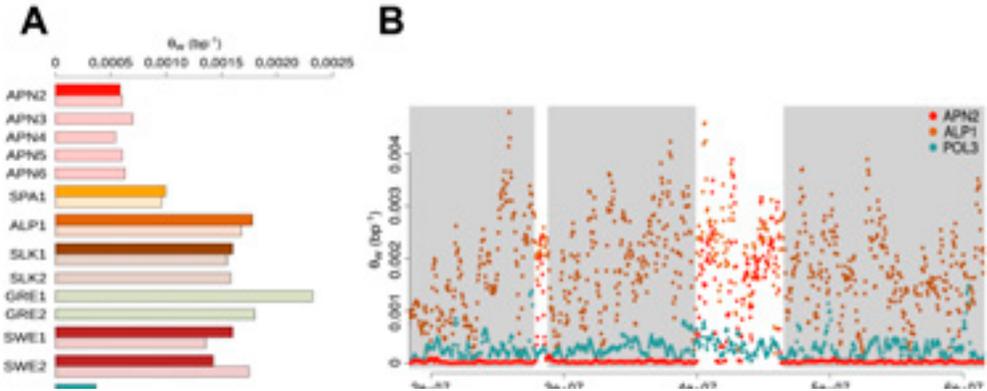
Uno dei parametri più importanti per misurare la diversità genetica di una popolazione è il livello di eterozigosità, ovvero la proporzione di loci genici in cui gli alleli presenti siano polimorfici, che presentano, cioè, sequenza di DNA diversa nei geni dei cromosomi omologhi. In altri termini, la misura di quante forme diverse (alleli) di ciascun carattere genetico (locus genico) siano presenti nel genoma dei diversi individui di una popolazione. La somma delle proporzioni degli eterozigoti per tutti i loci genici analizzati definisce il valore di eterozigosità. Tanto maggiore è l'eterozigosità complessiva, tanto maggiore sarà la diversità genetica. Un modo per analizzare il livello di eterozigosità è di calcolare il numero di siti polimorfici, ovvero di varianti alleliche a livello di singolo nucleotide (*Single Nucleotide Polymorphisms* – SNP, si legge *snip*, plurale *snips*; [https://it.wikipedia.org/wiki/Polimorfismo\\_a\\_singolo\\_nucleotide](https://it.wikipedia.org/wiki/Polimorfismo_a_singolo_nucleotide)) lungo il genoma, dopo opportuno filtraggio qualitativo e statistico. In sintesi, un sito polimorfico indica la presenza in una popola-

mes. In other words, the measure of how many different forms (alleles) of each genetic trait (gene locus) are present in the genome of the different individuals of a population. The sum of the proportions of the heterozygotes for all the gene loci analyzed defines the heterozygosity index. The greater the overall heterozygosity, the greater the genetic diversity. One way to analyze the level of heterozygosity is to calculate the number of polymorphic sites, i.e. of allelic variants at the single nucleotide level (*Single Nucleotide Polymorphisms* - SNP, to be read 'snip', plural 'snips'; [https://en.wikipedia.org/wiki/Single-nucleotide\\_polymorphism](https://en.wikipedia.org/wiki/Single-nucleotide_polymorphism)) along the genome, after appropriate qualitative and statistical filtering. In summary, a polymorphic site indicates the presence in a population of gene variants that differ from each other even for a single nucleotide of the DNA sequence, the SNP. These variants may or may not be included in the coding regions and, within the latter, may or may not have an effect on the resulting protein (non-synonymous or synonymous variation, respectively). The results obtained show that the Marsican bear (APN, Apennine) has a very low heterozygosity value, equal to about one third of the Alpine (ALP), Slovak (SLK), Swedish (SWE) bears, two thirds of that of the Cantabrian mountains in the north of the Iberian peninsula (SPA, another bear that lives in isolation even if on a much wider area than the Marsican one) and even lower for the Greek one (GRE) (in Figure 3A you may appreciate the ratio of the bar lengths of the graph of the measured heterozygosity values of the various bear specimens).

zione di varianti geniche che differiscono tra loro anche per un solo nucleotide della sequenza di DNA, lo SNP. Queste varianti possono essere o meno incluse nelle regioni codificanti e, all'interno di quest'ultimo, avere o meno un effetto sulla risul-

The polar bear has a lower heterozygosity value than that of the Marsican bear (see below for an interpretation of the data).

In particular, by analyzing the number of SNPs in the autosomal component of



**Figura 3. A) Eterozigotà media per sito ( $\theta_w$ ) in individui di orso bruno da DNA sequenziato a diversa affidabilità (barre con colore pieno, alta affidabilità; barre a strisce, minore affidabilità).** Sono incluse anche le sequenze genomiche di due orsi bruni svedesi e un individuo di orso polare (\* indica che tutti e 6 gli orsi polari hanno livelli di variazione molto simili) da studi pubblicati in precedenza. **B) Esempi della variazione genomica** in un individuo di orso bruno appenninico (rosso), un orso bruno alpino (marrone) e un orso polare (blu). In ordinate, i valori di eterozigotà media ( $\theta_w$ ). In ascisse, i siti investigati lungo la porzione di genoma investigata (Scaffold1). Le lunghe finestre di omozigosi nel campione appenninico (puntini rossi) sono ombreggiate in grigio. Le finestre non ombreggiate corrispondono, invece, alle regioni genomiche in cui la eterozigotà media ( $\theta_w$ ) dell'orso marsicano è paragonabile a quella degli altri orsi (i puntini rossi e quelli marroni, rispettivamente, hanno per lo più valori di  $\theta_w$  simili tra loro). APN2 e APN3 ecc. indicano i genomi dell'orso marsicano (appenninico); SPA1, orso cantabrico; SLK1, SLK2, orso slovacco; GRE1 e GRE2, orso greco; SWE1 e SWE2, orso svedese; POL1-6, orso polare.

**Figure 3. A) Mean heterozygosity per site ( $\theta_w$ ) in brown bear individuals from DNA sequenced with different reliability (solid color bars, high reliability; striped bars, lower reliability).** Also included are the genomic sequences of two Swedish brown bears and one polar bear individual (\* indicates that all 6 polar bears have very similar levels of variation) from previously published studies. **B) Examples of genomic variation** in an individual Apennine brown bear (red), an alpine brown bear (brown) and a polar bear (blue). In the y axis, the mean heterozygosity values ( $\theta_w$ ). On the x axis, the sites investigated along the portion of the genome investigated (Scaffold1). The long windows of homozygosity in the Apennine sample (red dots) are shaded in gray. The unshaded windows, on the other hand, correspond to the genomic regions in which the mean heterozygosity ( $\theta_w$ ) of the Marsican bear is comparable to that of the other bears (the red and brown dots, respectively, have similar  $\theta_w$  values). APN2 and APN3 etc. indicate the genomes of the Marsican (Apennine) bear; SPA1, Cantabrian bear; SLK1, SLK2, Slovak bear; GRE1 and GRE2, Greek bear; SWE1 and SWE2, Swedish bear; POL1-6, polar bear.

tante proteina (variazioni non-sinonime o sinonime, rispettivamente).

I risultati ottenuti dimostrano che l'orso marsicano (APN, appenninico) ha un

the genome (all chromosomes except the sexual ones), the APN2 individual showed the lowest genomic variability among brown bears with  $\approx 0.6$  heterozygous sites per 1000bp of DNA. All other brown

valore di eterozigotità molto basso, pari a circa un terzo degli orsi alpino (ALP), slovacco (SLK), svedese (SWE), due terzi di quello dei monti Cantabrigi nel nord della penisola Iberica (SPA, un altro orso che vive in isolamento anche se su un territorio molto più ampio di quello marsicano) e ancor più di quello greco (GRE) (nella Figura 3A si apprezzi il rapporto delle lunghezze delle barre del grafico dei valori di eterozigotità misurata dei vari esemplari di orso). L'orso polare ha un valore di eterozigotità ancora inferiore a quello del marsicano (si veda oltre per una interpretazione del dato).

In particolare, analizzando il numero di SNPs nella componente autosomica del genoma (tutti i cromosomi tranne quelli sessuali), l'individuo APN2 ha mostrato la più bassa variabilità genomica tra gli orsi bruni con  $\approx 0,6$  siti eterozigoti ogni 1000bp di DNA. Tutti gli altri individui di orso bruno avevano valori da 2,4 a 3 volte più elevati, con l'eccezione del campione spagnolo che mostrava 1,7 volte più siti eterozigoti rispetto al campione appenninico. Lo stesso pattern è emerso dall'analisi della regione del genoma distante circa 50kb da geni noti, la cosiddetta regione neutra, non-codificante del genoma. Nelle regioni codificanti, invece, il livello di variazione era circa due volte inferiore. È interessante notare che l'individuo di orso polare ha mostrato circa la metà dei siti polimorfici rispetto a quello appenninico ( $\approx 0,3$  sito eterozigote/kb). Si osserva, inoltre, una riduzione solo del 16-37% della quantità di polimorfismo nelle regioni codificanti, anche se la eterozigotità

bear individuals had 2.4 to 3 times higher values, with the exception of the Spanish sample which showed 1.7 times more heterozygous sites than the Apennine sample. The same pattern emerged from the analysis of the region of the genome about 50kb away from known genes, the so-called neutral, non-coding region of the genome. In the coding regions, on the other hand, the level of variation was approximately two times lower. Interestingly, the polar bear individual showed about half the polymorphic sites compared to the Apennine one ( $\approx 0.3$  heterozygous site / kb). Furthermore, a polymorphism reduction of only 16-37% is observed in the coding regions, although the mean heterozygosity is similar to that observed in the Apennine brown bear. Although the heterozygosity value in the Marsican bear was low, the results implied that there must be regions of the genome that had maintained significant genetic variability. By dividing the genome into blocks of sequences of defined length (50000 nucleotides - 50kb - of DNA), the researchers observed, as expected, that in most of these blocks the number of polymorphic sites was low, while the small remaining part of the genome had a number of polymorphic sites comparable to that of other brown bear individuals. In fact, in the scatter plot of Figure 3B you may observe that, unlike the DNA fragments of other bears - blue and brown dots -, those of the Marsican bear - red dots - are mostly aligned with average heterozygosity values ( $\theta_W$ ) close to zero (shaded areas of the graph). In limited genome regions, instead, the DNA fragments of the Marsican bear are distri-

media è simile a quella osservata nell'orso bruno appenninico.

Sebbene il valore di eterozigosi nell'orso marsicano fosse basso, i risultati implicavano che dovessero esserci regioni del genoma che avevano mantenuto una variabilità genetica significativa. Suddividendo il genoma in blocchi di sequenze di lunghezza definita ( $\approx 50000$  basi di DNA), i ricercatori hanno osservato, come atteso, che nella maggior parte di questi blocchi il numero di siti polimorfici era basso, mentre la piccola parte rimanente del genoma possedeva un numero di siti polimorfici paragonabili a quello degli altri individui di orso bruno. Nel grafico a dispersione della Figura 3B, infatti, è possibile osservare che, diversamente dai frammenti di DNA degli altri orsi - puntini blu e marroncino -, quelli dell'orso marsicano - puntini rossi - sono per la maggior parte allineati con valori di eterozigosità media ( $\theta W$ ) prossima allo zero (aree ombreggiate del grafico). Mentre in regioni genomiche limitate i frammenti di DNA dell'orso marsicano si distribuiscono in maniera paragonabile a quella dell'orso alpino con valori  $\theta W$  variabili, ma diversi da zero. Una situazione analoga è stata osservata per l'orso cantabrico. Il mantenimento di questo sia pur piccolo livello di diversità genetica e il suo valore evolutivo è estremamente importante per la sopravvivenza della specie, come vedremo più avanti nell'articolo.

A riprova del dato, è stato calcolato il livello speculare di omozigosità, ovvero il valore di quanto siano identiche le sequenze degli alleli di ciascun gene (lo-

buted in a manner comparable to that of the Alpine bear with variable  $\theta W$  values, but different from zero. A similar situation was observed for the Cantabrian bear. Maintaining this even small level of genetic diversity and its evolutionary value is extremely important for the survival of the species, as we will see later in the article.

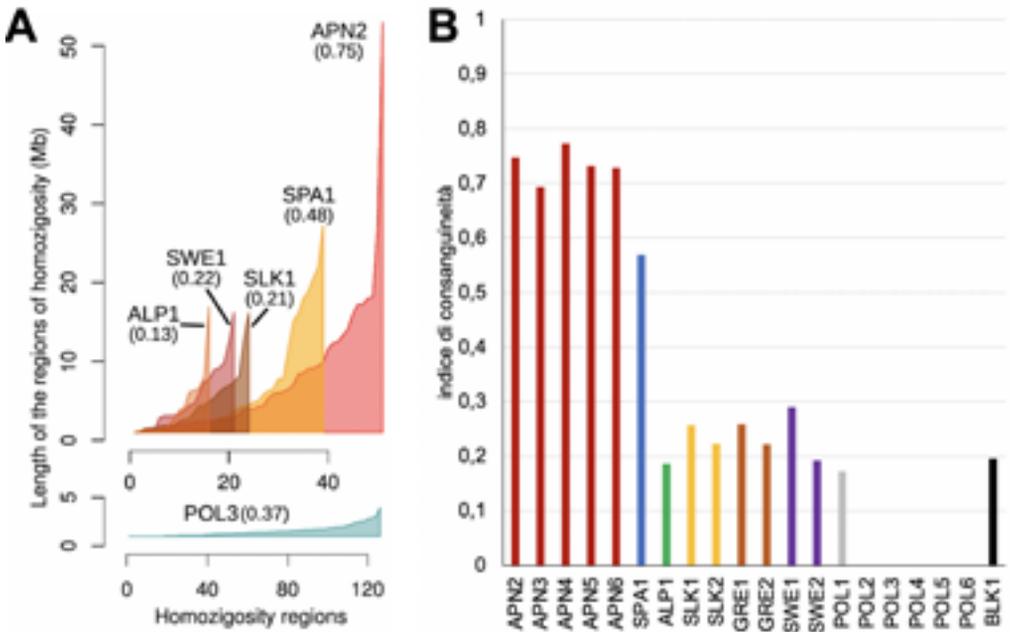
As proof of the data, the specular level of homozygosity was calculated, that is the value of how identical the sequences of the alleles of each gene (locus) are. This value is expected to be the higher the lower the heterozygosity value is, because a gene in an individual can only be homozygous (dominant or recessive) or heterozygous. Approximately 75% of the analyzed APN2 genome is composed of long regions of homozygosity with almost no variation between chromosomes suggesting a strong effect of genetic drift and inbreeding on this isolated population (Figure 4A). Other brown bear individuals from the Alps, Slovakia and Sweden show between 13% and 20% of the genome characterized by regions of homozygosity while the proportion increases to approx. 50% in the individual from Spain, a condition compatible with the history of isolation of this population. Without being able to go into the complex technical detail of the methods, in Figure 4A you may appreciate that the Marsican bear is the one that has the highest peak and a thicker body of the graph.

By means of statistical analysis performed on the genome segment with low heterozygosity, it is possible to estimate the

cus). Ci si aspetta che questo valore sia tanto più alto, quanto minore è il valore dell'eterozigosità, perché un gene in un individuo può essere solo omozigote (dominante o recessivo) o eterozigote. Circa il 75% del genoma dell'APN2 analizzato è composto da lunghe regioni di omozigosi con variazione quasi nulla tra i cromosomi che suggeriscono un forte effetto di deriva genetica e consanguineità su questa popolazione isolata (Figura 4A). Altri individui di orso bruno provenienti dalle Alpi, dalla Slovacchia e dalla Svezia mostrano tra il 13% e il 20% del genoma caratterizzato da regioni di omozigosi mentre la proporzione aumenta a ca. 50% nell'individuo dalla Spagna, dato compatibile con la storia di isolamento di questa popolazione. In particolare, la lunghezza delle regioni genomiche di omozigosi ha raggiunto il picco a 50Mb nel campione APN2 mentre solo a meno di 30Mb nel campione SPA1 (la megabase - abbreviato Mb - corrisponde a un milione di paia di basi azotate, i mattoncini del DNA. È un'unità di misura della lunghezza di un segmento di DNA). Negli altri campioni di orso bruno, la lunghezza massima è sempre inferiore a 20Mb. Senza poter entrare nel complesso dettaglio tecnico delle analisi, in Figura 4A si apprezzi che l'orso marsicano è quello che possiede il picco più alto e un corpo del grafico più spesso. Mediante analisi statistiche agite sulla porzione di genoma con bassa eterozigosità di cui sopra, è possibile stimare il tasso di consanguineità, ovvero quanto ampio sia all'interno della popolazione il livello di incroci tra individui appartenenti alla

inbreeding rate, that is how large the mating level between individuals belonging to the same lineage is within the population. Inbreeding is one of the main consequences of a small population size, which reduces the presence of two different alleles for each gene (locus) in an individual. Using complex algorithms that allow to calculate the level of inbreeding of the population, the inbreeding index correlated to the inbreeding coefficient is obtained, reported for each individual in Figure 4B (varies from 0 to 1). The Apennine bears have values between 0.69 and 0.77, while the Cantabrian bear has the second highest value ( $F = 0.57$ ). All other brown bears show  $F$ -values below 0.29, while five of the six polar bears have values close to 0.

These results are in agreement with the isolation status and low population size of both the Iberian and Marsican brown bears. The Cantabrian bear has suffered from isolation for many hundreds of years, but survives in two distinct populations, one western and one eastern, on a much larger territory and with a limited number of animals, however greater than those of the Marsican bear, respectively  $\approx 200$  (effective population,  $N_e \approx 50$ ) and  $\approx 20$  specimens ( $N_e \approx 10$ )<sup>10</sup>. Two very recent works show that these two populations, although they are genetically distinct (they possess two different mitochondrial haplotypes - matrilineal - in accordance with the genetic structure previously identified using nuclear markers), maintain a genetic flow between the two subpopulations through a regular movement of males, maintaining thus an intermediate number of

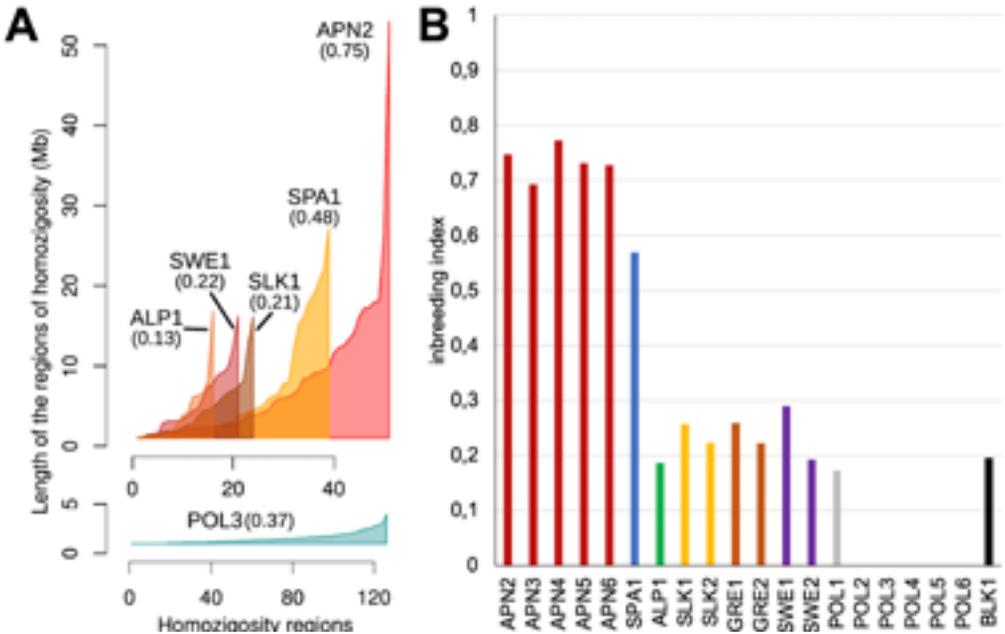


**Figura 4. A) Regioni di omozigotità.** Regioni lunghe di omozigosi (>1Mb di DNA con più del 99,95% di siti omozigoti in finestre contigue di 50kb di DNA) in ordine di lunghezza crescente (la megabase - abbreviato Mb - e la kilobase - abbreviato kb - corrispondono, rispettivamente a un milione e mille di paia di nucleotidi, i mattoncini del DNA. È un'unità di misura della lunghezza di un segmento di DNA). Notare che le tracce dell'orso bruno (superiore) e dell'orso polare (inferiore) sono su scale diverse degli assi x e y. L'area sotto ogni grafico è proporzionale alla frazione del genoma (mostrato tra parentesi) che può essere assegnata a questi frammenti. **B) Indice di consanguineità.** Il grafico riporta l'indice di consanguineità correlato al coefficiente di consanguineità. L'indice di consanguineità varia da 0 ad 1.

APN2 e APN3 ... indicano i genomi dell'orso marsicano (appenninico); SPA1, orso cantabrico; SLK1, SLK2, orso slovacco; GRE1 e GRE2, orso greco; SWE1 e SWE2, orso svedese; POL1-6, orso polare.

stessa stirpe (incroci). La consanguineità è una delle conseguenze principali della bassa numerosità della popolazione che riduce la probabilità di ottenere in un individuo due alleli diversi per ciascun gene (locus). Mediante complessi algoritmi che consentono di calcolare il livello di consanguineità della popolazione, si ottiene l'indice di consanguineità correlato al coefficiente di consanguineità, riportato per ciascun individuo in Figura 4B (varia da 0 a 1). Si osserva che gli orsi appenninici hanno valori compresi tra 0,69 e 0,77, mentre l'orso cantabrico possiede il secondo valore ( $F = 0,57$ ). Tutti gli altri orsi bruni mostrano valori  $F$  inferiori a 0,29,

heterozygous sites between the Apennine and continental populations<sup>11,12</sup>. (The term haplotype defines the combination of allelic variants along a chromosome or chromosomal segment containing closely associated loci that are usually inherited together; <https://en.wikipedia.org/wiki/Haplotype>). Therefore, there is a genetic diversity gradation proportional to the degree of isolation of the two Apennine and Cantabrian bear populations, which confirms the theory of the reduction of genetic diversity as a consequence of the 'bottleneck' effect whereby, in the presence of a drastic population reduction, there is the loss of alleles due to the lower pro-



**Figure 4. A) Regions of homozygosity.** Long regions of homozygosity (>1Mb of DNA with more than 99.95% of homozygous sites in contiguous windows of 50kb of DNA) in order of increasing length (the megabase - abbreviated Mb - and kilobase - abbreviation kb - correspond, respectively to one million and one thousand pairs of nucleotides bases, the building blocks of DNA. It is a measurement unit of the length of a DNA segment). Note that the brown bear (upper) and polar bear (lower) tracks are on different scales of the x and y axes. The area under each graph is proportional to the segment of the genome (shown in parentheses) that can be assigned to these fragments. **B) Index of inbreeding.** The graph shows the inbreeding index correlated to the inbreeding coefficient. The inbreeding index ranges from 0 to 1. APN2 and APN3 ... indicate the genomes of the Marsican (Apennine) bear; SPA1, Cantabrian bear; SLK1, SLK2, Slovak bear; GRE1 and GRE2, Greek bear; SWE1 and SWE2, Swedish bear; POL1-6, polar bear.

mentre cinque dei sei orsi polari hanno addirittura valore pari a 0.

Questi risultati sono in accordo con lo stato di isolamento e dimensione della popolazione degli orsi bruni iberico e marsicano. L'orso cantabrico soffre di isolamento da molte centinaia di anni, ma sopravvive in due distinte popolazioni, una occidentale e una orientale, su un territorio molto più ampio e con una numerosità contenuta, ma di gran lunga superiore a quella dell'orso marsicano, rispettivamente di  $\approx 200$  (popolazione effettiva,  $N_e \approx 50$ ) e  $\approx 20$  esemplari ( $N_e \approx 10$ )<sup>10</sup>. Due recentissimi lavori mostrano che queste due po-

popolazioni hanno una storia di incompatibilità di matings between individuals of different lineages, with the consequent accumulation of some potentially deleterious alleles ([https://en.wikipedia.org/wiki/Population\\_bottleneck](https://en.wikipedia.org/wiki/Population_bottleneck)). Two aspects should be underlined. First, the estimated inbreeding values in Apennine bears correspond to the expected value in a large population after six generations of sibling mating. Second, Apennine bear genomes have likely accumulated the effects of strong inbreeding that occurred recently, but the fraction of their genomes with high genetic variability (the fraction that exhibit heterozygosity) still reveals a past history with much larger population sizes.

popolazioni, sebbene siano geneticamente distinte (possiedono due diversi aplotipi mitocondriali – matrilineari - in accordo con la struttura genetica precedentemente identificata utilizzando marcatori nucleari), mantengono un flusso genetico tra le due sottopopolazioni attraverso un regolare movimento dei maschi, mantenendo così un numero di siti eterozigoti intermedio tra la popolazione appenninica e quella continentale<sup>11,12</sup>. (Con il termine aplotipo si definisce la combinazione di varianti alleliche lungo un cromosoma o segmento cromosomico contenente loci strettamente associati tra di loro che in genere vengono ereditati insieme; <https://it.wikipedia.org/wiki/Aplotipo>).

Esiste, dunque, una gradazione di diversità genetica proporzionale al grado di isolamento delle due popolazioni di orsi appenninico e cantabrico, che conferma la teoria della riduzione della diversità genetica in conseguenza dell'effetto 'collo di bottiglia' per cui, in presenza di una drastica riduzione della popolazione, vi è la perdita di alleli dovuta alla minore probabilità di incroci tra individui non consanguinei, con il conseguente accumulo di alcuni alleli potenzialmente deleteri ([https://it.wikipedia.org/wiki/Collo\\_di\\_bottiglia\\_\(genetica\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Collo_di_bottiglia_(genetica))). Due aspetti andrebbero sottolineati. In primo luogo, i valori consanguineità stimati negli orsi appenninici corrispondono al valore atteso in una grande popolazione dopo sei generazioni di accoppiamento tra fratelli e sorelle. In secondo luogo, i genomi degli orsi appenninici hanno probabilmente accumulato gli effetti di una forte consanguineità veri-

Taken together, these results indicate that the Marsican bear genome exhibits low genetic variability (high homozygosity and low heterozygosity, negative aspect) for most of their genome, but still retain small portions of heterozygosity (and therefore of genetic variability, positive aspect) comparable to that of alpine bears. This suggests that despite the complete millennial isolation, the Marsican bear has maintained an adaptive genetic variability (a harbinger of evolutionary potential and therefore of adaptation to the habitat) in some regions of its genome. As discussed later in the article, this aspect seems to be crucial in explaining how the Marsican bear was able to survive in such limiting conditions.

### **Adaptation and maladaptation**

Through the use of statistical models of genomic variation in the coding regions of the genome the study of the genetic basis and, vice versa, of maladaptation of the Marsican bear to its habitat has been possible, despite the small population size and its geographical isolation. The term adaptation refers to the intrinsic ability of organisms to mutate their genome by producing changes in their metabolic, physiological and behavioral processes, which allow species to adapt to the conditions of the environment in which they live, as a result of natural selection. The coding regions of the genome, that is, the genes that are transcribed and translated into proteins, are important for studying how selective pressure works. Based on the genetic code, sequence variations

ficatasi di recente, ma la frazione dei loro genomi ad alta variazione (la frazione che presenta eterozigotità) rivela ancora una storia passata con dimensioni della popolazione effettive molto più elevate.

Nell'insieme, questi risultati indicano che il genoma dell'orso marsicano presenta una bassa variabilità genetica (alta omozigotità e bassa eterozigotità, aspetto negativo) per la maggior parte del loro genoma, ma conservano ancora piccole porzioni di eterozigotità (e quindi di variabilità genetica, aspetto positivo) paragonabile a quella degli orsi alpini. Questo suggerisce che nonostante il completo isolamento millenario, l'orso marsicano ha mantenuto una variabilità genetica adattativa (foriera di potenzialità evolutiva e quindi di adattamento all'habitat) in alcune regioni del proprio genoma. Come si vedrà più avanti nell'articolo, questo aspetto sembrerebbe essere cruciale per spiegare come sia stato possibile che l'orso marsicano abbia potuto sopravvivere in condizioni così limitanti.

### **Adattamento e disadattamento**

Attraverso l'uso di modelli di variazione genomica nelle regioni codificanti del genoma è stato possibile studiare possibili basi genetiche di adattamento e, viceversa, di disadattamento dell'orso marsicano al suo habitat, nonostante la ridotta numerosità della sua popolazione e l'isolamento geografico. Il termine adattamento si riferisce alla capacità intrinseca degli organismi di mutare il proprio genoma producendo cambiamenti nei propri processi metabolici, fisiologici e comportamentali,

(SNPs) can be considered synonymous or non-synonymous: the former do not produce a phenotypic alteration, since the change in the DNA base (mutations) does not determine the change at the protein level; while the latter produce an alternative protein producing genetic and protein diversity which, in stable environmental conditions, mostly reduce the adaptability of the organism to the habitat, decreasing fitness and therefore called deleterious mutations ([https://en.wikipedia.org/wiki/Genetic\\_code](https://en.wikipedia.org/wiki/Genetic_code)). Genetic drift can increase the fixation rate of these genetics changes in the population. ([https://en.wikipedia.org/wiki/genetic\\_drift](https://en.wikipedia.org/wiki/genetic_drift)).

The results of the data analysis carried out on this genome fraction have highlighted two evolutionary processes with opposite outcomes: a) a small part of the coding genome actively maintains, therefore under selective pressure, a genetic variability in specific families of genes; b) several deleterious alleles associated with the onset of pathological conditions in humans, on the other hand, have been fixed in the genome due to the process of genetic drift. The overall results obtained are summarized in Figures 5A, B and C. In this figure, the *box plots* named '*High*' indicate the average genetic diversity of the genes present in the sites with high genetic variability, which is very similar among the Marsican bear (Figure 5A) and the other European bears (Figure 5B) (you may appreciate that in both graphs the data are placed around the same values). The genetic diversity in the remaining genes indicated with '*All*', on the other hand, is much

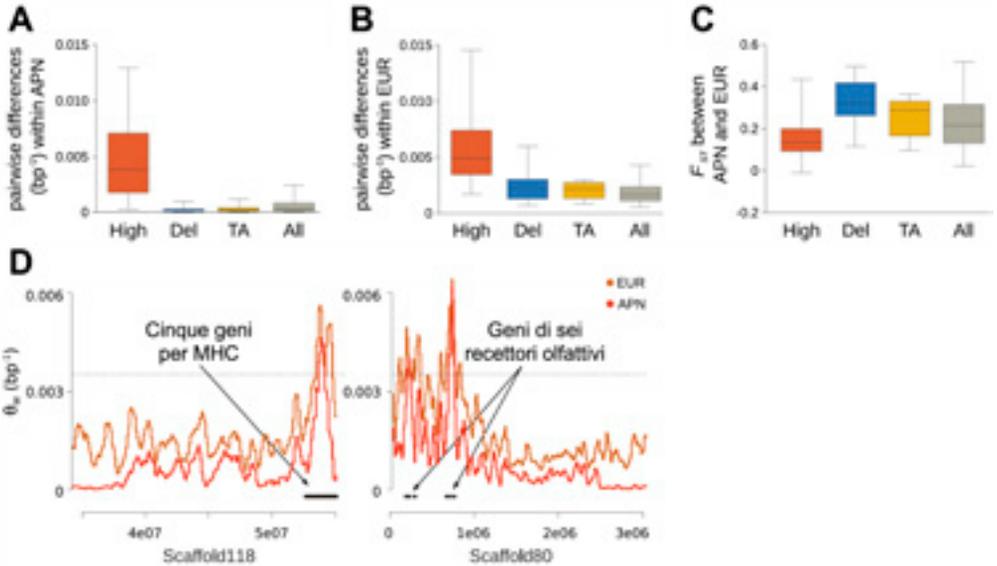
che consentono alle specie di adattarsi alle condizioni dell'ambiente nel quale vivono per effetto della selezione naturale. Le regioni codificanti del genoma, ovvero i geni che vengono trascritti e tradotti in proteine, sono importanti per studiare in che modo agisca la pressione selettiva. In base al codice genetico, le variazioni di sequenza (SNP) possono essere considerate sinonime o non-sinonime: le prime non producono un'alterazione fenotipica, in quanto il cambiamento della base del DNA (mutazioni) non determina il cambiamento a livello proteico; mentre le seconde producono una proteina alternativa generando diversità genetica e proteica che, in condizioni ambientali stabili, riducono per lo più l'adattabilità dell'organismo all'habitat diminuendo la fitness e perciò chiamate mutazioni deleterie ([https://it.wikipedia.org/wiki/Codice\\_genetico](https://it.wikipedia.org/wiki/Codice_genetico)). La deriva genetica può accentuarne la fissazione nella popolazione ([https://it.wikipedia.org/wiki/Deriva\\_genetica](https://it.wikipedia.org/wiki/Deriva_genetica)).

I risultati delle analisi dei dati operate su questa porzione del genoma hanno evidenziato due processi evolutivi con esiti opposti: a) una parte minoritaria del genoma codificante mantiene attivamente, dunque sotto pressione selettiva, una variabilità genetica in specifiche famiglie di geni; b) diversi alleli deleteri associati all'insorgenza di condizioni patologiche nell'uomo, invece, si sono fissati nel genoma a causa del processo di deriva genetica. I risultati complessivi ottenuti sono riassunti nelle Figure 5A, B e C. In questa figura, i grafici *boxplot* denominati 'High' indicano la diversità genetica media dei

lower for the Marsican bear than for other European bears. This also applies to the deleterious genes indicated with 'Del' and those related to aggression/tame genes indicated with 'TA', which will be discussed later in the article (you may appreciate the lower values of the Marsican data compared to European bears). Figure 5C shows the average genetic diversity between the two groups of bears.

## Adaptation

A first important data obtained indicates that in genomic regions where variation is very high in European bears, the loss of variation in Apennine bears was less intense than in other regions (Figure 5D). Another important data indicates that, in the coding regions of the genome, the Marsican bear has maintained a greater variation for the sequences of the genetic code that generate different forms of proteins (non-synonymous substitutions), increasing the variety of the latter, which allows to respond to environmental pressure and positively select those polymorphisms that allow the species to survive over time to changing environmental conditions. A third relevant result indicates that genomic areas possessing high levels of genetic variation fall into regions enriched for coding loci that include 6 genes related to the adaptive immune system, 39 genes related to olfactory signaling pathways and 2 genes related to carbohydrate digestion (Figure 5D). It has been suggested that most of these genes are subjected to selective pressure which favors the heterozygous genetic condition

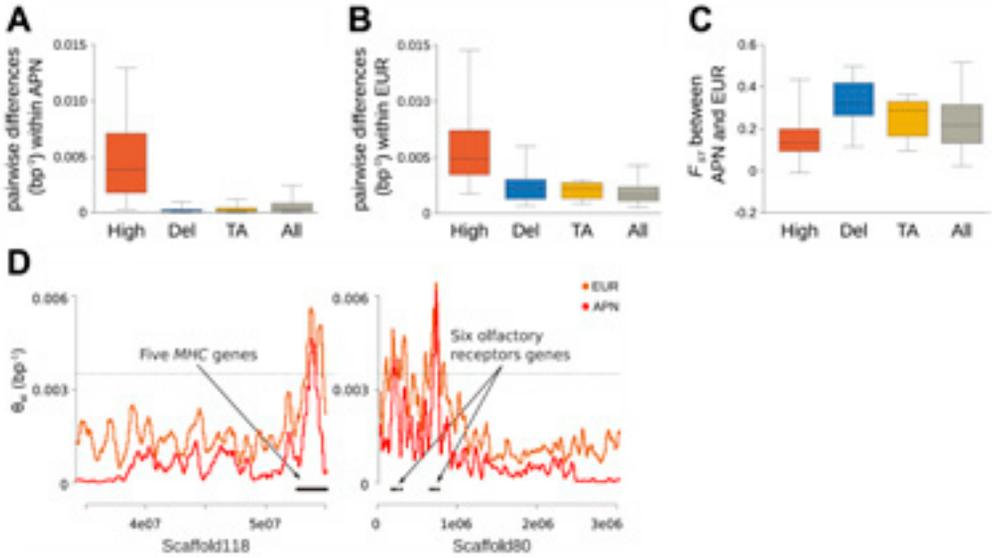


**Figura 5. Mantenimento attivo e perdita casuale della diversità genetica.** Boxplot della stima della diversità genetica media tra (A) di cinque orsi bruni appenninici, (B) cinque orsi bruni europei (EUR) e (C) tra questi due gruppi per categorie di geni. Le categorie sono le seguenti. ‘High’ indica geni in finestre genomiche ad alta diversità. ‘Del’ indica geni con mutazioni deleterie non sinonime fissate nella popolazione appenninica. ‘TA’ indica i geni candidati associati al comportamento docile/aggressivo. ‘All’ indica tutti gli altri geni. (D) **Eterozigosità media ( $\theta_w$ ) dell’orso marsicano (linea rossa) e altri orsi europei (linea marrone) lungo due porzioni di genoma investigati (Scaffold118 e 80).** Il valore  $\theta_w$  nelle finestre genomiche nel 99° percentile (linee tratteggiate) è molto simile tra le due specie e sono arricchite per i geni del sistema immunitario e dei recettori olfattivi. Vengono mostrate le posizioni di cinque geni codificanti per il Sistema Maggiore di Istocompatibilità (MHC, fondamentale per la risposta immunitaria) e sei geni codificanti per recettori olfattivi (barre nere).

geni presenti nei siti ad alta variabilità genetica, che è molto simile tra l’orso marsicano (Figura 5A) e gli altri orsi europei (Figura 5B) (si apprezzi che in entrambi i grafici i dati si collocano intorno agli stessi valori). La diversità genetica nei restanti geni indicati con ‘All’, invece, è molto minore per l’orso marsicano rispetto agli altri orsi europei. Ciò vale anche per i geni deleteri indicati con ‘Del’ e quelli legati all’aggressività/docilità indicati con ‘TA’, di cui si parlerà oltre nell’articolo (si apprezzino i valori minori dei dati nel marsicano rispetto agli orsi europei). In Figura 5C è indicata la diversità genetica media

(balancing selection; [https://en.wikipedia.org/wiki/Balancing\\_selection](https://en.wikipedia.org/wiki/Balancing_selection)).

Therefore, high genetic variation in those loci (genes) might have been maintained by evolutionary mechanisms and other genetic mechanisms, even in the presence of a strong genetic drift caused by the reduced population size, highlighting their role for the bear’s environmental interaction (‘olfactory’ genes) and against pathogens (genes of the immune system). These results support the view that, even in small populations, random loss of genetic variation does not affect all genomic



**Figure 5. Active maintenance and random loss of genetic diversity.** Boxplot of the estimated mean genetic diversity between (A) five Apennine brown bears, (B) five European brown bears (EUR) and (C) between these two groups by gene categories. The categories are as follows. 'High' indicates genes within genomic windows of high diversity. 'Del' indicates genes with deleterious non-synonymous mutations established in the Apennine population. 'TA' indicates the candidate genes associated with tame/aggressive behavior. 'All' indicates all the other genes. (D) **Average heterozygosity ( $\theta_w$ ) of the Marsican bear (red line) and other European bears (brown line) along two portions of the genome investigated (Scaffold118 and 80).** The  $\theta_w$  value in the genomic windows in the 99th percentile (dashed lines) is very similar between the two species, which are enriched for immune system and olfactory receptor genes. The positions of five genes coding for the Major Histocompatibility System (MHC, fundamental for the immune response) and six genes coding for olfactory receptors (black bars) are shown.

tra i due gruppi di orsi.

## Adattamento

Un primo importante dato ottenuto indica che nelle regioni genomiche in cui la variazione è molto alta negli orsi europei, la perdita di variazione negli orsi appenninici è stata meno intensa che in altre regioni (Figura 5D). Un altro importante dato indica che, nelle regioni codificanti del genoma, l'orso marsicano ha mantenuto una maggiore variazione per le sequenze del codice genetico che generano forme diverse di proteine (sostituzioni non sinonime),

regioni equamente e contribuiscono ulteriormente al dibattito generale sul ruolo relativo di deriva e selezione quando la dimensione effettiva della popolazione è molto piccola.

## Maladattamento

I dati mostrano che sia nel genoma nucleare che nel genoma mitocondriale, le mutazioni in geni associati con effetti patologici sulla salute umana sono presenti nell'orso marsicano. Nel genoma nucleare 360 geni codificanti contengono sostituzioni non sinonime. In 40 di questi, due strumenti bioinformatici hanno predetto deleteriosi

umentando la varietà di quest'ultime che consente di rispondere alla pressione ambientale e selezionare positivamente quei polimorfismi che permettono alla specie di sopravvivere nel tempo al mutare delle condizioni ambientali. Un terzo rilevante dato indica che le aree genomiche che possiedono alti livelli di variazione genetica cadono in regioni arricchite per loci codificanti che comprendono 6 geni correlati al sistema immunitario adattativo, 39 geni correlati alle vie di segnalazione olfattiva e 2 geni correlati alla digestione dei carboidrati (Figura 5D). È stato suggerito che la maggior parte di questi geni è sottoposta a pressione selettiva che favorisce la condizione genetica eterozigotica (selezione bilanciante; [https://it.wikipedia.org/wiki/Selezione\\_bilanciante](https://it.wikipedia.org/wiki/Selezione_bilanciante)).

Sembra probabile, quindi, che un'elevata variazione genetica nei loci (geni) identificati sia stata mantenuta da meccanismi evolutivi e da altri meccanismi genetici, anche in presenza di una forte deriva genetica determinata dall'esiguità della popolazione, preservando il loro ruolo nell'interazione con l'ambiente (geni 'olfattivi') e gli agenti patogeni (geni del sistema immunitario). Questi risultati supportano l'opinione che, anche in piccole popolazioni, la perdita casuale di variazione genetica non influisce su tutte le regioni genomiche allo stesso modo e contribuiscono ulteriormente al dibattito generale sul ruolo relativo della deriva e della selezione quando la dimensione effettiva della popolazione è molto piccola.

## Disadattamento

mutations present in the Apennine brown bear and none in the non-Apennine group. Many of the fixed mutations have been found in genes directly related or associated with human monogenic disorders: severe anemia, craniofacial and ocular abnormalities, small body size, proteinuria, heart and skeletal muscle related diseases, lactate dehydrogenase B deficiency and problems related to low levels of protein in the blood. In the Apennine mtDNA genome, three non-synonymous substitutions occur in the NADH dehydrogenase gene (ND5), the impaired function of which causes several health problems, including muscle weakness.

Although exhaustive historical research has not yet been conducted, no cases of human casualties or attacks by wild Apennine bears have been reported to local authorities in the last century. Considering the proximity between bears and humans in the Central Apennines, especially in the central belt of this population, where there are several villages and thousands of visitors come every year, this absence of attacks suggests a much less aggressive behavior of the Apennine bears than other Europeans and brown bear populations around the world. To verify whether this behavior also had a genetic basis, 22 genes that recent genomic studies indicate as possible causal determinants of a recent transition from an aggressive temperament to a tamer one in other mammals, were studied to identify genetic divergences greater than expected from other brown bear populations. These association studies refer to the dog, pig and yak

Le analisi hanno evidenziato che sia nel genoma nucleare che in quello mitocondriale, nell'orso marsicano sono presenti mutazioni in geni che sono associati a effetti patologici sulla salute umana. Nel genoma nucleare 360 geni codificanti contengono sostituzioni non sinonime. In 40 di questi, due diversi strumenti bioinformatici hanno previsto mutazioni deleterie presenti nell'orso bruno appenninico e nessuno nel gruppo non appenninico. Molte delle mutazioni fisse sono state trovate in geni direttamente correlati o associati a disordini monogenici umani: anemia grave, anomalie cranio-facciali e oculari, piccole dimensioni del corpo, proteinuria, malattie correlate al muscolo cardiaco e scheletrico, deficit di lattato deidrogenasi B e problemi correlati a bassi livelli di proteine nel sangue.

Nel genoma del mtDNA appenninico, tre sostituzioni non sinonime si verificano nel gene della deidrogenasi NADH (ND5), la cui funzione alterata è causa di diversi problemi di salute, inclusa la debolezza muscolare.

Sebbene non sia stata ancora condotta una ricerca storica esaustiva, nel secolo scorso non sono stati segnalati alle autorità locali casi di vittime umane o attacchi da parte di orsi selvatici dell'Appennino. Considerando la vicinanza tra orsi e uomo nell'Appennino Centrale, soprattutto nella fascia centrale di questa popolazione, dove si trovano diversi centri abitati e migliaia di visitatori vengono ogni anno, questa assenza di attacchi suggerisce un comportamento molto meno aggressivo degli orsi appenninici rispetto ad altri

domestication process and selection experiments for tame and aggressive behavior in foxes and rats. The criterion was to include in this analysis only genes that were supported by independent studies, or that were considered "plausible" by the authors in the original article. The results show significant enrichment of variations in these genes, suggesting that genetic drift or hunting of the most aggressive or daring individuals may have led to a genetically mediated change in the behavior of Apennine bears. Considering the reduced population size, the loss of even a few aggressive individuals could, in fact, have reduced the number of aggressive gene variants among Marsican bears.

In summary, the random fixation of deleterious mutations presumably increased the genetic load in the Apennine bear, with negative consequences, such as a reduced capacity to produce energy. These genetic changes also produced phenotypic divergences in traits usually used to identify this population, such as small size, unique cranial morphology, and less aggressive behavior. However, further behavioral and functional tests will be needed to demonstrate these hypothetical gene-phenotype links.

### **Demographic dynamics of the population, history of divergence from other species and geographic fragmentation**

The demographic trajectory deduced of the Apennine bear before 10,000 years ago (10Kya) is similar to that observed in other areas of Europe (Figure 6C; you may appreciate that up to 20,000 years

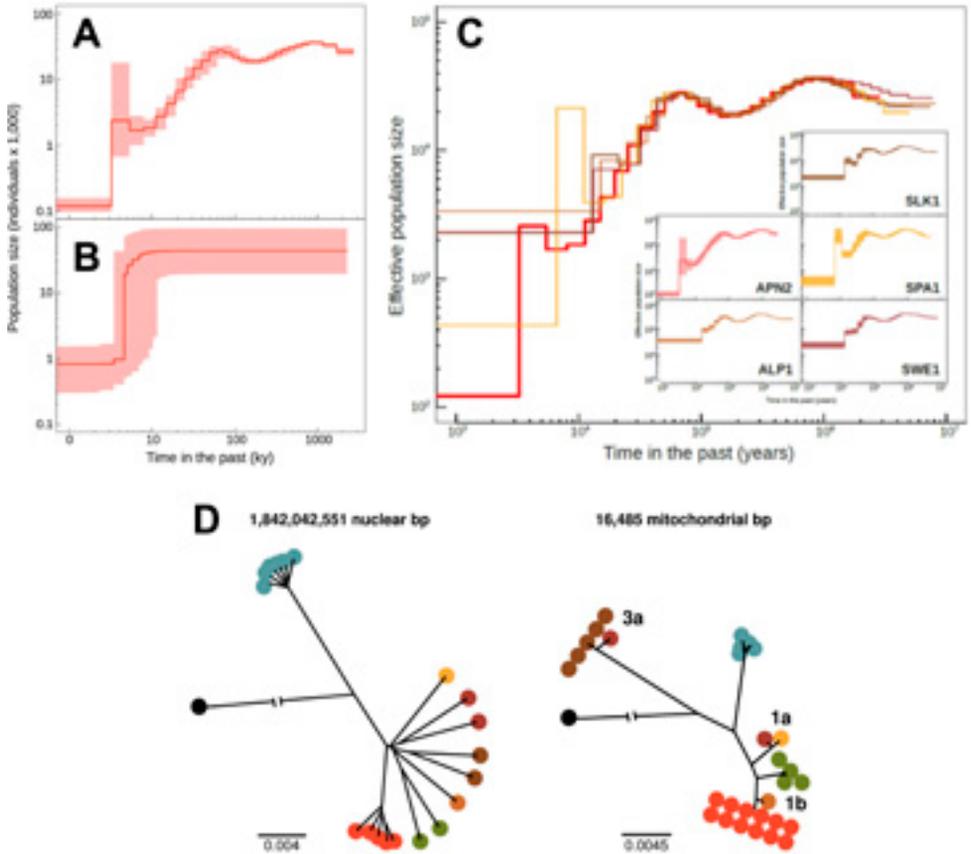
europei e le popolazioni di orso bruno in tutto il mondo. Per verificare se questo comportamento avesse una base anche genetica, 22 geni, che recenti studi genomici indicano come possibili determinanti causali di un recente passaggio da un temperamento aggressivo a uno più docile in altri mammiferi, sono stati studiati per identificare nell'orso marsicano eventuali segnali di divergenza genetica superiore al previsto rispetto ad altre popolazioni di orso bruno. Questi studi di associazione si riferiscono al processo di addomesticamento del cane, del maiale e dello yak e agli esperimenti di selezione della razza per il comportamento docile e aggressivo in volpi e ratti. Il criterio è stato quello di includere in questa analisi solo i geni che erano supportati da studi indipendenti o che erano considerati "plausibili" dagli autori nell'articolo originale. I risultati mostrano un arricchimento significativo delle variazioni in questi geni, suggerendo che la deriva genetica o la caccia degli individui più aggressivi o audaci potrebbe aver portato a un cambiamento geneticamente mediato nel comportamento degli orsi appenninici. Considerando l'esiguità della popolazione, la perdita anche solo di pochi individui aggressivi potrebbe, infatti, aver ridotto il numero di varianti geniche aggressive tra gli orsi marsicani.

In sintesi, la fissazione casuale di mutazioni deleterie ha presumibilmente aumentato il carico genetico nell'orso appenninico con conseguenze negative, come una ridotta capacità di produrre energia. Questi cambiamenti genetici hanno anche prodotto divergenze fenotipiche nei tratti so-

ago the trend of the different bear populations was comparable) and in Alaska<sup>13</sup>. There is a long-effective population ( $N_e$ ) size fluctuating around 20,000–40,000 individuals followed by a drastic decline by approximately one order of magnitude starting  $\approx 100\text{kya}$ <sup>14</sup>. The simplest explanation for this decline is the climatic cooling associated with the last glacial period, which began after  $\approx 110\text{kya}$ . The results suggest two different dynamics in brown bear populations at the onset of Holocene warming  $\approx 15\text{-}10\text{kya}$  (Figure 6A, 6B and 6C):

1. the "continental pattern", where decline stops and effective population sizes remain constant around 2,000–3,000 individuals in central and northern Europe [Slovakia (SLK1), Italian Alps (ALP1) and Sweden (SWE1) ( Figure 6C)];
2. the "peninsular pattern" with a transitory expansion, evident in Spain, but also possible in the Apennine bear, followed by a further and definitive decline to a very small population (Figure 6C).

To study the demographic dynamics that modeled the Apennine genomic variation, different statistical approaches have been used, exploiting different information extrapolated from the data. According to a first approach, the data support a rapid decline equal to  $\approx 40$  times the actual size of the Apennine bear around  $\approx 2,500\text{--}8,800$  years ago (peak probability 4kya), starting from a population of several tens of thousands of individuals (Figure 6A). Using a second approach in which data from



**Figura 6. Storia demografica dedotta dell'orso bruno appenninico.** (A) Ricostruzione delle dinamiche demografiche dell'orso bruno appenninico desunte utilizzando dati ad alta copertura del genoma di APN2, con ombre le regioni d'incertezza. (B) Dinamica demografica stimata utilizzando un secondo approccio basato su regioni non codificanti di cinque individui (la linea continua indica la mediana; gli intervalli di confidenza al 95% sono ombreggiati). (C) Dinamica demografica cumulativa dell'orso bruno appenninico e di altri orsi europei desunta utilizzando dati ad alta copertura. L'andamento demografico di ciascun individuo è definito da un colore, come indicato nei riquadri interni. La mediana è riportata come una linea continua nella parte principale della figura. Le regioni d'incertezza sono ombrate negli inserti. APN2 indica l'andamento demografico dell'orso marsicano (appenninico); SPA1, orso cantabrico; SLK1, orso slovacco; SWE1, orso svedese. (D) Grafico Neighbor-joining tree utilizzando la sequenza dell'intero genoma nucleare (a sinistra) o la sequenza dell'intero genoma mitocondriale (a destra). Per il genoma mitocondriale sono stati sequenziati 11 campioni aggiuntivi. Si noti che i campioni svedesi hanno due diversi aplotipi mitocondriali raggruppati con i campioni slovacchi e il campione spagnolo. Cerchi rossi APN, blu POL, verdi GRE, giallo SPA1, arancione APL1, marrone chiaro SWE, marrone scuro SLK, nero BLK.

**Figure 6. Inferred demographic history of the Apennine brown bear.** (A) Reconstruction of the demographic dynamics of the Apennine brown bear inferred using data with high coverage of the APN2 genome, with shaded regions of uncertainty. (B) Demographic dynamics estimated using a second approach based on non-coding regions of five individuals (solid line indicates median; 95% confidence intervals are shaded). (C) Cumulative demographic dynamics of the Apennine brown bear and other European bears inferred using high coverage data. The demographic trend of each individual is defined by a color, as indicated in the internal boxes. The median is shown as a solid line in the main part of the figure. Regions of uncertainty are shaded in the inserts. APN2 indicates the demographic trend of the Marsican (Apennine) bear; SPA1, Cantabrian bear; SLK1, Slovak bear; SWE1, Swedish bear. (D) Neighbor-joining tree plot using whole nuclear genome sequence (left) or whole mitochondrial genome sequence (right). 11 additional samples were sequenced for the mitochondrial genome. Note that the Swedish samples have two different mitochondrial haplotypes grouped with the Slovak samples and the Spanish sample. Circles red APN, blue POL, green GRE, yellow SPA1, orange APL1, light brown SWE, dark brown SLK, black BLK.

litamente utilizzati per identificare questa popolazione, come le piccole dimensioni, la morfologia cranica unica e un comportamento meno aggressivo. Saranno non-dimeno necessari ulteriori test comportamentali e funzionali per dimostrare questi ipotetici collegamenti gene-fenotipo.

### **Dinamica demografica della popolazione, storia di divergenza da altre specie e di frammentazione geografica**

La traiettoria demografica dedotta dell'orso appenninico prima di 10000 anni fa (10Kya) è simile a quanto osservato in altre aree d'Europa (Figura 6C; si apprezzi che fino a  $\approx 20000$  anni fa l'andamento delle diverse popolazioni era sovrapponibile) e in Alaska<sup>13</sup>. A lungo termine, si osserva una fluttuazione della dimensione della popolazione effettiva ( $N_e$ ) che oscilla intorno a 20.000-40.000 individui, seguita da un drastico calo di circa un ordine di grandezza a partire da  $\approx 100$ kya. La spiegazione più semplice di questo declino è il raffreddamento climatico associato all'ultimo periodo glaciale, iniziato dopo  $\approx 110$ kya<sup>14</sup>. I risultati suggeriscono due diverse dinamiche nelle popolazioni di orso bruno all'inizio del riscaldamento dell'Olocene  $\approx 15$ -10kya (Figura 6A, 6B e 6C):

1. il "modello continentale", dove il declino si ferma e le dimensioni effettive della popolazione rimangono costanti intorno ai 2.000-3.000 individui nell'Europa centrale e settentrionale [Slovacchia (SLK1), Alpi italiane (ALP1) e Svezia (SWE1) (Figura 6C)];
2. il "modello peninsulare" con un'e-

single genomes were used to simulate different scenarios of "bottleneck" events, the most suitable model assumes that population decline began a few thousand years ago, in which starting from several thousands of individuals it reaches up to a few hundred (Figure 6B and 6C). Considering these results and the shared demographic dynamics inferred from the data analysis of all brown bears before 10kya, it might be concluded that the low level of genetic variation found in the Apennine bear could be the consequence of its rapid and recent decline of the population size. It is likely that this finding does not necessarily imply the presence of a large population of Apennine bears in the past, but instead suggests the consequence of the fragmentation process of a previously linked pan-European population.

### **History of divergence and fragmentation**

In order to genetically study the history of divergence and fragmentation of the bear population, various analyses were carried out which allowed to simulate the possible events that characterized the separation between the different subspecies (or at least the different populations) over time. Using a *Neighbor-joining tree* analysis, an approach that allows the creation of phylogenetic trees, an almost instantaneous division was observed that separates brown bears originating from different geographical areas (Figure 6D). This topology implies that Apennine bears have differentiated equally from all other European brown bears, regardless of their geographical distance. The Nei-

spansione transitoria, evidente in Spagna, ma possibile anche nell'orso appenninico, seguito da un ulteriore e definitivo calo fino a una popolazione di dimensioni molto ridotte (Figura 6C, Monti Cantabrigi, SPA1 e Appennino italiano, APN2).

Per studiare le dinamiche demografiche che hanno modellato la variazione genomica appenninica sono stati utilizzati diversi approcci statistici, sfruttando differenti informazioni estrapolabili dai dati. Secondo un primo approccio, i dati supportano un declino rapido pari a  $\approx 40$  volte la dimensione effettiva dell'orso appenninico intorno a  $\approx 2,500\text{--}8,800$  anni fa (probabilità di picco 4kya), a partire da una popolazione di diverse decine di migliaia di individui (Figura 6A). Utilizzando un secondo approccio in cui i dati dei singoli genomi sono stati utilizzati per simulare diversi scenari di eventi “collo di bottiglia”, il modello più adatto presuppone che il declino della popolazione sia iniziato qualche migliaio di anni fa, in cui partendo da diverse migliaia di individui si arriva fino a poche centinaia (Figura 6B e 6C). Considerando questi risultati e le dinamiche demografiche condivise inferite dall'analisi dei dati di tutti gli orsi bruni prima di 10kya, si può concludere che il basso livello di variazione genetica riscontrato nell'orso appenninico potrebbe essere la conseguenza del suo rapido e recente declino delle dimensioni della popolazione. È probabile che questo risultato non implichi necessariamente la presenza di una grande popolazione di orsi appen-

ghbor-joining-tree also indicates that Apennine bears are very similar to each other (red dots in Figure 6D), more than is observed among individuals from other geographic areas.

The history of connectivity among European bear populations was inferred using an *Approximate Bayesian Computation* (ABC) approach using a *non-equilibrium island* model. We started from the hypothesis that a meta-population with a large number of demes, including that of the Marsican bear, came from a single panmictic population [Deme: a local population of organisms of the same species belonging to the same reproductive unit and that share a distinct gene pool. When a deme remains isolated for a long time from the population it belongs to, it can become a subspecies or a distinct species from the original one. The term deme is often used as a synonym for population; [https://en.wikipedia.org/wiki/Deme\\_\(biology\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Deme_(biology))]. The connectivity parameter  $Nm$  is calculated as the product of the effective population size ( $N$ , or better  $N_e$ , the component of the population that contributes to heritable genetic variability) by the migration rate ( $m$ ) and allows to calculate the genetic divergence between the demes. By simulating variations in three-time intervals, this model predicts that the Apennine bear population will be completely isolated at some point in the past. The allelic frequency spectra, calculated on non-coding fractions of the genome as they are less subject to selection, were used to compare the observed data with the simulated ones, to estimate the con-

inici in passato, ma suggerisce, invece, la conseguenza del processo di frammentazione di una popolazione paneuropea precedentemente collegata.

### Storia di divergenza e frammentazione

Per studiare geneticamente la storia della divergenza e frammentazione della popolazione ursina sono state effettuate diverse analisi che hanno consentito di simulare i possibili eventi che hanno caratterizzato la separazione tra le diverse sottospecie (o perlomeno le diverse popolazioni) nel corso del tempo.

Utilizzando un'analisi *Neighbor-joining tree*, un approccio che permette la creazione di alberi filogenetici, si è osservata una divisione quasi istantanea che separa gli orsi bruni originari di diverse aree geografiche (Figura 6D). Questa topologia implica che gli orsi appenninici si siano differenziati nella stessa misura da tutti gli altri orsi bruni europei, indipendentemente dalla loro distanza geografica. Il grafico indica anche che gli orsi appenninici sono molto simili tra loro (pallini rossi nella Figura 6D), più di quanto si osservi tra individui di altre aree geografiche.

La storia della connettività tra le popolazioni di orsi europee è stata dedotta utilizzando un approccio *Approximate Bayesian Computation* (ABC) mediante un modello *non-equilibrium island*. Si è partiti dall'ipotesi che una meta-popolazione con un gran numero di demi, tra cui quello dell'orso marsicano, provenisse da una singola popolazione panmittica [Deme: una popolazione locale di organismi del-

nectivity density in subsequent generations and to estimate the timing of evolutionary events. The results of this analysis (Figure 6) suggested that:

- a. a division of the ancestral population, compatible with the estimated arrival of the brown bear in Europe, occurred a few hundred thousand years ago<sup>15</sup>;
- b. a constant and high migration rate, not lower than several dozen animals per generation, existed between demes since the ancestral split and until a few thousand years ago, when the migration rate dropped to a few individuals;
- c. the Apennine bear has been completely isolated from other European bear populations since  $\approx 1,500$  y ago, but the uncertainty interval for the estimated timing of this event and the timing of disruption of global connectivity overlap.

The transition from very high to very low (or zero) population connectivity can be seen as a fragmentation event with an age that roughly corresponds to the time of divergence between groups.

To validate the results, the statistical approach used to study the Homo-Neanderthal division was applied, which is based on the fraction of derived alleles shared between individuals. It suggests that the Apennine bear separated between 2 and 3kya, a date very close to the estimated age of fragmentation. A further statistical analysis with the ABC approach supports the idea that the Apennine bear has not exchanged genes with other populations

la medesima specie che appartengono alla stessa unità riproduttiva (*i.e.* che si incrociano tra di loro) e che condividono un distinto pool genico. Quando un deme rimane isolato per lungo tempo dalla popolazione di cui fa parte, può divenire una sottospecie o una specie distinta da quella di partenza. Il termine deme è spesso utilizzato come sinonimo di popolazione; [https://it.wikipedia.org/wiki/Deme\\_\(biologia\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Deme_(biologia))]. Il parametro di connettività  $N_m$  è calcolato come il prodotto della dimensione effettiva della popolazione ( $N_e$ , o meglio  $N_e$  la componente della popolazione che contribuisce alla variabilità genetica ereditabile) per il tasso di migrazione ( $m$ ) e permette di calcolare la divergenza genetica tra i demi. Simulando variazioni in tre intervalli di tempo, questo modello predice che la popolazione di orsi appenninici a un certo punto del passato viene completamente isolata.

Gli spettri di frequenza allelica, calcolati su frazioni non codificanti del genoma in quanto meno soggette alla selezione, sono stati utilizzati per confrontare i dati osservati con quelli simulati, per stimare la densità di connettività nelle generazioni successive e per stimare la tempistica degli eventi evolutivi. I risultati di questa analisi (Figura 6) hanno suggerito che:

- a. poche centinaia di migliaia di anni fa si è verificata una divisione della popolazione ancestrale, compatibile con l'arrivo stimato dell'orso bruno in Europa<sup>15</sup>;
- b. dalla scissione ancestrale e fino a poche migliaia di anni fa, quando il tasso di migrazione scese a pochi

for a few thousand years.

To further investigate the events related to the isolation of the Marsican bear, the DNA present in the mitochondria (mitochondrial DNA - mtDNA) was also studied. This DNA has, among others, two features: a) it is a genome of bacterial origin (due to the hypothetical acquisition of an ancestral bacterium by a proto-eukaryotic cell) and b) it is transmitted by females, as during fertilization the spermatozoon transfers only the nucleus into the oocyte, while the mitochondria remain associated with the tail of the gamete outside the female cell. The mitochondrial DNA of all Apennine bears is identical, but differs from the mtDNA found in the bears of the Alps ( $\approx 20$  mutations), Greece ( $\approx 70$ ), Spain ( $\approx 100$ ) and Slovakia ( $\approx 300$ ). These data are compatible with the known phylo-geographic structure in mtDNA found in Europe (Figure 5A): three main clades can be identified: called 1a (Spain and southern Sweden), 1b (Italy, Balkans and Southern Carpathians) and 3a (Northeastern Europe), which are usually associated with several glacial refuges and postglacial recolonization processes. This pattern has not been observed in nuclear genomes and implies a strong genetic barrier with the Swedish bear and a close affinity between Apennine and Alpine bears.

The discrepancy between the nuclear and mitochondrial data is probably explained by the human-influenced scattering. Until recently, the bear populations were geographically homogenized by the connecting action of the males who moved

individui, esisteva tra i demi un tasso di migrazione costante ed elevato, non inferiore a diverse dozzine di animali per generazione;

- c. l'orso appenninico è rimasto completamente isolato da altre popolazioni di orsi europei 1.500 anni fa circa, ma l'intervallo di incertezza per la tempistica stimata di questo evento e la tempistica dell'interruzione della connettività globale si sovrappongono.

Il passaggio da una connettività di popolazione molto alta a molto bassa (o zero) può essere visto come un evento di frammentazione con un'età che corrisponde approssimativamente al tempo di divergenza tra i gruppi. Per convalidare i risultati, è stato utilizzato l'approccio statistico utilizzato per studiare la divisione Homo-Neanderthal, che si basa sulla frazione di alleli derivati condivisi tra gli individui. Essa suggerisce che l'orso appenninico si è separato tra i 2 e 3kya, una data molto vicina all'età di frammentazione stimata. Un'ulteriore analisi statistica con l'approccio ABC supporta l'idea che l'orso appenninico non abbia scambiato geni con altre popolazioni già da qualche migliaio di anni.

Per ulteriormente investigare gli eventi connessi all'isolamento dell'orso marsicano è stato studiato anche il DNA presente nei mitocondri (DNA mitocondriale - mtDNA). Questo DNA ha, tra le altre, due caratteristiche particolari: a) è un genoma di origine batterico (dovuto alla ipotetica acquisizione di un batterio ancestrale da parte di una cellula proto-euca-

between the populations. The progressive secular geographic isolation, which first reduced and then annulled the genetic flow between populations, the sharp reduction in the number of individuals and female philopatry have favoured the annulment of mitochondrial DNA diversity. Interestingly, habitat destruction and fragmentation have been suggested as a general factor favouring the increase in female philopatry. Considering also the wide geographic distribution of mitochondrial DNA lineages in the past, it is plausible that the dispersion rate differences between sexes increased a few thousand years ago.

In summary, the results (Figures 1–6) jointly support the following scenario for brown bears in Europe:

- a. after initial colonization, a large and still panmictic population was severely affected by the last glacial interval in terms of actual size, but not connectivity;
- b. population decline ceased with the onset of Holocene warming, when population size likely increased in southern areas of Europe;
- c. over the last thousand years, the Cantabrian bear and the Apennine bear have undergone extreme shrinkage of habitat and population size and bear populations across Europe have experienced an increase in fragmentation;
- d. the estimated timing of this fragmentation is compatible with the progress of forest reclamation and changes in land use related to the

riotica) e b) viene trasmesso dalle femmine, in quanto durante la fecondazione lo spermatozoo trasferisce nell'ovocita solo il nucleo, mentre i mitocondri rimangono associati alla coda del gamete all'esterno della cellula femminile.

Il DNA mitocondriale di tutti gli orsi appenninici è identico, ma si differenzia dal mtDNA trovato negli orsi delle Alpi ( $\approx 20$  mutazioni), Grecia ( $\approx 70$ ), Spagna ( $\approx 100$ ) e Slovacchia ( $\approx 300$ ). Questi dati sono compatibili con la nota struttura filo-geografica nel mtDNA trovata in Europa (Figura 6D): si possono identificare tre cladi principali, solitamente chiamati 1a (Spagna e Svezia meridionale), 1b (Italia, Balcani e Carpazi meridionali) e 3a (Europa nord-orientale), che sono solitamente associati a diversi rifugi glaciali e processi di ricolonizzazione postglaciale. Questo modello non è stato osservato nei genomi nucleari e implica una forte barriera genetica con l'orso svedese e una stretta affinità tra gli orsi appenninici e quelli alpini. La discrepanza tra i dati nucleari e mitocondriali è probabilmente spiegata dalla dispersione influenzata dagli umani. Fino a tempi recenti, le popolazioni di orsi erano geograficamente omogeneizzate dall'azione di connessione operata dai maschi che si spostavano tra le popolazioni. Il progressivo secolare isolamento geografico, che ha ridotto prima e annullato poi il flusso genetico tra popolazioni, la forte riduzione del numero di individui e la filopatria femminile hanno favorito la riduzione fino all'azzeramento della diversità del DNA mitocondriale. È interessante notare che la distruzione

introduzione and dissemination of agricultural technologies. In particular, a bio-marker of fire emissions began to slowly increase in the Holocene, reached two peaks around 5.5 and 2.5kya, and then began to decline, in line with the forest reduction rate in Europe. It seems, therefore, that this second demographic decline was mainly caused by the reduction of habitat caused by breeding, which profoundly changed the genetic structure of bear populations;

- e. humans have had a further impact on bear populations in more recent times, leading this species to extinction in several regions.

## Conclusions and conservation perspectives

This important work sought to answer the question of how it is possible for a small population of bears to survive for several centuries in a small territory, despite their extremely low genomic variation, high inbreeding and a high number of deleterious mutations. It fits into the debate around the understanding of whether the causal link between low genetic and genomic variation, reduced physical fitness and high risk of extinction, supported by theoretical arguments and empirical evidence, inevitably leads to the extinction of the species. As already mentioned in the introduction, the long-term persistence of species with extremely low levels of genomic variation and consisting of a few specimens has been documented. The

e la frammentazione degli habitat sono state suggerite come un fattore generale che favorisce l'aumento della filopatria femminile. Considerando anche l'ampia distribuzione geografica delle linee di discendenza dei DNA mitocondriali in passato, è possibile che le differenze tra i sessi nel tasso di dispersione siano aumentate qualche migliaio di anni fa.

In sintesi, i risultati (figure 1–6) supportano congiuntamente il seguente scenario per l'orso bruno in Europa:

- a. dopo la colonizzazione iniziale, una popolazione ampia e ancora panmittica è stata gravemente colpita dall'ultimo intervallo glaciale in termini di dimensioni effettive, ma non di connettività;
- b. il declino della popolazione cessò con l'inizio del riscaldamento dell'Olocene, quando le dimensioni della popolazione probabilmente aumentarono nelle aree meridionali dell'Europa;
- c. negli ultimi mille anni, l'orso cantabrico e l'orso appenninico hanno subito contrazioni estreme dell'habitat e delle dimensioni della popolazione e le popolazioni di orsi in tutta Europa sono andate incontro ad un aumento della frammentazione;
- d. la tempistica stimata di questa frammentazione è compatibile con l'andamento della bonifica forestale e del cambiamento dell'uso del suolo correlato all'introduzione e alla diffusione delle tecnologie agricole. In particolare, un

data reported in this article show that the Marsican bear population has survived for many hundreds of years in a very small territory and with a number limited to a few tens of individuals, suggesting that genetic mechanisms must be present that do not lead to the extinction vortex. A possible explanation for this process could lie in a process of active maintenance of heterozygosity levels in genes crucial for pathogen defense and olfactory perception, which would have allowed the species to compensate for the loss of genetic variability in most of the genome.

Among the hypotheses that can be made to explain how this process took place are: a) the lack of competitors that have reduced the impact of many deleterious mutations; b) the highly diversified diet of the brown bear may have compensated for the energy production problems in the Apennine population by facilitating the transition from an omnivorous to an almost completely vegetarian diet; c) the presence of gene variants correlated to a behavioral change towards a less aggressive temperament, which potentially reduced the risk perceived by local human communities limiting persecutions and attempts to eradicate the Apennine bear.

Taken together, these results imply that the risk of extinction of the Apennine bear caused by genetic factors is relatively low and therefore invasive management options, such as genetic rescue by translocation of unrelated individuals, have no solid basis, despite being well founded. The benefits of such interventions to reduce inbreeding and promote population

bio-marcatore delle emissioni prodotte da incendi ha iniziato ad aumentare lentamente nell'Olocene, ha raggiunto due picchi intorno a 5,5 e 2,5kya, e poi ha iniziato a diminuire, in linea con il tasso di riduzione della copertura forestale in Europa. Sembra, quindi, che questo secondo declino demografico sia stato causato principalmente dalla contrazione dell'habitat provocata dall'allevamento, che ha modificato profondamente la struttura genetica delle popolazioni di orsi;

- e. gli esseri umani hanno avuto un ulteriore impatto sulle popolazioni di orsi in tempi più recenti, portando questa specie all'estinzione in diverse regioni.

### **Conclusioni e prospettive di conservazione**

Questo importante lavoro ha cercato di rispondere alla domanda di come sia possibile che una popolazione esigua di orsi sopravviva da numerosi secoli in un territorio ristretto, nonostante la loro variazione genomica sia estremamente bassa, vi sia un'elevata consanguineità e un elevato numero di mutazioni deleterie. Esso si inserisce nel dibattito intorno alla comprensione se il legame causale tra bassa variazione genetica e genomica, riduzione della forma fisica e alto rischio di estinzione, supportato da argomentazioni teoriche e prove empiriche, porti ineluttabilmente alla estinzione della specie. Come già ricordato nell'introduzione, la persistenza a lungo termine di specie con livelli estre-

expansion are documented and supported, even when the decline in physical fitness is not reported and only a few individuals are introduced<sup>16</sup>. These interventions for the Marsican bear could cause fewer negative side effects related to hybridization between different populations, as the Apennine bear has been isolated from other bear populations only for several thousand years.

If needed, plausible candidates for the genetic rescue of the Apennine bear are the bear individuals closest geographically and maternally (mtDNA) from Slovenia or the Italian Alps. Alternatively, more adaptively similar individuals from Mediterranean areas could be introduced with even greater outbreeding benefits, a finding supported by a recent study on experimental translocations in fish. Further genomic and non-genomic analyzes of the species that would be used for the rescue would however be desirable, for a better knowledge of the similarities / differences with the Marsican genome.

However, the recognition of the Apennine bears as an iconic Italian endangered taxon, the possible risk of introducing aggressive genetic variants and deteriorating the relatively peaceful human-bear coexistence in central Italy, and the current levels of genetic variation in immune and relevant olfactory genes suggests avoiding genetic rescue. If direct evidence of inbreeding depression is reported in the future, the genetic rescue option may possibly be reconsidered. Instead, the most suitable approach is an increase in conservation actions, such as the reduction

mamente bassi di variazione genomica e composta di pochi esemplari è stata documentata.

I dati riportati in questo articolo dimostrano che la popolazione di orso marsicano è sopravvissuto per molte centinaia di anni in un territorio molto ristretto e con una numerosità limitata a poche decine di individui, suggerendo che debbano essere presenti meccanismi genetici che non portino al vortice dell'estinzione. Una possibile spiegazione per questo processo potrebbe risiedere in un processo di mantenimento attivo dei livelli di eterozigotità in geni cruciali per la difesa dai patogeni e la percezione olfattiva, che avrebbero permesso alla specie di compensare la perdita di variabilità genetica nella maggior parte del genoma.

Tra le ipotesi che si possono fare per spiegare come sia avvenuto questo processo vi sono: a) la mancanza di competitori che hanno ridotto l'impatto di molte mutazioni deleterie; b) la dieta altamente diversificata dell'orso bruno può aver compensato i problemi di produzione energetica nella popolazione appenninica facilitando il passaggio da una dieta onnivora a quasi completamente vegetariana; c) la presenza di una componente genetica correlata a un cambiamento comportamentale verso un temperamento meno aggressivo, che potenzialmente riduceva il rischio percepito dalle comunità umane locali e quindi limitava le persecuzioni e i tentativi di eradicare l'orso appenninico.

Nell'insieme, questi risultati implicano che il rischio di estinzione dell'orso ap-

of accidental killings and poaching, the security of food resources (for example, the protection of local wild fruit plants) and the promotion of natural dispersion in unoccupied but suitable areas . This approach would allow, in fact, the maintenance and monitoring of this extraordinary natural experiment of evolution and divergence of a species with a very small population size that produced, rephrasing the work in ref. 18, a cherished group, precisely because it represents a divergent evolutionary lineage. 🐾

## Notes

Unless otherwise indicated, the figures have been reproduced with the authorization of the *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS) journal*. "Permission is granted for the use of the material. Because this material is published after 2008, a copyright note is not needed. There is no charge for this material. Kay McLaughlin for Diane Sulzenberger, PNAS Executive Editor. 9th of December 2020".

“Survival and divergence in a small group: The extraordinary genomic history of the endangered Apennine brown bear stragglers”; di Andrea Benazzo, Emiliano Trucchi, James A. Cahill, Pierpaolo Maisano Delser, Stefano Mona, Matteo Fumagalli, Lynsey Bunnefeld, Luca Cornetti, Silvia Ghirotto, Matteo Girardi, Lino Ometto, Alex Panziera, Omar Rota-Stabelli, Enrico Zanetti, Alexandros Karamanlidis, Claudio Groff, Ladislav Paule, Leonardo Gentile, Carles Vilà, Saverio Vicario, Luigi Boitani, Ludovic Orlando, Silvia

penninico causato da fattori genetici è relativamente basso e quindi le opzioni di gestione invasive, come il salvataggio genetico tramite traslocazione di individui non imparentati, non trovano solido fondamento, nonostante siano ben documentati e supportati i benefici di tali interventi per ridurre la consanguineità e favorire l'espansione demografica, anche quando il decadimento della forma fisica non è segnalato e vengono introdotti solo pochi individui<sup>16</sup>. Questi interventi per l'orso marsicano potrebbero determinare minori effetti collaterali negativi legati all'ibridazione tra le diverse popolazioni, in quanto l'orso appenninico è stato isolato da altre popolazioni di orsi solo per diverse migliaia di anni. Eventualmente, i candidati plausibili per il salvataggio genetico dell'orso appenninico sono gli individui di orso più vicino geograficamente e maternamente (mtDNA) provenienti dalla Slovenia o dalle Alpi italiane. In alternativa, individui più adattivamente simili provenienti dalle aree mediterranee potrebbero essere introdotti con benefici di outbreeding ancora maggiori, un risultato supportato da un recente studio sulle traslocazioni sperimentali nei pesci<sup>17</sup>. Ulteriori analisi genomiche e non genomiche delle specie che si vorrebbero utilizzare per il salvataggio sarebbero comunque auspicabili, per una migliore conoscenza delle similitudini/differenze con il genoma del marsicano.

Tuttavia, il riconoscimento dell'orso appenninico come iconico taxon italiano in via di estinzione, il possibile rischio di introdurre geni di aggressività e di deterio-

Fuselli, Cristiano Vernesi, Beth Shapiro, Paolo Ciucci, Giorgio Bertorelle. *Proceedings of the National Academy of Sciences* Nov 2017, 114(45) E9589-E9597; DOI: 10.1073/pnas.1707279114.

rare la relativamente pacifica convivenza uomo-orso nell'Italia centrale e gli attuali livelli di variazione dei geni immunitari e olfattivi rilevanti suggeriscono di evitare il salvataggio genetico. Se in futuro verranno segnalate prove dirette di depressione da consanguineità, l'opzione di salvataggio genetico potrà essere eventualmente riconsiderata.

Si ritiene, invece, che l'approccio più idoneo sia un aumento delle azioni di conservazione, come la riduzione delle uccisioni accidentali e del bracconaggio, la sicurezza delle risorse alimentari (ad esempio, la protezione delle piante da frutto selvatiche locali) e la promozione della dispersione naturale in aree non occupate, ma adatte<sup>18</sup>. Questo approccio consentirebbe, infatti, il mantenimento e il monitoraggio di questo continuo straordinario esperimento naturale di evoluzione e divergenza di una popolazione di dimensioni molto piccole, che ha prodotto un gruppo amato proprio perché rappresenta una linea evolutiva divergente. 🐾

## Note

Dove non diversamente indicato, le figure sono state riprodotte con l'autorizzazione della rivista *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*. “*Permission is granted for the use of the material. Because this material is published after 2008, a copyright note is not needed. There is no charge for this material. Kay McLaughlin for Diane Sullenberger, PNAS Executive Editor. 9th of December 2020*”.

“Survival and divergence in a small group:

The extraordinary genomic history of the endangered Apennine brown bear stragglers”; di Andrea Benazzo, Emiliano Trucchi, James A. Cahill, Pierpaolo Maisano Delser, Stefano Mona, Matteo Fumagalli, Lynsey Bunnefeld, Luca Cornetti, Silvia Ghirotto, Matteo Girardi, Lino Ometto, Alex Panziera, Omar Rota-Stabelli, Enrico Zanetti, Alexandros Karamanlidis, Claudio Groff, Ladislav Paule, Leonardo Gentile, Carles Vilà, Saverio Vicario, Luigi Boitani, Ludovic Orlando, Silvia Fuselli, Cristiano Vernesi, Beth Shapiro, Paolo Ciucci, Giorgio Bertorelle. *Proceedings of the National Academy of Sciences* Nov 2017, 114(45) E9589-E9597; DOI: 10.1073/pnas.1707279114.

## Bibliografia

- 
- <sup>1</sup> Tesi di Laurea di Margherita Collini in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio. 2011. La pernice bianca alpina (*Lagopus muta helvetica*): una sottospecie endemica in declino. Filogeografia, variabilità genetica e aspetti biologici. Università degli Studi di Padova
- <sup>2</sup> Guerrant E. O., (1992), *Conservation biology: The theory and practice of nature conservation, preservation and management*, New York, Chapman & Hall
- <sup>3</sup> Ciucci, P. *et al.* Estimating abundance of the remnant Apennine brown bear population using multiple noninvasive genetic data sources. *Journal of Mammalogy* 96, 15, doi:10.1093/jmammal/gvu029 (2015).
- <sup>4</sup> Fisher, R. A. (1930). The genetical theory of natural selection. Clarendon Press. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.27468>
- <sup>5</sup> Gilpin, M. E.; Soulé, M. E. (1986). "Minimum Viable Populations: Processes of Species Extinction". In M. E. Soulé (ed.). *Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity*. Sunderland, Mass: Sinauer. pp. 19–34.
- <sup>6</sup> Basener *et al.* The fundamental theorem of natural selection with mutations. *J. Math. Biol.* (2018) 76:1589–1622
- <sup>7</sup> Wood *et al.* Are heritability and selection related to population size in nature? Meta-analysis and conservation implications. *Evol Appl.* 2016 Apr 3;9(5):640-57
- <sup>8</sup> Eizaguirre, C., & Baltazar-Soares, M. (2014). Evolutionary conservation - Evaluating the adaptive potential of species. *Evolutionary Applications*, 7(9), 963–967.
- <sup>9</sup> Benazzo, A. *et al.* Survival and divergence in a small group: The extraordinary genomic history of the endangered Apennine brown bear stragglers. *Proc Natl Acad Sci USA* 114, E9589-E9597, doi:10.1073/pnas.1707279114 (2017)
- <sup>10</sup> Pérez *et al.* Estimating the population size of the endangered Cantabrian brown bear through genetic sampling. *Wildlife Biology*, 20(5):300-309 (2014).
- <sup>11</sup> Blanco JC, Ballesteros F, Palomero G, Lo'pez-Bao JV (2020) Not exodus, but population increase and gene flow restoration in Cantabrian brown bear (*Ursus arctos*) subpopulations. Comment on Gregorio *et al.* 2020. *PLoS ONE* 15 (11): e0240698. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240698> populations.
- <sup>12</sup> Gregorio I, Barros T, Pando D, Morante J, Fonseca C, Ferreira E (2020) Paths for colonization or exodus? New insights from the brown bear (*Ursus arctos*) population of the Cantabrian Mountains. *PLoS ONE* 15(1): e0227302. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227302>
- <sup>13</sup> Miller *et al.* Polar and brown bear genomes reveal ancient admixture and demographic footprints of past climate change. Full text links full-text provider logo Actions Favorites Share Page navigation. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2012 Sep 4;109(36):E2382-90. doi: 10.1073/pnas.1210506109
- <sup>14</sup> Brauer *et al.* Evidence for last interglacial chronology and environmental change from Southern Europe. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2007 Jan 9;104(2):450-5. doi: 10.1073/pnas.0603321104.
- <sup>15</sup> Davison J, *et al.* (2011) Late-Quaternary biogeographic scenarios for the brown bear (*Ursus arctos*), a wild mammal model species. *Quat Sci Rev* 30:418–430.
- <sup>16</sup> Frankham R (2015) Genetic rescue of small inbred populations: Meta-analysis reveals large and consistent benefits of gene flow. *Mol Ecol* 24:2610–2618.
- <sup>17</sup> Kronenberger JA, *et al.* (2017) Testing the demographic effects of divergent immigrants on small populations of Trinidadian guppies. *Anim Conserv* 20:3–11.
- <sup>18</sup> Tallmon DA (2017) Get a move on: The value of rescue. *Anim Conserv* 20:16–17.

# Comunità a Misura d'Orso in Appennino

*a cura di Mario Cipollone e Simone Giovacchini*

Grazie a una donazione di 15.000 dollari complessivi, ricevuta in tre anni dall'**IBA – International Association for Bear Research and Management**, dal 2015 Salviamo l'Orso ha introdotto in Italia il concetto di “**Comunità a Misura d'Orso**”, mutuandolo dalle *Bear Smart Community americane*, dove il modello è stato sviluppato per ridurre il numero di orsi uccisi per problemi causati dall'uomo.

I conflitti tra orsi e attività umane sono innescati da una serie di comportamenti errati o semplicemente negligenti da parte delle persone, tanto più quanto il paesaggio alterato dall'uomo facilita le interazioni tra le due specie. Spesso la gestione di queste interazioni problematiche è reattiva, ovvero si trova una soluzione ai problemi solo dopo averli riscontrati. Nonostante l'orso in Italia sia specie protetta dal 1939 e la legge punisca la sua uccisione, sappiamo troppo bene, purtroppo, quanto il regime di tutela



*Ph. Simone Giovacchini*

# Bear Smart Communities in the Apennines

*written by Mario Cipollone and Simone Giovacchini, translated by Mario Cipollone edited by Kenneth Robert Brodey*

Thanks to a grant of \$15,000 dollars over a three-year period from the **IBA - International Association for Bear Research and Management**, since 2015, Salviamo l'Orso has introduced the concept of **bear-smart communities** in Italy. This concept was borrowed from North America, where the model was developed to reduce the number of bears killed because of conflicts with humans.

Conflicts between bears and human activities are triggered by some incorrect behaviour or simple negligence on the part of people; this is especially true where a high

human population means more contact between the two species. Often solutions come as reactions to problems rather than as preventive actions.

The bear has been a pro-

non abbia impedito sia casi di ritorsione o persecuzione diretta sia eventi di mortalità legati a comportamenti illeciti, come l'uso del veleno, probabilmente non indirizzati all'orso, ma perpetrati senza tener conto della sua presenza.

L'adozione delle migliori pratiche di convivenza previste dai programmi "a misura d'orso" permette di portare l'orso al centro dell'attenzione della cittadinanza e di creare un legame di custodia tra le comunità locali e quest'entità faunistica così emblematica. Consta necessariamente in un passaggio da **gestione reattiva a gestione proattiva**, secondo la quale i conflitti sono previsti e impediti, o mitigati, da opportune azioni di prevenzione.

Se può essere relativamente facile, ma non scontato, prevedere quali comunità sono più "esposte" alle interazioni con orsi, il cui comportamento potrebbe essere condizionato dall'accesso facilitato a risorse alimentari di provenienza antropica, è certamente più difficile attuare misure di prevenzione dei danni in un territorio vasto come quello dell'Appennino centrale, in cui le aree idonee alla presenza dell'orso fortunatamente non mancano.

Il principio ispiratore di ogni comunità a misura d'orso è "**meglio prevenire che curare**". Infatti, l'adozione di comportamenti attenti a evitare interazioni conflittuali tra uomini e orsi nel lungo periodo è sicuramente più conveniente dal punto di vista sociale (meno tensioni), economico (meno danni e costi inferiori) e soprattutto ambientale (più orsi in natura con relativo miglioramento delle catene trofiche).

tected species in Italy since 1939 and the law punishes its killing. However, we know all too well, that this law does not prevent direct violence against bears, sometimes as retaliation for their actions, or as the unintended victims of poisoning meant for other species.

The best bear-smart community programmes bring bears to the centre of citizens' attention and create a stewardship bond between local communities and this emblematic wildlife entity. Equally important, these programmes move from reactive to proactive management. In other words, conflicts are foreseen and prevented, or mitigated, by appropriate preventive actions.

It is relatively easy to guess which communities will interact with bears looking for food produced by these same communities. However, it is certainly more difficult to implement damage prevention measures in a vast territory such as the central Apennines, where there is fortunately no shortage of suitable areas for the presence of the bear.

The guiding principle of every bear-friendly community is that "**an ounce of prevention is worth a pound of cure**". In fact, adopting behaviour to avoid human-bear conflicts is, in the long run, certainly better socially, economically and environmentally – there are fewer conflicts, less damage and lower costs and more bears in the wild with the improvement of trophic chains.

Undoubtedly, thinking in terms of community allows us to put into practice con-

Senza dubbio, ragionare in termini di comunità consente di mettere in pratica le azioni di prevenzione dei conflitti su scala territorialmente più ridotta, ma scalabile in un'area più ampia se il modello è replicato da altri, possibilmente da tutti gli attori territorialmente competenti, a partire dalla cittadinanza.

La nostra tradizione “comunale” favorisce l'identificazione della comunità con il municipio e con il campanile. Nel caso della **Bear Smart Community Genzana** questo processo è stato facilitato dalla maggiore presenza di orsi dal 2014 nel territorio di Pettorano sul Gizio e dalla stretta collaborazione con la locale **Riserva Naturale Regionale Monte Genzana Alto Gizio**, sebbene il toponimo Genzana faccia riferimento a un elemento identitario del paesaggio che include altre comunità limitrofe (per esempio Rocca Pia).

L'uccisione di un orso nel settembre 2014 come ritorsione per la predazione di pochi animali da cortile era stato il motivo prevalente per la trasformazione di una comunità che aveva manifestato comportamenti avversi alla convivenza con l'orso in una comunità a misura d'orso. Dal 2015, quindi, la cittadinanza e il territorio di Pettorano sul

conflict-prevention measures on a smaller territorial scale, which can then be replicated by other communities, thereby involving more and more competent players, starting with the local citizenry. What is more, this approach can, community by community, eventually be reproduced over the entire range of the brown bear.

The Italian tradition of people identifying with their local town makes it easier to identify “community” with the local town hall. For example, in the case of the **Bear-smart Community of Genzana** this process was facilitated by the greater presence of bears since 2014 in the territory of the town of Pettorano sul Gizio and by the close collaboration with the local **Monte Genzana Alto Gizio Regional Nature Reserve**, although the toponym Genzana refers to a landmark that includes other neighbouring communities, such as Rocca Pia.

The killing of a bear in September 2014 in retaliation for its killing of a few farmyard animals was the catalyst for attempting to turn this community, which had been hostile towards bears, into a bear-smart community. Since 2015, therefore, the citizenry and the territory of Pettorano sul Gizio



*Ph. Antonio Monaco*

Gizio sono al centro di un programma “bear smart”, con risultati incoraggianti. Infatti, è stato possibile documentare un notevole aumento delle presenze di orso soprattutto negli ultimi tre anni, incluso un evento riproduttivo, quello della femmina 1.99 – Peppina – con i suoi tre cuccioli nel 2018, a fronte di una diminuzione di circa il 90% dei danni e dei relativi conflitti. Grazie ai puntuali monitoraggi condotti dalla Riserva Naturale Monte Genzana Alto Gizio con l’ausilio dei nostri volontari, tra cui gli studenti stranieri Erasmus che ogni anno frequentano la “comunità a misura d’orso” da ogni parte d’Europa rivitalizzando l’antico borgo, nel 2018 sono stati campionati geneticamente 6 orsi, mentre nel 2019 il numero dei genotipi è praticamente raddoppiato. I danni, invece, sono scesi da 12 a 9 eventi.

I risultati delle analisi genetiche sui campioni raccolti dal personale della Riserva Naturale Monte Genzana Alto Gizio nell’ambito della **Rete di Monitoraggio Abruzzo e Molise** (RMAM) non sono ancora disponibili per quest’anno, mentre il numero di eventi dannosi nel territorio di Pettorano sul Gizio è stato praticamente nullo.

Riteniamo che il motivo principale di questo successo in termini di riduzione dei danni e delle relative tensioni sociali - basti pensare che nel 2020 non è stato pubblicato nessun articolo allarmistico sulla presenza dell’orso - dipenda dall’ottima sinergia instaurata tra Salviamo l’Orso, la Riserva Monte Genzana Alto Gizio, **Rewilding Apennines** e **Dalla parte dell’Orso** che ha portato all’utilizzo in

have been at the centre of a bear-smart program, with encouraging results. In fact, it has been possible to document a significant increase in the presence of bears especially in the last three years, including a reproductive event - the female 1.99, known affectionately as Peppina with her three cubs in 2018, as well as a decrease of nearly 90% in damage and associated conflicts. Thanks to the timely monitoring by the Monte Genzana Alto Gizio Nature Reserve, along with the help of our volunteers; these include Erasmus students from all over Europe, who every year come to this bear-smart community, who help to revitalize this ancient village. In 2018, genetic samples were taken from six bears, while in 2019 genetic samples indicate a doubling of the number of individuals. Damage, on the other hand, dropped from 12 to 9 events.

This year the results of the genetic analyses on the samples collected by the staff of the Monte Genzana Alto Gizio Nature Reserve within the **Abruzzo and Molise Monitoring Network** (RMAM) are not yet available, while the number of damage events in the territory of Pettorano sul Gizio was practically nil.

We believe that the main reason for this successful reduction of damage and subsequent decrease in social tensions - just think that in 2020 no alarmist article on the presence of the bear was published in the local media - depends on the excellent synergy established between the organizations Salviamo l’Orso, the Monte Genzana Alto Gizio Reserve, **Rewilding Apennines** and **Dalla parte dell’Orso** which led to the

totale di 105 dispositivi di prevenzione (recinti elettrificati, porte a prova d'orso), il cui anno di installazione è consultabile nella tabella sottostante, alla loro corretta gestione da parte dei beneficiari e al supporto tecnico offerto dai suddetti partner del progetto in caso di malfunzionamento.

deployment of a total of 105 prevention devices (electric fences, bear-proof doors) - whose year of installation is reported in the table below - their correct management by the beneficiaries and technical support offered by the aforementioned project partners for maintenance.

<b>Anno / Year</b>	<b>Orsi individuati <i>Bears reported</i></b>	<b>Dispositivi prevenzione danni <i>Damage preventive devices</i></b>	<b>Eventi danni <i>Damage events</i></b>
2014	4	50	52
2015	2	24	14
2016	2	9	6
2017	2	2	1
2018	6	16	12
2019	12	4	9
2020	n. a / <i>non-available</i>	0	0

La Comunità a Misura d'Orso del Genzana in numeri dal 2014 al 2020.

*The Genzana Bear Smart Community in numbers from 2014 to 2020.*

Altre migliori pratiche che sono state attuate negli ultimi anni nella Comunità a Misura d'Orso del Genzana sono state la vaccinazione dei cani pastore contro le principali malattie infettive potenzialmente letali anche per i carnivori selvatici, la gestione dei rifiuti organici in aree più accessibili per l'orso attraverso la fornitura di cinque cassonetti a prova d'orso, il recupero di frutteti montani in stato di abbandono, la pulizia delle piazzole di sosta da rifiuti che potevano attrarre la fauna nei pressi della strada con il rischio di investimenti, la mitigazione di tale minaccia con la riapertura di sottopassi, l'installazione di catadiottri ottici e acustici e la loro manutenzione, la rimozione di detrattori ambientali, la chiusura di una strada forestale con una sbarra e una barriera laterale di massi e pietre per impedire l'accesso vei-

Other effective practices that have been carried out in recent years in the Bear Smart Community of Genzana include the vaccination of sheep dogs against the main infectious diseases that are potentially lethal for wild carnivores, the management of organic waste by the supply of five bear-proof cans, the recovery of unused mountain orchards, the clean-up of the lay-bys of waste which could attract the fauna near the road with the risk of collision, the reopening of underpasses, the installation of optical and acoustic wildlife warning reflectors and their maintenance, the removal of environmental detractors, the closure of a forest road with a gate and a side barrier of boulders and stones to prevent vehicle access to a potential denning site, and the setup of information panels on the biology of the bear and on

colare a un'area di potenziale svernamento e l'apposizione di pannelli informativi sulla biologia dell'orso e sui comportamenti da seguire in caso di avvistamento e per evitare l'abituazione alimentare.

Un cambio positivo di attitudini verso l'orso e l'adozione delle migliori pratiche è stato valutato attraverso questionari, disponibili sul nostro sito internet<sup>1</sup> insieme ai risultati dell'indagine, che hanno altresì contribuito a questa pubblicazione scientifica<sup>2</sup>.

Ovviamente le comunità a misura d'orso sono contraddistinte da una gestione adattativa e molte delle azioni che sono realizzate in Nord America non trovano applicazione in Appennino centrale e viceversa. Nella realtà del Genzana, per esempio, alcuni interventi di messa in sicurezza si sono dovuti realizzare anche nei territori limitrofi a Pettorano sul Gizio per creare le condizioni ottimali per migliorare la convivenza tra attività umane e orso marsicano.

I risultati positivi prodotti dal 2015 a oggi nel territorio del Genzana hanno spinto Salviamo l'Orso a esportare il modello in altre aree che hanno visto negli ultimi anni una maggiore frequentazione da parte degli orsi.

Così, dal 2018 Salviamo l'Orso, in sinergia con Rewilding Apennines, ha replicato l'approccio della comunità a misura d'orso anche in Alto Molise, portando immediatamente a un azzeramento dei danni da orso negli ultimi due anni, grazie anche

<sup>1</sup> [Bear-Smart-Community-Genzana\\_Final-Report-2017.pdf](#)

<sup>2</sup> [The Society for Conservation Biology \(wiley.com\)](#)

the behaviour to follow in case of sighting and avoid food habituation.

A positive shift of attitude and uptake of best practices by the local community has been surveyed by questionnaires. Results are available on our website<sup>1</sup> and contributed to this scientific paper<sup>2</sup>.

Obviously, bear-smart communities are characterized by adaptive management and many of the actions that are carried out in North America cannot be applied in the central Apennines and vice versa. In the town Genzana, for example, some safety measures had to be carried out also in territories neighbouring Pettorano sul Gizio to ensure the optimal conditions to improve the coexistence between human activities and the Marsican bear.

The positive results produced from 2015 to-date in the Genzana area have prompted Salviamo l'Orso to export the model to other areas that have seen greater occurrence of bears in recent years.

Thus, since 2018 Salviamo l'Orso, in synergy with Rewilding Apennines, has replicated the bear-smart community approach also in **Alto Molise**, immediately eliminating bear damage in the last two years, thanks also to the protection of 30 farms through the installation of 22 electrified fences, 6 doors and 5 bear-proof chicken coops.

Since 2019, again thanks to an IBA contribution of about \$11,000, a bear smart programme has also been set up in **Valle Roveto**, an area where bear sightings are

<sup>1</sup> [Bear-Smart-Community-Genzana\\_Final-Report-2017.pdf](#)

<sup>2</sup> [The Society for Conservation Biology \(wiley.com\)](#)

alla messa in sicurezza di 30 allevamenti attraverso l'installazione di 22 recinzioni elettrificate, 6 porte e 5 pollai a prova d'orso.

Dal 2019, di nuovo grazie a un contributo dell'IBA di circa 11.000 dollari, un programma "bear smart" è in atto anche in **Valle Roveto**, un'area in cui le presenze di orso sono in aumento, con addirittura 19



*Ph. Mario Cipollone*

genotipi identificati lo scorso anno e due unità familiari rilevate dalla RMAM, rendendo necessario intervenire in maniera proattiva a sostegno dell'auspicata espansione della specie verso il comprensorio montuoso degli Ernici-Simbruini, che potrebbe ospitare una popolazione di almeno 13 femmine riproduttive, secondo il recente modello di idoneità ambientale realizzato dall'Università "Sapienza" di Roma per l'aggiornamento della cartografia del Piano d'Azione per la Tutela dell'Orso Marsicano (PATOM).

Dall'inizio del programma comunità a misura d'orso della Valle Roveto sono stati installati 13 recinti, 8 nel 2019 e 5 nel 2020, rimborsati alcuni danni, effettuato un intervento divulgativo all'interno di un incontro pubblico e condotto uno studio

increasing, with as many as 19 identified genotypes last year and two family units detected by RMAM, making it necessary to intervene proactively in support of the hoped-for expansion of the species

towards the Ernici-Simbruini mountain area, which could host a population of at least 13 reproductive females, according to the recent environmental suitability model from

the "Sapienza" University of Rome for updating the cartography of the Marsican Bear Action Plan (PATOM).

Since the start of the bear smart community programme in the Roveto Valley, 13 fences have been installed, 8 in 2019 and 5 in 2020, some damages compensated, an informative public meeting held and a study on the biological permeability of the highway Avezzano-Sora (SS 690) conducted, with interesting data reported in the last edition of Terre dell'Orso (Newsletter no. 12). In addition, we have vaccinated sheepdogs to create population immunity and prevent infections of bears and other wild animals. This year the number of vaccinated dogs amounts to 49 from to the 6 companies which were previously contacted for the distribution

sulla permeabilità biologica della superstrada Avezzano-Sora (SS 690), con dati interessanti riportati nella scorsa edizione di Terre dell'Orso (Newsletter n. 12). Inoltre, sono proseguite le vaccinazioni dei cani pastore per creare un'immunità di popolazione e prevenire contagi ai danni dell'orso e altri selvatici. Quest'anno il numero dei cani vaccinati ammonta a 49, appartenenti alle 6 aziende precedentemente contattate per la distribuzione delle opere di prevenzione. Non è un caso che le prime recinzioni elettrificate siano state installate presso beni di proprietà e risorse di natura economica: l'intenzione di questo progetto è quella, per i prossimi anni, di salvaguardare le economie locali e mostrare così che uomini e orsi possono condividere il proprio spazio vitale, se si prestano le dovute attenzioni. Lavorare in sinergia con gli attori che vivono sul territorio, sebbene faticoso per alcuni aspetti, è estremamente vantaggioso per raccogliere le loro segnalazioni di presenza dell'orso e divulgare correttamente alcune informazioni

sulla biologia della specie, dissipando le frequenti false credenze o i dubbi che si pongono. In questa maniera viene instaurato un meccanismo (da noi tanto sperato) di coinvolgi-



Ph. Brendan Clark

of the damage preventive devices. It is no coincidence that the first electric fences were installed to protect private properties and economic assets: the intention of this project is, for the next few years, to safeguard local economies and thus show that men and bears can share the same territory, if due attention is paid. Working in synergy with the stakeholders who live on the territory, although tiring in some aspects, is extremely advantageous to collect their reports about the presence of the bear and correctly disclose some information on the biology of the species, dispelling the frequent false beliefs or doubts risen. In this way, a mechanism (which we have hoped for so much) of direct involvement in the protection of the bear or affiliation is established, and, no less important, the roles of the various institutions involved in the world of nature conservation is clarified, thus trying to reconstruct how the territory should be governed.

Following the presence of at least one specimen in the **Gran Sasso and Monti della**

**Laga National Park** this year, Salviamo l'Orso immediately established a collaborative relationship with the Voltigno Trail Centre club, whose members were the first to see the

mento diretto alla protezione dell'orso o di affiliazione e, non meno importante, vengono chiariti quali sono i ruoli delle diverse istituzioni coinvolte nel mondo della conservazione della natura, cercando quindi di ricostruire le modalità con cui dovrebbe essere governato il territorio.

In seguito alla presenza di almeno un esemplare di orso nel **Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga** lo scorso anno, Salviamo l'Orso ha da subito instaurato un rapporto collaborativo con l'associazione **Voltigno Trail Centre**, i cui soci per primi avevano avvistato l'esemplare, fornendo gratuitamente gli ormai celebri cartelli stradali "Rallentare, la velocità uccide gli orsi e voi stessi" e alcuni pannelli informativi, e ha donato un pollaio a prova d'orso al Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga.

Se riflettiamo sul fatto che la nostra associazione è praticamente impegnata in tutte le aree di maggiore presenza della specie, possiamo affermare che il modello di "comunità a misura d'orso" riguarda ormai l'intera regione centro-appenninica. 🐾

**Poter contare sul sostegno dell'IBA, l'organizzazione più autorevole in termini di conservazione degli orsi nel mondo, e dei suoi illustri donatori ci rende particolarmente orgogliosi e ci motiva a fare meglio per rendere la convivenza tra uomo e orso una realtà e un valore condiviso da tutti i portatori di interesse locali e non solo.**

bear, giving them the now famous road signs "Slow down, speed kills bears and yourself" and some information panels for free, and donating a bear-proof chicken house to the Gran Sasso and Monti della Laga National Park.

If we assume that our association is practically engaged in all areas of highest presence of the species, we can state that the bear smart community model now involves the central Apennine region as a whole. 🐾

**Counting on the support of IBA, the world most authoritative organization for bear conservation, and its illustrious donors makes us particularly proud and motivates us to do better to make man-bear coexistence real and a shared value for all local stakeholders and not only.**

# Numeri in parole... povere

*a cura di Gaetano Cipollone*

Cinque anni fa, Salviamo l'Orso si è cimentata nella produzione di un sondaggio sull'atteggiamento degli abitanti della Valle del Gizio verso la presenza dell'orso nel loro territorio. L'indagine è stata pensata in funzione delle migliori pratiche del progetto Comunità a Misura d'Orso del Genzana, e realizzato in un periodo sensibile per episodi di incontri problematici con l'orso. A distanza di due anni si è pensato di replicare l'indagine su un campione dalle caratteristiche simili al primo, per confrontarne i risultati e verificare soprattutto se la campagna d'informazione della Comunità a Misura d'Orso del 2015 avesse conservato la sua efficacia. I dati del questionario relativo ai due sondaggi sono stati raccolti, elaborati e analizzati da nostri bravissimi soci, e il risultato conseguito è stato poi allegato alla relazione finale del progetto<sup>1</sup>. Però non è tanto del risultato che qui si vuole parlare perché, come in ogni situazione problematica, il risultato non è mai definitivo e il nostro è ormai superato.

Si vuole parlare brevemente, invece, delle tecniche di elaborazione che sono molteplici secondo gli obiettivi specifici della ricerca e in ciascun ambito di applicazione. La maggior parte di esse, tuttavia, conducono a un procedimento che consiste nel concentrare la totale variabilità dei dati, opportunamente trasformati, a pochi

# Numbers in plain language

*written by Gaetano Cipollone and  
translated by Kenneth Robert Brodey*

Five years ago, the organization Salviamo l'Orso (SLO) carried out a survey on the attitude of the inhabitants of the Gizio Valley towards the presence of the bear in their territory. This survey concerned the practices of the Genzana Bear Smart Community and carried out in a sensitive period because of problematic encounters with bears. After two years, it was decided to replicate the survey on a sample with similar characteristics to the first, to compare the results and to check whether the 2015 information campaign of the Bear Smart Community had been effective. The data from the questionnaire used in the two surveys were collected, processed and analysed by some expert SLO members, and the results were then included in the final report of the project<sup>1</sup>. But it is not so much the results that we want to talk about here, because, as in any tricky situation, the result is never definitive and ours is now outdated.

Instead, we want to talk briefly about the multiple processing techniques to use according to the specific objectives of the research and in each field of application. Most of them, however, lead back to a procedure which consists of concentrating the total variability of the data, suitably transformed, to a few representative components of the phenomenon under exa-

componenti rappresentativi del fenomeno in esame in tutte le sue dimensioni; ciò allo scopo di coglierne gli aspetti salienti e facilitarne l'analisi. La ricerca delle componenti di



*Ph. Angela Tavone*

cui si tratta è operazione alquanto complessa e laboriosa non appena il numero dei dati da trattare superi qualche decina, come nel caso dei questionari, e perciò sono in commercio software che restituiscono in tempo reale i risultati cercati. Queste componenti si ottengono con procedimenti iterativi che concentrano la maggior parte della variabilità solo nelle prime componenti calcolate, mentre la restante variabilità non viene presa in considerazione in quanto residuale e del tutto trascurabile. Sarebbero sufficienti spesso solo le prime due componenti a spiegare tutto il fenomeno e a darne una rappresentazione grafica esauriente.

Tornando al nostro sondaggio, si tratta di trovare le relazioni, a due a due, tra tutte le modalità di risposta ai quesiti posti, ed evidenziare quali tra esse si corrispondono per maggiore numerosità o, viceversa, si respingono per scarsità di combinazioni. Tali confronti possono farsi simultaneamente tra tutti i dati quando questi sono riferiti a un centro comune che rappresenti un punto di indifferenza, cioè di equilibrio

in all its dimensions. This is in order to grasp the salient aspects and facilitate their analysis. The search for the components in question is

a rather complex

and laborious operation when the amount of data to be processed exceeds a few dozen, as in the case of questionnaires, and therefore there is some software on the market that returns the expected outcomes in real time. These components are obtained with iterative procedures that concentrate most of the variability only on the first calculated components, while the remaining variability is not taken into consideration because it is considered residual and completely negligible. Often only the first two components would be sufficient to explain the whole phenomenon and give an exhaustive graphic representation.

Returning to our survey, it is a matter of finding the relationships, two by two, between all the methods of answering the questions, and highlighting which of them correspond for greater numbers or, conversely, reject each other due to lack of combinations. Such comparisons can be made simultaneously between all the data when they refer to a common centre that represents a point of indifference, that

generale. Si dimostra, infatti, che le complessive distanze tra i dati sono pari al totale delle distanze di tutti i dati dal centro, e che possono intendersi quindi come misure di variabilità.

Per la condizione di indipendenza (ortogonalità) imposta alle componenti, queste si prestano a individuare un piano su cui proiettare i punti (modalità di risposta). Bisogna però dare significato alle due direttrici (assi componenti) seguendo il concorso delle risposte alla loro costruzione, e tenendo conto della bontà della rappresentazione dei punti-proiezione.

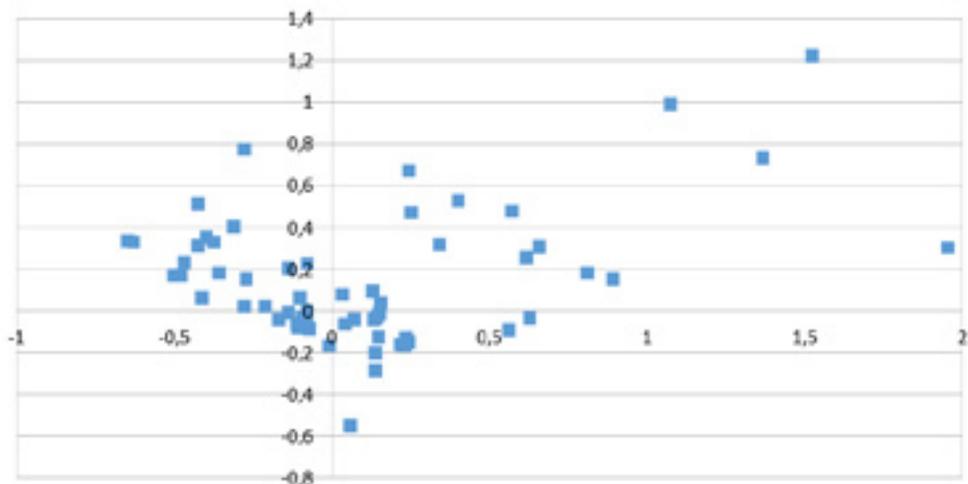
In tale rappresentazione le risposte ai quesiti del questionario (i punti) si dispongono a dispersione intorno al centro, intersezione degli assi componenti che esprimono le caratteristiche principali dell'obiettivo della ricerca. La posizione degli stessi punti rispetto agli assi dà il senso delle risposte, e la vicinanza o lontananza tra essi è indice di affinità o di scarsa corrispondenza.

La polarizzazione degli assi (positivo/

is, of general equilibrium. It is shown, in fact, that the overall distances between the data are equal to the total of the distances of all the data from the centre, and that they can therefore be understood as measures of variability.

Due to the condition of independence (orthogonality) imposed on the components, they lend themselves to identifying a plane on which can be projected the points (response mode). However, it is necessary to give meaning to the two lines (component axes) following the concurrence of the responses to their construction, and taking into account the correctness of the representation of the projection points.

In this representation, the answers to the questions in the questionnaire (the points) are arranged in dispersion around the center, the intersection of the component axes that express the main characteristics of the research objective. The position of the same points with respect to the axes gives a sense of the answers, and the proximity or distance between them is an indication



negativo) non riflette giudizi di valore. Infatti, i criteri di valutazione prefissati possono anche risultare invertiti rispetto al verso convenzionale.

Si può fornire, a titolo di esempio, il seguente grafico riferito alla prima rilevazione, ricalcolata con foglio Excel, su una selezione di risposte di maggior peso.

Il primo quadrante (alto-destro), raccoglie le posizioni più ostili nei riguardi dell'orso, specialmente nei punti periferici. Tali atteggiamenti di rifiuto vanno attenuandosi nella convergenza verso il grappolo (cluster) centrale che accoglie la massa più consistente delle modalità intermedie. In questo quadrante si collocano gli over 60 in posizione più centrale.

Nel quadrante in basso a destra sono rappresentate le risposte che denotano disinformazione, disinteresse e fastidio per la campagna sulle migliori pratiche. In esso è compresa la categoria dei non residenti.

Il quadrante diagonale al precedente (alto-sinistro) denota, al contrario, competenza, apprezzamento per la campagna d'informazione e manifestazioni di simpatia per l'orso. Rappresenta anche i residenti, sebbene in posizione alquanto defilata.

Il quadrante in basso a sinistra fa valere, come già detto, il peso delle posizioni intermedie e fra di esse si confondono le distinzioni di genere e delle fasce di età mediane.

Si è tentato di sbrogliare il grumo di punti al centro cambiando angolo visuale, cioè confrontando la prima componente con

of affinity or poor correspondence.

The polarization of the axes (positive / negative) does not reflect value judgments. In fact, the pre-established evaluation criteria can also be inverted with respect to the conventional direction.

For example, the following graph can be provided referring to the first survey, recalculated with an Excel spreadsheet, on a selection of the most important answers.

The first quadrant (upper-right) collects the most hostile positions towards the bear, especially in the peripheral points. Such attitudes of rejection are attenuating in the convergence towards the central cluster that hosts the most consistent mass of intermediate modalities. In this quadrant, the people over 60 are placed in a more central position.

The answers that denote misinformation, disinterest and annoyance for the campaign on best practices are represented in the lower right quadrant. It includes the category of non-residents.

The quadrant which is diagonal to the previous one (top-left) denotes, on the contrary, competence, appreciation for the information campaign and expressions of sympathy for the bear. It also represents the residents, albeit in a somewhat secluded position.

The lower left quadrant makes the weight of the intermediate positions count, and between them the distinctions of gender and median age groups are confused.

An attempt was made to unravel the cluster of points in the centre by changing the

la terza, anziché con la seconda. Ciò ha comportato un allentamento in verticale ma di poco conto.

In definitiva, si intersecano un fattore emotivo che va dalla simpatia all'indifferenza, quindi preoccupazione, infine paura od ostilità, con un fattore che si potrebbe definire della competenza e che risponde ai corrispettivi di accettazione, prudenza, cautela, rifiuto. Tali fattori, tuttavia, non coincidono con gli assi ortogonali. Si spiegano invece su direttrici oblique che andrebbero cercate con un metodo di rotazione degli assi, ma qui il discorso si complica ed è opportuno fermarsi.

Nel 2017 il secondo sondaggio non ha evidenziato grandi differenze di struttura rispetto al primo e comunque si fa notare un affievolimento di interesse per la campagna delle migliori pratiche e ciò dimostra che le iniziative “a misura d’orso” vanno rinforzate nel tempo. 🐾

viewing angle, that is, comparing the first component with the third, rather than with the second. This resulted in a minor but vertical relaxation.

Finally, an emotional factor intersects, ranging from sympathy to indifference, then concern, finally fear or hostility, with another factor that could be defined as competence and which responds to the consideration of acceptance, prudence, caution, refusal. These factors, however, do not coincide with the orthogonal axes. Instead, they unfold on oblique lines that should be sought with a method of rotation of the axes, but here the matter becomes complicated and it is better not to go further.

In 2017, the second survey did not show major differences in structure compared to the first, and, in any case, there is a decrease in interest in the best practice campaign and this shows that bear-smart initiatives need to be reinforced over time. 🐾



## *Un aiuto per l'orso marsicano!*

Cosa puoi fare per l'orso marsicano? Ci sono molti modi per sostenere la nostra associazione e le iniziative in favore della conservazione dell'orso e del suo habitat. Il tuo contributo materiale, ma anche morale, è di grande importanza per noi.

**DIVENTA SOCIO:** diventare soci di Salviamo l'Orso è un piccolo gesto per dimostrare il tuo sostegno al nostro operato e, soprattutto, per entrare a far parte di una comunità di persone che hanno a cuore la sorte dell'orso e dell'ambiente naturale dell'Appennino, condividere ideali, speranze, intenti e, perché no, diventare un punto di riferimento per un determinato territorio.

Scopri come: <http://www.salviamolorso.it/chi-siamo/diventa-socio/>

**FAI UNA DONAZIONE:** la raccolta di fondi è importante per concretizzare i progetti e le iniziative che di volta in volta prenderemo in esame. Protezione del territorio, mitigazione dei conflitti e dei rischi, promozione culturale e didattica sono solo alcuni dei settori nei quali ci preme intervenire: ogni contributo materiale, piccolo o grande che sia, è per noi un'opportunità di fare concretamente. Potrai seguire costantemente come verrà impiegata la tua donazione e verrai avvertito quando si sarà realizzato il progetto.

Scopri come: <http://www.salviamolorso.it/progetti/donazioni/>

# Fermiamo la caccia al cinghiale in battuta nelle terre dell'orso! Uccise due orse in Spagna nello stesso giorno in due differenti incidenti di caccia

*a cura di Stefano Orlandini*

***Quanto dovremo ancora aspettare perché una fondamentale prescrizione del PATOM sia finalmente applicata?***

Vi proponiamo qui sotto la nota rilasciata a fine novembre dagli amici della Fundación Oso Pardo (FOP), l'ONG che da anni si occupa con grandissimo successo della conservazione dell'orso in Spagna (Pirenei aragonesi e Monti Cantabrici), visto che può riguardare anche l'Appennino centrale, dove la caccia al cinghiale in battuta è praticata ampiamente e pone in serio pericolo la residua popolazione di orso marsicano che non può permettersi in alcun modo la perdita di alcun esemplare, pena l'aggravarsi del pericolo di estinzione per la specie.

I fatti di cui dà notizia la FOP, vale a dire l'uccisione nello stesso giorno di due orse durante 2 differenti battute di caccia al cinghiale smentiscono clamorosamente quello che i cacciatori di Lazio, Abruzzo e Molise vanno ripetendo da anni come una litania, ovvero che le battute al cinghiale non sarebbero pericolose per l'orso. L'evidenza è, invece, tutt'altra come i fatti di Spagna dimostrano ancora una volta. Del resto è accaduto negli ultimi trent'anni in Italia, dove resti di orso sono spesso riaffiorati da frettolose sepolture, senza contare che anche solo lo stanare con i cani in pieno inverno un orso in tana con i suoi piccoli rischia di provocare la perdita di quest'ultimi.

Sono anni che le associazioni venatorie si sono formalmente impegnate con il Ministero dell'Ambiente a modificare i metodi di caccia e ad abbandonare la battuta nelle aree di presenza dell'orso, ma, nonostante alcuni casi isolati, esse continuano a chiedere proroghe e a "cavalcare" il rifiuto delle frange più retrive e culturalmente arretrate del mondo venatorio. Noi, come anche la FOP ribadisce nella nota del 30 novembre riportata qui sotto, vorremmo dialogare con le associazioni venatorie, ma a condizione che sia un dialogo sincero e che produca fatti concreti. Purtroppo qui di seguito un paio di esempi dell'inconsistenza delle promesse del mondo venatorio:

1. L'ultimo protocollo d'intesa tra il Ministero e le maggiori associazioni venatorie è stato siglato nel 2014 e in 6 anni ha prodotto lo zero assoluto!  
<https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/biodiversita/pro>

[tocollo\\_tutela\\_orso\\_bruno\\_marsicanoPNM10804.pdf](http://www.fondazioneuna.org/progetti/insieme-lorso-marsicano/)

2. La Fondazione UNA, notoriamente promossa e finanziata da ambienti venatori, e il PNALM firmano nel 2017 un protocollo per la tutela dell'orso marsicano. Ad oggi il protocollo, che prevedeva una serie di attività finanziate dalla Fondazione, non ha prodotto nessuna delle azioni programmate. Si tratta di una vera e propria *fake news*: <http://www.fondazioneuna.org/progetti/insieme-lorso-marsicano/>



Ph. Fundación Oso Pardo

*Traduzione dell'articolo originale della Fundación Oso Pardo*

**La Fundación Oso Pardo avvia azioni legali per la morte di due orsi durante due battute di caccia al cinghiale nel Parco Naturale della Montagna Palentina e nei Pirenei Aragonesi**

**La Fundación Oso Pardo (FOP) ha già avviato azioni legali per richiedere accertamenti sull'uccisione di due femmine di orso bruno abbattute entrambe il 29 novembre nel corso di due battute di caccia al cinghiale.** Una di loro è stata uccisa nel Parco Naturale della Montagna Palentina da un cacciatore che a quanto pare l'ha scambiata per un cinghiale. La seconda orsa è Sarousse, reintrodotta nei Pirenei francesi nel 2006, e trasferitasi in Aragona dal 2010 dove è stata abbattuta da un altro cacciatore per una presunta autodifesa, secondo la dichiarazione di costui.

La FOP ha chiesto ai procuratori superiori della giustizia di Castilla y León e Aragon di ordinare l'avvio urgente di procedimenti investigativi per garantire che siano ottenute

tutte le prove necessarie per chiarire cosa è successo e verificare se vi è responsabilità penale nelle suddette uccisioni e questo con tutte le garanzie procedurali richieste. Non va dimenticato che le uccisioni di specie in via di estinzione possono comportare sanzioni fino a due anni di detenzione e di tre anni se si tratta di un'area naturale protetta, oltre a ulteriori misure (ritiro a vita della licenza di caccia, ammende e risarcimenti amministrativi). Forse è giunto il momento di considerare l'aumento delle pene per questi crimini, in considerazione del ripetersi di queste morti in circostanze simili.

Inoltre, la FOP si costituirà questa settimana come parte civile nei procedimenti preliminari che sono stati istruiti nei tribunali di primo grado di Cervera de Pisuerga e Boltaña in relazione a questi eventi.

Va ricordato che solo quest'anno nei Pirenei è nota la morte di tre orsi per cause umane: il maschio Gribouille, ucciso a colpi di arma da fuoco a giugno in Ariège (Francia), il maschio Cachou ucciso da probabile avvelenamento in Val d'Arán, e la femmina Sarousse, morta ieri. Questi episodi sono inaccettabili all'interno di una popolazione di orsi di soli cinquanta esemplari e al centro, peraltro, di un programma di recupero europeo.

**Nel caso della Montagna Palentina, questo è il terzo orso abbattuto da cacciatori locali negli ultimi anni, presumibilmente per confusione con i cinghiali. Sebbene sia un ambiente geografico diverso, anche Sarousse è morta durante una battuta di caccia. Una situazione che richiede immediatamente un cambiamento nella pratica della caccia nelle zone con presenza d'orso, come abbiamo già sollevato nei tavoli di lavoro con le amministrazioni, in particolare in Castilla e León, negli ultimi due anni.**

La FOP ritiene inevitabile che l'impegno dei cacciatori nelle zone di orso sia fermo, sincero e formale, ovvero che ogni cacciatore partecipante riconosca per iscritto di essere a conoscenza delle buone pratiche da seguire in un'area con presenza di orsi e di riconoscere le conseguenze del loro mancato rispetto. La FOP avvierà immediatamente le procedure e le estenderà alle ammini-



*Ph. Angela Tavone*

strazioni dell'area dei Pirenei, nonché ai gruppi di lavoro con la Federazione spagnola reale di caccia per migliorare la formazione e la consapevolezza dei cacciatori insieme a una modifica dei metodi di caccia.

D'altra parte, alcune voci chiedono il divieto di caccia nelle zone d'orso. Ci teniamo a precisare, a tal proposito, che non si tratta di uno scenario realistico a causa dell'estensione dell'area - migliaia di km<sup>2</sup> - sulla quale la specie è attualmente distribuita.

Inoltre, è importante sottolineare che uno dei motori fondamentali del recupero dell'orso bruno cantabrico è stato il dialogo permanente e l'intesa con gli abitanti del territorio; con tutti i settori che compongono l'ambiente rurale, compresa la caccia. Questa è una realtà innegabile che è riconosciuta a livello internazionale come un successo di conservazione e che richiede una risposta da parte dell'intera società civile che non vuole polarizzare il dibattito semplicemente tra chi è a favore e chi è contrario alla caccia. 🐾

<https://fundacionosopardo.org/la-fop-inicia-acciones-legales-por-la-muerte-de-dos-osas-en-sendas-cacerias-de-la-montana-palentina-y-el-pirineo-aragones-noviembre/>

30 novembre 2020

Fundación Oso Pardo

# Inaspettata risorsa: la piattaforma Catchafire di Patagonia

*a cura di Giulia Pace*

Durante la mia collaborazione con Salviamo l'Orso mi è stato chiesto di approfondire la conoscenza di questo nuovo strumento offertoci dal nostro sponsor storico Patagonia: Catchafire.

The Patagonia logo, featuring the word "patagonia" in a bold, lowercase, sans-serif font.

Catchafire è una piattaforma online che permette di far incontrare professionisti di diversi settori con specifiche competenze (web designer, traduttori, scrittori, contabili ecc.), volenterosi di donare il loro tempo e la loro esperienza a distanza a organizzazioni non a scopo di lucro che hanno bisogno di sviluppare un progetto o risolvere un problema, ma che hanno fondi limitati per farlo.

Scoppiata la pandemia, questo strumento ci è sembrato la soluzione perfetta per riuscire a reperire volontari da tutto il mondo, non avendo la possibilità di muoversi, di viaggiare.

La piattaforma, inoltre, organizza di tanto in tanto Webinar online durante i quali illustra sia le basi dell'utilizzo di Catcha-

# The unexpected resource of Patagonia's platform Catchafire

*written by Giulia Pace, translated by Benedetta Zanolla*

During my collaboration with Salviamo l'Orso, I was asked to learn more about this new tool Patagonia offered us: Catchafire.

The Catchafire logo, featuring a stylized flame icon followed by the word "Catchafire" in a cursive, handwritten-style font.

Catchafire is an online platform that brings together professionals from different fields with specific skills (web designers, translators, writers, accountants etc.) who are willing to donate their time and expertise remotely to non-profits that need to develop a project or solve a problem, but have limited funds to do so.

When the pandemic broke out, this tool was the perfect solution for us to be able to find volunteers from all over the world, since we do not have the possibility to travel.

In addition, the platform occasionally schedules online Webinars explaining the basics of how to use Catchafire, as well as useful tips on dealing with volunteers and how to optimize research for your needs.

fire, sia consigli utili sul rapporto con i volontari e come ottimizzare le ricerche in base alle proprie esigenze.

Per testare l'efficacia della piattaforma, abbiamo iniziato con la ricerca di un traduttore per un articolo da pubblicare in italiano e in inglese.

Inizialmente pensavo quante persone al mondo saranno disposte a impegnarsi nello svolgimento di un lavoro professionale gratuitamente e per realtà che non conoscono? Riusciremo a comunicare nel modo giusto la nostra missione, lo scopo della nostra associazione e l'impegno che ogni giorno dedichiamo alla tutela dell'orso e dell'ambiente in cui vive?

Con mia grande sorpresa già in pochi giorni furono numerose le candidature ricevute, professionisti qualificati che avevano deciso di ritagliare parte del loro tempo e dedicarlo a noi.

Abbiamo approfittato, così, per creare nuovi progetti di traduzione, per smaltire tutto il lavoro che si era accumulato per mancanza di tempo e risorse, articoli e relazioni in attesa di essere tradotti, idee e progetti da sviluppare.

Secondo la procedura, dopo aver selezionato il volontario più qualificato in base alle competenze illustrate, il primo passo è quello di fissare con lui una videochiamata, per spiegare in cosa consiste il progetto. Una volta conosciuto il professionista e illustrato il lavoro, si stabilisce una data di scadenza approssimativa, al termine della quale il progetto deve essere completato. Nel nostro caso, i risultati sono stati davvero ottimi, in termini di

To test the effectiveness of the platform, we started by looking for a translator for an article to be published in Italian and English.

At first, I thought: how many people will accept to do a professional job for free and for some causes they are not familiar with? Are we going to successfully communicate our mission, the purpose of our association and the commitment we dedicate every day to the protection of the bear and the environment in which it lives?

I was surprised by the number of applications we received in just a few days from qualified professionals who decided to dedicate part of their time to help us.

So we took the opportunity to create new translation projects to dispose of all the work that had accumulated due to lack of time and resources, such as articles and reports waiting to be translated as well as new ideas and projects to be developed.

After selecting the most qualified volunteer based on their skills, the first step is to set up a video call with them to explain what the project consists of. Once you have met the professional and explained the work, you set an approximate deadline after which the project must be completed. The results have been really good, in terms of time and quality of work.

Once we verified the effectiveness of Catchafire, we started looking for other professionals, especially web designers and illustrators.

For each of these projects the result was impeccable, the volunteers were punctual,

tempo e qualità del lavoro.

Accertata l'efficacia di Catchafire, ci siamo spinti alla ricerca di altre figure professionali, in particolare web designer e illustratori.

Per ognuno dei progetti intrapresi il risultato è stato impeccabile, i volontari puntuali, precisi, professionali e soprattutto persone eccezionali.

Con alcuni di loro abbiamo mantenuto i rapporti, poiché ci siamo trovati molto bene nel lavorare insieme, noi riusciamo a risparmiare tempo e soprattutto risorse economiche, loro sono appagati dall'aiuto concreto che riescono a dare con le loro competenze, sapendo di fare qualcosa di

precise, professional and most importantly, exceptional people.

With some of them we have maintained relations as we have enjoyed working together: we can save time and especially economic resources and they are rewarded by the concrete help they can give with their skills, knowing they are doing something good for our bears, for the nature and for the planet. So, they keep helping us even outside the platform, but still for free.

As of today, Catchafire has become one of the most used SLO tools for carrying out various tasks that can be performed remotely. It gives us the possibility to dedicate more time to work in the field, doing



Illustrazione di - Illustration by Leo Klein

buono per il nostro orso, per la natura, per il pianeta.

E così continuano a darci una mano anche al di fuori della piattaforma, ma ugualmente a titolo gratuito.

Ad oggi Catchafire è entrata appieno tra gli strumenti più utilizzati da SLO per lo svolgimento di diversi compiti eseguibili a distanza; questo ci permette di dedicare più tempo al lavoro sul campo, a tutto ciò che è necessario fare per favorire la convivenza uomo-orso e l'espansione della specie.

Grazie a Patagonia per averci garantito l'accesso a Catchafire e grazie a tutti i volontari che in questi mesi ci hanno aiutato: Patrizia, Clara, Sarah, Anne-Sophie, Carmen, Susan, Augusta, Benedetta, Leo e Shirley. Grazie!!! 🐾

everything we need in order to promote human-bear coexistence and the expansion of the species.

We are thankful to Patagonia for providing us with Catchafire and to all the volunteers who helped us during these months: Patrizia, Clara, Sarah, Anne-Sophie, Carmen, Susan, Augusta, Benedetta, Leo and Shirley. Thank you!!! 🐾

# Umani e Orso Marsicano, tra necessità di convivenza e ricchezza per il territorio

*a cura di Ian Marc Bonapace e Eleonora Cominato*

## Premessa

Questo articolo si propone di riunire alcuni concetti che hanno l'obiettivo di coniugare il mondo scientifico con quello umanistico utilizzando un unico comun denominatore: la necessità della convivenza con l'orso marsicano, le sue ragioni e i suoi vantaggi. L'argomento trattato è una sorta di equazione matematica dalle molteplici soluzioni: esistono infinite modalità di affrontare una questione tanto importante quanto delicata, che possono portare a conclusioni altrettanto differenti. Le nostre "riflessioni interdisciplinari" sono intrecciate senza alcuna pretesa di oggettività o rigore metodologico/scientifico; esse sono proposte come spunto per avviare un dialogo che possa dare luce a nuovi ragionamenti sulle motivazioni e i vantaggi della convivenza Uomo-Orso o, in una più ampia visione, del legame tra l'essere umano e la Natura.

Tenendo fede alla missione principale di Salviamo l'Orso, che si occupa di favorire le condizioni per una positiva interazione tra l'orso marsicano e l'uomo all'esterno dei confini delle aree di tutela, vorremmo

# Humans and the Marsican bear, between the need for cohabitation and wealth for the territory

*written by Ian Marc Bonapace and Eleonora Cominato, translated by Ian Marc Bonapace*

## Premise

This article aims to conjugate some thoughts with the purpose of strengthening the dialogue between the scientific and humanistic worlds, using a single common denominator: the need to cohabit with the Marsican bear, its reasons and its advantages. The subject is a sort of mathematical equation with multiple solutions: there are infinite ways of dealing with an issue as important as it is delicate, which can lead to equally different conclusions. Our "interdisciplinary reflections" are intertwined without any claim to objectivity or methodological/scientific rigor; they are proposed as a starting point for a dialogue that can give light to new reasoning on the motivations and advantages of the Human-Bear cohabitation or, in a broader vision, of the link between human beings and Nature.

Keeping faith with the main mission of Salviamo l'Orso, which deals with fostering the conditions for a positive in-

affrontare due importanti questioni che, a nostro avviso, sono al centro della tematica della conservazione dell'orso: la necessità di convivenza tra umani e orso e la ricchezza che l'orso può avere per il territorio.

Siamo consapevoli che l'affermazione "necessità di convivenza" possa suonare molto ambigua, intrisa di prescrizione, lontana dal comune sentire nei confronti di una specie che si ritiene riduca le possibilità d'insediamento, di sviluppo e di sicurezza e che possa diventare una potenziale minaccia per gli abitanti dei luoghi di coabitazione delle due specie, anche se non si ricordano casi di aggressione da parte di orsi marsicani a persone.

Abbiamo introdotto la parola necessità per indicare che noi umani e le altre specie, anche quelle più in competizione con noi, devono convivere, in quanto apparteniamo tutti a un percorso evolutivo parallelo, ma interdipendente, oltre a essere condivisori di uno stesso territorio con uguale diritto di abitabilità. Il tema profondo in questione è quello del senso che oggi noi umani, consciamente o inconsciamente, diamo alla natura e al paesaggio nel loro significato più ampio e come luogo di convivenza tra uomo e orso. Se guardiamo all'etimologia, il termine "paesaggio" possiede la stessa radice della parola "paese", riconducibile al significato di villaggio nel senso di "fare comunità", "fare paese"<sup>1</sup>. Il paesaggio contiene in sé almeno tre sfere che si rapportano e si intersecano in maniera continua e costante

teraction between the Marsican bear and humans outside the boundaries of protected areas, we would like to address two important topics that, in our opinion, are at the core of the bear conservation issue: the necessity of cohabitation between humans and bears and the richness that bears can mean for the territory.

We are aware that the statement 'necessity of cohabitation' may sound very ambiguous, full of prescription, far from the common feeling towards a species that is believed to reduce the possibilities of settlement, development and security and may become a potential threat to the inhabitants of the territories where the two species cohabit, although no one remembers cases of aggression of Marsican bears to people.

We have introduced the word 'necessity' to indicate that humans and other species, even those most in competition with us, must coexist, since we all belong to a parallel but interdependent evolutionary path, as well as being sharers of the same territory with equal right of habitation. The debate is around the deep theme of the sense that humans today, consciously or unconsciously, give to nature and landscape in their broadest meaning and as a place where man and bear coexist. If we look at the Italian etymology of the word 'landscape' (*paesaggio*), it has the same root as the word 'village' (*paese*), which can be traced back to the meaning of village in the sense of 'building community', 'building village'. Landscape contains at least three spheres that relate and intersect to each other in both time and spa-

<sup>1</sup> Annibale Salsa. I paesaggi delle Alpi. 2019. Donzelli Editore

sia nel tempo che nello spazio: l'ambiente naturale (governato da leggi della natura indipendenti dall'agire umano e che può essere riconosciuto come amico o nemico), l'ambiente umano sociale (la collettività in cui prevalgono le leggi sociali) e l'ambiente umano personale (quello del singolo con la propria etica, morale e identità).

È solo dal rinascimento e dalla successiva rivoluzione industriale che abbiamo introdotto la concezione che la natura stessa sia "altro da sé", ossia la distinzione Uomo/Natura e Cultura/Natura selvaggia, in cui tutto ciò che non è umano è considerato "altro da noi stessi". Una prospettiva che porta a vedere l'esistenza dell'orso come parte di un sistema esterno da noi, la natura. Una prospettiva che supera anche quella visione della natura che tanto affascinava i Romantici in letteratura e nella storia dell'arte: una natura da ammirare che provoca sgomento davanti alla sua grandezza e forza e che porta l'uomo a percepire la propria limitatezza e fragilità, dove l'orso incarna una forza sconosciuta e quasi spaventosa, una minaccia ancestrale.

In questi anni siamo di fronte a una nuova fase della relazione Uomo/Natura, in cui si cela sottotraccia l'idea che in futuro l'essere umano possa 'creare' il proprio mondo, la propria Natura, ad esempio attraverso la creazione *in vitro* di nuovi esseri viventi (processo peraltro già in atto) e lo spazio sempre maggiore che occupa nella nostra vita la realtà virtuale. In entrambe le prospettive, gli "*altri da noi*" assumerebbero uno status di "*mondo altro*", con diverse implicazioni etiche e di riconosci-

ce: the natural environment (governed by the laws of nature independent of human action and which can be recognised as friend or foe), the human social environment (the community in which social laws prevail) and the personal human environment (that of the individual with his or her own ethics, morals and identity).

It is only since the Renaissance and the subsequent Industrial Revolution that we have introduced the view that nature itself is 'other than itself', i.e. the Human/Nature and Culture/Wildlife distinction, in which everything that is not human is considered 'other than ourselves'. A perspective that leads to seeing the existence of the bear as part of a system outside ourselves, nature. It is a perspective that goes beyond the vision of nature that so fascinated the Romantics in literature and art history: a nature to be admired that provokes dismay in front of its greatness and strength and that leads man to perceive his own limitation and fragility, where the bear embodies an unknown and almost frightening force, an ancestral threat.

In recent years, we are facing a new phase in the relationship between man and nature, in which the idea that in the future human beings will be able to 'create' their own world, their own nature, is lurking in the background, e.g. through the *in vitro* creation of new living beings (a process that is already under way) and through the increasing role of virtual reality in our lives. In both perspectives, the 'other than us' would take on the status of an 'other world', with different ethical and recognition implications for the other living being

mento degli altri esseri viventi sul pianeta. Diventa cruciale in questa prospettiva definire quali siano i limiti dell'accettazione della convivenza con gli altri da noi stessi, ovvero i limiti che noi poniamo all'accettazione di una specie come l'orso (marsicano) che, come qualcuno può ritenere, riduce le possibilità di sviluppo umano e la sicurezza sul territorio. Dunque, la rappresentazione che noi diamo dell'orso diventa primaria e definisce essa stessa la natura e il limite del rapporto.

Volendo riassumere in una domanda le questioni fin qui poste, il problema è dare risposta all'interrogativo: dobbiamo rispettare i limiti del rapporto e accettare la convivenza Uomo/Orso?

Da un punto di vista etico/filosofico la domanda contiene importanti implicazioni. Un elemento a nostro avviso importante da tenere in considerazione nei processi di relazione e di accettazione di un organismo non-umano, nel caso specifico del rapporto Uomo/Orso, è che il rapporto è unidirezionale. L'*Altro* in questione è un animale simbolico e non possiede il linguaggio verbale e quindi non può entrare in relazione, interagire, se non secondo le sue modalità innate e naturali, che possono diventare violente e per cui rifiutate. È pertanto un'interazione tra due esseri che hanno un diverso potere e che lo manifestano in situazioni differenti, ma che non possono parlarsi, intendersi o dialogare razionalmente.

Ne segue che nella relazione umano/non-umano - essere umano/orso nello specifico - a un certo punto l'accettazio-

gs on the planet. It becomes crucial in this perspective to define what limits we place on the acceptance of coexistence with others from ourselves, i.e. the limits we place on the acceptance of a species such as the (Marsican) bear, which is believed by some people to reduce the possibilities of human development and security on the territory. Thus, the representation we give of the bear becomes primary and itself defines the nature and limits of the relationship.

To summarise the issues raised so far in one question, the problem is to answer the question: should we respect the limits of the relationship and accept Human/Bear cohabitation?

From an ethical/philosophical point of view the question has important implications. In our view, an important element to take into account in the processes of relating to and accepting a non-human organism, in the specific case of the Human/Bear relationship, is that the relationship is unidirectional. The Other in question is a symbolic animal and does not possess verbal language and therefore cannot enter into a relationship, interact, except according to its own innate and natural modalities, which can become violent and therefore rejected. It is therefore an interaction between two beings who have a different power and who manifest it in different situations, but who cannot talk to each other, understand each other or dialogue rationally.

It follows that in the human/non-human relationship - being human/bear speci-

ne dell'Altro "in quanto tale" diventa il *limite* che costituisce la relazione. La *rap-presentazione* che ognuno dà dell'orso diventa centrale e definisce esso stesso la natura del rapporto. Una rappresentazione dell'Altro può dunque essere amicale, neutra o nemica, ma rimane pur sempre unidirezionale e comunque soggettiva.

Un secondo elemento importante è che i due attori del rapporto sono in conflitto per la gestione del territorio. Se non ci fosse competizione per le risorse territoriali tra le due specie *Homo sapiens* e *Ursus arctos marsicanus* non si porrebbero le condizioni della contesa. Ma dal momento che le due specie insistono su un medesimo territorio e che una delle due, *Homo sapiens*, ritiene che l'altra riduca le sue possibilità d'insediamento, sviluppo e sicurezza, si pone il problema di quali siano i *limiti* che l'Essere umano deve porsi, in quanto, come detto, non possono esserci dialogo e concertazione razionali tra le due specie. In questo contesto, le modalità agite nella realtà per affrontare i *limiti* implicano almeno due approcci.

Il primo approccio è di tipo etico, che può essere sintetizzato con: "L'Uomo deve rispettare l'Altro, il non-umano, l'orso". Riguarda il tema del valore dell'ecosfera, dell'ambiente. Ovvero, tutto il tema ecologico per cui l'essere umano è un soggetto tra i tanti e ciascuno ha diritto di abitabilità. Il nostro tempo e la nostra azione sul pianeta rendono inevitabile la trasformazione di questo interrogativo in un imperativo categorico, come direbbe Kant, un *imperativo etico*. La questione ambientale in atto, l'estinzione di nume-

rically - the acceptance of the Other 'as such' becomes the limit that constitutes the relationship. The representation each person gives of the bear becomes central and defines the nature of the relationship. A representation of the Other may therefore be friendly, neutral or hostile, but it remains unidirectional and, in any case, subjective.

A second important element is that the two actors in the relationship are in conflict over the management of the territory. If there were no competition for territorial resources between the two species *Homo sapiens* and *Ursus arctos marsicanus*, the conditions for such a dispute would not be given. But since the two species insist on the same territory and one of the two, *Homo sapiens*, believes that the other reduces its possibilities of settlement, development and security, the problem arises of what limits the human being must set himself, since, as mentioned, there can be no rational dialogue and consultation between the two species. In this context, the ways in which limits are dealt with in real life involve at least two approaches.

The first approach is an ethical one, which can be summarised as: "Humans must respect the Other, the non-human, the bear". It concerns the issue of the value of the ecosphere, of the environment. In other words, the whole ecological theme whereby the human being is one subject among many, and each has a right to inhabit. Current times and our action on the planet make it inevitable to transform this issue into, as Kant would say, a categorical imperative, an ethical imperative. The

rose specie a opera diretta e indiretta da parte dell'uomo richiederebbe che questo imperativo diventasse una condizione imprescindibile per garantire la sopravvivenza delle specie a rischio, ma anche della specie umana. Sarebbe, dunque, necessario prendere in considerazione l'accettazione del limite come *imperativo etico*, pena l'estinzione. Forse, però, è troppo chiedere alle persone di accettare l'orso solo perché esiste un imperativo categorico che impone di accettare l'Altro.

Il secondo approccio potrebbe essere definito *utilitaristico*. Termine molto controverso, contestato e tacciato di antropocentrismo dal pensiero ecologico. Tuttavia, rileggendo il termine in un'accezione meno riduzionistica, è possibile osservare che perdendo il rapporto con quell'alterità, ovvero con l'orso, l'Essere umano perde una possibilità d'arricchimento di sé e di significato dell'esistenza. Ciononostante, è comunque necessario parlare un linguaggio che sia accettabile dalle persone che abitano nei luoghi in cui convivono Esseri umani e Orsi e quindi un linguaggio anche di tipo economico, di vantaggi materiali. Quest'approccio è più fertile e può essere maggiormente compreso in quanto "*l'Altro*", anche quando così lontano e inafferrabile come nel caso dell'orso, ha una sua funzione utilitaristica. Nonostante il timore che si produca un riduzionismo utilitaristico, il rischio è che un approccio solo culturale possa risultare velleitario e inefficace. Il discorso "culturale" va, dunque, costruito insieme, intrecciato al percorso "utilitaristico".

Non si ritiene che questo approccio impli-

current environmental issue, the extinction of numerous species caused directly and indirectly by mankind, would require this imperative to become an unavoidable condition for ensuring the survival of endangered species, but also of the human species. It would therefore be necessary to consider the acceptance of limits as an ethical imperative, on pain of extinction. But perhaps it is too much to ask people to accept the bear just because there is a categorical imperative to accept the Other.

The second approach could be called utilitarian. A very controversial term contested and accused of anthropocentrism by ecological thought. However, re-reading the term in a less reductionist sense, it is possible to observe that by losing the relationship with that otherness, i.e. with the bear, the human being loses a possibility of enriching oneself and the meaning of existence. Nevertheless, it is still necessary to speak a language that is acceptable to the people living in the places where human beings and bears coexist, and therefore a language that is also economic, of material advantages. This approach is more fertile and can be better understood because 'the Other', even when so distant and elusive as in the case of the bear, has a utilitarian function. Notwithstanding the fear that a utilitarian reductionism may be produced, the risk is that a purely cultural approach may be unrealistic and ineffective. The 'cultural' address must therefore be constructed together, intertwined with the 'utilitarian' approach.

It is not believed that this approach implies reductionism in a utilitarian key. First of

chi riduzionismo in chiave utilitaristica. Innanzitutto, perché “utile” non è sinonimo di “sfruttamento”. Cioè individuare la chiave dell’utilità significa porsi la domanda dei vantaggi che una presenza, una relazione costruita in un modo piuttosto che in un altro può dare a un territorio e alla vita delle persone su quel territorio. In secondo luogo, dati i tempi e il pensiero dominante, sembra imprescindibile utilizzare questa chiave. Avvicinare le persone affrontando il tema della presenza dell’orso e cercando di stimolare un cambiamento della sua rappresentazione può implicare un arricchimento per tutti.

La domanda che abbiamo posto, letta, invece, da un punto di vista di chi abita un territorio condiviso con un competitore forte e potente come l’orso, assume un carattere estremamente materiale, pienamente utilitaristico: perché si dovrebbe accettare l’orso se esso limita così tanto l’agire economico, lo sviluppo umano e la sicurezza nel sentire di alcuni portatori d’interesse locale? Da un lato, questa domanda potrebbe essere intesa come un punto d’arrivo, ovvero: non c’è ragione per accettare la convivenza. Dall’altro, si può considerarla un punto d’inizio di un’interazione nuova, che implica nuove importanti domande, sia concettuali/culturali sia utilitaristiche. Qual è il fondamento dell’accettazione *del limite*? Può l’accettazione del *limite* che l’orso pone, ovvero l’accettazione dell’*“Altro in quanto tale”*, essere un arricchimento per tutti noi? Dobbiamo o, meglio ancora, è necessario confinare l’orso e le altre specie da conservare solo nei parchi? Quali azioni

all, because 'useful' is not synonymous with 'exploitation'. That is, identifying the key to utility means asking the question of the advantages that a presence, a relationship built in one way rather than another, can give to a territory and to the lives of the people there. Secondly, given the times and the prevailing thinking, it seems essential to use this key of understanding. Approaching people by addressing the issue of bear presence and trying to stimulate a change in its representation can imply an enrichment for all.

On the other hand, the question we have posed, read from the point of view of those who inhabit a territory shared with a strong and powerful competitor such as the bear, takes on an extremely material, fully utilitarian character: why should one accept bears if, in the perception of some local stakeholders, they limit economic action, human development and security so much? On the one hand, this question could be understood as an end point, i.e.: there is no reason to accept cohabitation. On the other hand, it can be seen as a starting point for a new interaction, which implies new important questions, both conceptual/cultural and utilitarian. What is the basis of the acceptance of the limit? Can the acceptance of the limit set by the bear, i.e. the acceptance of the 'Other as such', be an enrichment for all of us? Should we or, better still, is it necessary to confine bears and other conservation species only to natural parks? What actions should we put in place to ensure the mutual safety and cohabitation of the two species, inside and outside the protected areas? In what terms

dobbiamo mettere in atto per garantire la sicurezza reciproca e la coabitazione delle due specie, all'interno e all'esterno delle aree protette? In che termini può essere utile la presenza dell'orso a un territorio, a una comunità? Una chiave potrebbe essere chiedere alle persone di accettare l'orso perché è una ricchezza per quel territorio, nonostante l'orso sia un essere potenzialmente distruttivo, che perciò provoca timore. E assieme a questo, aprire una via che porti a riflettere sul piano culturale, sul piano simbolico perché si fa così fatica ad accettarlo. In questo senso, potrebbe essere utile una chiave psicologica che interroghi fundamentalmente sulle resistenze: perché si fa così fatica ad accettare che l'orso possa essere utile per questo territorio?

Riteniamo che risposte a queste domande implicino un approccio al rapporto con l'"altro da sé", con la natura conforme all'idea di paesaggio che vede la sfera naturale e sociale intimamente interconnesse per produrre cultura e ritorno utilitaristico. Il rapporto Uomo-Orso diviene così una "fabbrica" di cultura in un paesaggio che è per eccellenza il luogo dell'interazione tra natura e società. Per fare questo bisogna alimentare la curiosità, propria dell'*Homo sapiens*, verso questo prezioso animale tramutando così quello che può essere paura o fascino per l'orso in consapevolezza e conoscenza, elaborandone una nuova rappresentazione. Un esempio pratico può essere il Museo dell'Orso di Pizzone, dove coloro i quali imparano a conoscere l'alimentazione, i ritmi di vita e gli aspetti naturalistici dell'orso riesco-

can the presence of bears be useful to a territory, to a community? A key could be to ask people to accept the bear because it is an asset for that territory, despite the fact that the bear is a potentially destructive and, therefore, frightening being. And together with this, open a way to reflect on the cultural and symbolic level because it is so difficult to accept it. In this sense, a psychological key that fundamentally questions resistance could be useful: why is it so difficult to accept that the bear can be useful for this territory?

We believe that answers to these questions imply an approach to the relationship with the 'other than oneself', with nature in accordance with the idea of landscape that sees the natural and social spheres intimately interconnected to produce culture and utilitarian returns. The Human-Bear relationship thus becomes a culture 'factory' in a landscape that is *par excellence* the place of interaction between nature and society. To do this, it is necessary to encourage the curiosity of *Homo sapiens* towards this precious animal, thus transforming what may be fear or fascination for bears into awareness and knowledge, elaborating a new representation of them. A practical example is the Bear Museum in Pizzone, where those who learn about the diet, life rhythms and naturalistic aspects of the bear are able to identify it as an element of the landscape with which they can identify themselves. It is an example of a landscape which is allowed to express itself in all its functions "of general interest, in cultural, ecological, environmental and social terms and consti-

no a identificarlo come un elemento del paesaggio in cui riconoscersi. È un esempio di un paesaggio cui viene permesso di esprimersi in tutte le proprie funzioni “*di interesse generale, sul piano culturale, ecologico, ambientale e sociale e costituisce una risorsa favorevole all’attività economica [...] Il paesaggio coopera all’elaborazione delle culture locali e rappresenta una componente fondamentale del patrimonio culturale e naturale [...] Esso rappresenta un elemento importante della qualità della vita delle popolazioni e un elemento chiave del benessere individuale e sociale*” (Convenzione Europea del Paesaggio). Il paesaggio diventa identità e anche l’orso, in quanto parte del luogo naturale e allo stesso tempo culturale in cui convive con l’uomo, è parte dell’identità sociale e individuale. L’Uomo e l’”altro da sé” riacquistano uno status unico. Conservare una specie come l’orso marsicano significa preservare non solo l’ambito ecologico, ma anche la propria identità di umani, mostrando tutta la forza del rapporto Uomo-Ambiente. 🐾

*tutes a favourable resource for economic activity [...] The landscape cooperates in the development of local cultures and is a fundamental component of the cultural and natural heritage [...]. It is an important element of the quality of life of populations and a key element of individual and social well-being*” (European Landscape Convention). The landscape becomes identity and the bear, as part of the natural and at the same time cultural place in which it coexists with humans, is also part of the social and individual identity. Humans and the 'other' regain a unique status. Preserving a species such as the Marsican bear means preserving not only its ecological environment, but also its identity as a human being, showing all the strength of the Human-Environment relationship. 🐾



*Look! Instead of staying on the mountains, he comes to eat at our house!  
We can't stand it anymore!*

*Maybe because we have forgotten that this has always been his home too!*



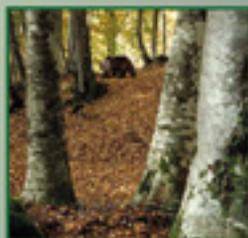
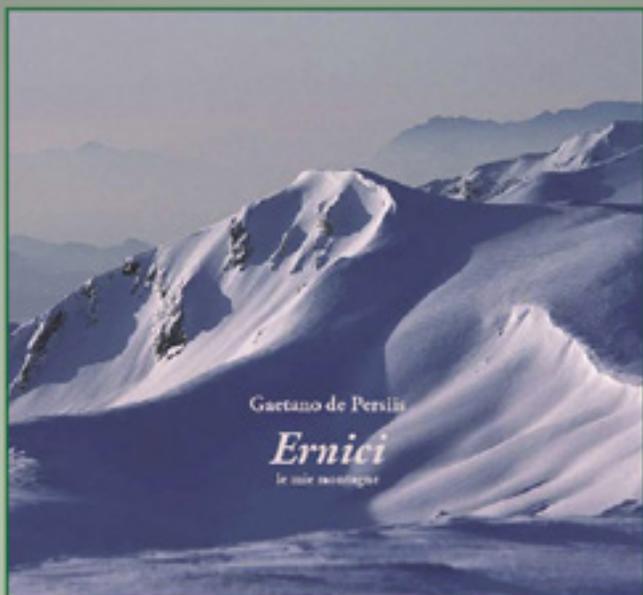
*Wouldn't it be better to not allow them to get used to being in our village too often?*

*It's true! You know what? Tomorrow we will pick up all the apples and make a cake for tea.*

Prenota:

# Ernici, le mie montagne

di Gaetano de Persiis



- 24 cm x 22 cm; 246 pagine su carta patinata opaca 150 gr.
- Copertina morbida con risguardi
- Prezzo di copertina: 35€ - **Prezzo di prevendita: 30€**

Contribuisci alla raccolta fondi di Salviamo l'Orso e prenota:  
<https://www.salviamolorso.it/portfolio-items/ernici-le-mie-montagne/>



## Orma d'orso con vista sul Gran Sasso

*a cura di Gino Di Cesare*

*Foto: Gino Di Cesare, Raffaele Di Cesare, Verdiana Laudando*

È giunto un altro fine settimana e ci prepariamo, come di consueto, per un'escursione in montagna.

Questa volta l'attenzione si concentra sui Monti della Laga.

Abbiamo frequentato poco la zona. Ciò che ci ha fatto sempre desistere non è tanto la difficoltà dell'uscita, quanto le due ore d'auto per raggiungere il punto di par-

## Bear footprint overlooking the Gran Sasso

*written by Gino Di Cesare, translated by Mario Cipollone and edited by Dara Brodey*

*Photos by Gino Di Cesare, Raffaele Di Cesare, Verdiana Laudando*

Another weekend has come and we are getting ready as many times before to go for a hike in the mountains.

This time we are going to the Laga Mountains.

We have rarely visited this area. The re-



tenza.

Oggi però le ottime previsioni meteo e il rischio di un imminente nuovo lockdown ci convincono. Partiamo che è ancora buio e giungiamo a Cesacastina, frazione sperduta del comune di Crognaleto (TE), quando il sole è già nato da un po'.

L'obiettivo è quello di giungere in vetta e compiere un largo giro ad anello che ci permetta di osservare a 360° gradi tutto il paesaggio, per poi nuovamente ricongiungerci al percorso dell'andata all'uscita della faggeta.

Dopo una pausa sulla cima, ci rimettiamo in cammino. Arrivati sul ben visibile sentiero di cresta, all'improvviso mio fratello si ferma: c'è una traccia d'orso!

Sembra incredibile, ma le orme sono ine-



ason is not so much the difficulty of the walk, but the two-hour drive to reach this place.

Today, however, the excellent weather forecast and the risk of an imminent new lockdown convince us to go. We leave while it is still dark and arrive in Cesacastina, a remote hamlet of the municipality of Crognaleto of Teramo, after the sun has already been up for a while.

As expected, the day is very hot, but putting in a good deal of effort and sweat we are rewarded by the magnificent sight of the Hundred Springs (Cento Fonti).

The goal is to reach the top and walk around a wide loop that allows us to observe the whole landscape at 360 degrees, and then get back to the first part of the trail, at the end of the beech forest.

After we reach the summit and have a rest, we set off again: as we arrive at a clearly visible path on the ridge, my brother suddenly stops: there are bear tracks on the ground!

It seems incredible, but the footprints are unmistakable.

When we recover from the emotion of our discovery, we take many photos and begin to reflect. We immediately assume that it is the young male that was sighted on the Voltigno plateau a few months ago. However, looking up, we realize that the Voltigno plateau is very far away!

We are also surprised by the fact that the bear has gone so high up and out into the open: we are at an altitude of about 2,300 m and the beech forest is far away. Evi-

quivocabili.

Quando l'emozione del ritrovamento lascia finalmente spazio alla logica scattiamo molte foto e cominciamo a riflettere. Ipotizziamo subito che si tratti del giovane maschio avvistato sul Voltigno qualche mese prima. Tuttavia, alzato lo sguardo, ci rendiamo conto che il Voltigno è davvero molto distante!

Ci stupiamo anche del fatto che l'orso si sia spinto così in alto e allo scoperto: siamo a quota 2300 m circa e la faggeta è lontana. Evidentemente il plantigrado è passato di qui nottetempo con condizioni meteorologiche non eccellenti: le tracce risalgono a qualche giorno fa, dove sappiamo esserci stata pioggia. Lo dimostra il fango su cui sono impresse, profondo e ormai molto secco.

Comunque vada, la scoperta è eccezionale. Sia nell'ipotesi in cui si tratti di un orso diverso da quello del Voltigno – data la notevole distanza da quel luogo – sia nell'ipotesi in cui si tratti dello stesso esemplare (la più probabile), perché ne confermerebbe la sopravvivenza.

Ci rimettiamo in cammino. Percorriamo a ritroso lo stesso percorso fatto dal nostro amico. Dopo circa 1 km le tracce si perdono.

Completiamo il nostro giro e scherziamo sul fatto che oggi siamo davvero stati fortunati. È vero, non abbiamo visto l'orso, ma siamo tra i pochi (se non unici) privilegiati ad avere potuto scattare una foto di un'orma di orso con vista sul mare e sul lato settentrionale del Gran Sasso!

dently, the plantigrade passed through here at night with weather conditions that were not the best: the traces date back to a few days ago, when we know it was rainy. This is demonstrated by the mud on which they are imprinted, deep and, by now, very dry.

In any case, the discovery is exceptional. Both if we acknowledge the hypothesis that it is a different bear from the one seen in Voltigno - given the considerable distance between the two places - but also if we follow the more likely hypothesis that it is the same individual, because it would confirm its survival.

We start walking again. We walk back the same path followed by our friend. After about 1 km the track is lost.

We complete our tour and joke that we were really lucky today. It is true, we have not seen the bear, but we are among the few (if not the only) privileged people to have been able to take a picture of a bear footprint overlooking the sea and the northern side of the Gran Sasso!

While driving back we cross endless woods, crystal-clear rivers with high and snow-covered mountains in the background. It is the beauty of our land, Abruzzo, which is still able to be home to an animal that is so unique, but also so fragile. Bears are doing their best to survive and those footprints so far away from the Abruzzo Park prove it.

It is up to all of us to help them! 🐾



In auto al ritorno attraversiamo boschi infiniti, fiumi cristallini con sfondi di montagne altissime e imbiancate. È la bellezza della nostra terra, l'Abruzzo, che ancora è in grado di dare vita a un animale così unico, ma anche così fragile. Ce la sta mettendo tutta per salvarsi dall'estinzione e quelle orme così lontane dal Parco d'Abruzzo lo dimostrano.

È compito di tutti noi aiutarlo! 🐾



# TERRE DELL'ORSO

Newsletter di Salviamo l'Orso - Associazione per la conservazione dell'orso bruno marsicano ONLUS

N. 13 / DICEMBRE 2020

## Hanno collaborato:

- Ian Marc Bonapace
- Dara Brodey
- Kenneth Robert Brodey
- Gaetano Cipollone
- Mario Cipollone
- Eleonora Cominato
- Elena Cravero
- Gino Di Cesare
- Simone Giovacchini
- Stefano Orlandini
- Giulia Pace
- Claudia Pernozzoli
- Jessica Pernozzoli
- Angela Tavone
- Luca Tomei
- Benedetta Zanolla

Progetto editoriale: Mario Cipollone, Angela Tavone

Progetto grafico: Mario Tavone



*Ph: Angela Tavone*