

TERRE DELL'ORSO

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

N.14 / LUG 2021

N. 14
LUG 2021





FOTO DI COPERTINA: Stefano Serafini

SOMMARIO

- 6** Editoriale - Salviamo l'Orso... si riparte dopo la pandemia!
a cura di Stefano Orlandini
- 10** La necessità di parlare di genetica della specie / The need to speak about the genetics of the species
a cura di Gaetano de Persiis / by Gaetano de Persiis and translated by Ian Marc Bonapace
- 12** Notizie brevi
a cura di Giulia Pace e Angela Tavone
- 22** Da oggi la Regione verde d'Italia è molto meno... verde! / Today the Green Region is much less... green!
a cura di Stefano Orlandini / written by Stefano Orlandini, translated by Mario Cipollone
- 27** Gli orsi bruni dei Monti Cantabrici: sulla via della ripresa / The brown bears of the Cantabrian Mountains: on the path to recovery
a cura di Juan Carlos Blanco, Guillermo Palomero, Fernando Ballesteros and José Vicente López Bao e tradotto da Ian Marc Bonapace / written by Juan Carlos Blanco, Guillermo Palomero, Fernando Ballesteros and José Vicente López Bao
- 42** Cos'è l'epigenetica / What is epigenetics?
a cura di Ian Marc Bonapace / written and translated by Ian Marc Bonapace
- 53** Interazione genoma-ambiente: epigenetica e adattamento / Genome-environment interaction: epigenetics and adaptation
a cura di Ian Marc Bonapace / written and translated by Ian Marc Bonapace
- 69** Ancora veleno nelle terre dell'orso / Yet another case of poisoning in the bears' territory
A cura di Angela Tavone e Mario Cipollone / written by Angela Tavone and Mario Cipollone, translated by Mario Cipollone and edited by Dara Brodey and Cameron Parmar

- 75 L'orso e la "Montagna di Roma" / The bear and the "Mountain of Rome"**
a cura di Stefano Orlandini / written by Stefano Orlandini and translated by Mario Cipollone
- 78 Il Piano del Parco e gli altri strumenti di pianificazione territoriale: una riflessione alla luce del trentennale della legge quadro / The Park Plan and other territorial planning tools: a reflection in light of the thirty-year anniversary of the framework law**
a cura di Gino Di Cesare / written by Gino Di Cesare and translated by Dara Brodey and Cameron Parmar
- 87 Il Ragazzo e l'Orso / The Boy and the Bear**
a cura di Antony Hequet e tradotto da Mario Cipollone / written by Antony Hequet

Editoriale

Salviamo l'Orso... si riparte dopo la pandemia!

a cura di Stefano Orlandini

Care socie, cari soci,

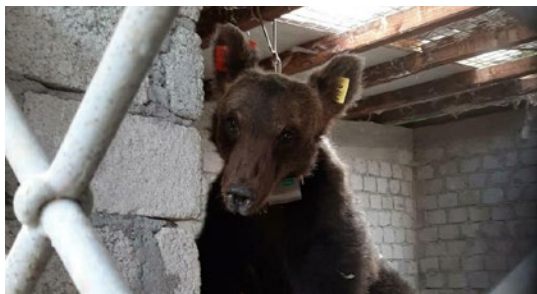
con la graduale riapertura del nostro paese dopo la crisi Covid sono ripartite anche tutte le attività della nostra associazione. Non che queste si fossero mai fermate, nemmeno nei periodi più bui dello scorso anno e nei primi mesi del 2021, ma inevitabilmente alcune erano rimaste limitate ai soci e ai volontari residenti nelle terre dell'orso. Adesso, invece, un nutrito gruppo di volontari ci ha raggiunto da tutta Italia e dall'Europa per riprendere con rinnovata lena il lavoro sui progetti che Salviamo l'Orso aveva messo in cantiere negli anni scorsi e su quelli partiti in primavera.



Ph. Anna Caterina Gerodetti

Proprio con l'inizio della primavera l'orsa Amarena, la "star" della scorsa estate, ha avviato i suoi 4 piccoli alla loro vita indipendente e questo, come spesso avviene, ha provocato qualche iniziale problema. In più di un'occasione gli animali si sono avvicinati a stalle e pollai in cerca di cibo facile. In particolare fino a circa un mese fa è stato

uno dei maschi, Juan Carrito (così rinominato dal PNALM dopo la sua cattura presso il paese di Carrito durante la quale è stato dotato di radiocollare) a creare i problemi maggiori. Per evitare che le incursioni dell'orsacchiotto fossero facilitate dalla mancanza di apposite misure di prevenzione i nostri volontari hanno iniziato un programma di installazione di recinti elettrificati



L'orso Juan Carrito - The bear Juan Carrito

presso le strutture visitate da tutta “la famiglia” all’inizio e poi, fortunatamente, solo da Juan Carrito. L’area del programma di messa in sicurezza delle strutture a rischio è stata poi estesa dai limiti estremi del PNALM, fuori parco, nei comuni di Ortona dei Marsi e Pescina, al territorio limitrofo del Parco Regionale Sirente Velino, nei comuni di Goriano Sicoli e Collarmele. Le attività sono sempre programmate in coordinamento con gli enti parco nell’ottica di “far rete” e massimizzarne l’efficacia.

Il nostro impegno è riconosciuto importante e decisivo da parte degli enti e delle amministrazioni locali e conferma il credito ed il rispetto che Salviamo l’Orso si è saputo guadagnare tra le comunità locali. La conservazione dell’orso marsicano in Appennino centrale dipende in gran parte dal livello di accettazione delle popolazioni locali e dalle buone pratiche di coesistenza che sapremo disseminare tra la gente e nei territori. Le esperienze delle nostre “Bear Smart Communities – Comunità a Misura d’Orso” ci hanno insegnato molto e alla luce degli straordinari risultati ottenuti a Pettorano sul Gizio ci dimostrano che solo l’educazione alla convivenza e le corrette misure di prevenzione dei danni possono evitare tensioni, situazioni conflittuali e, in ultima analisi, la persecuzione degli ultimi orsi dell’Appennino. Per questo da un paio di mesi, grazie al finanziamento ottenuto dalla Fondation Segré, stiamo estendendo l’esperienza alla Valle Roveto, dove avevamo già lavorato saltuariamente negli scorsi anni ma senza la continuità che invece adesso tale finanziamento ci garantisce. Accanto alle opere di prevenzione dei danni da orso, continueremo a vaccinare i cani da guardiania e a promuovere il loro benessere nelle aziende zootecniche. I cani se ben tenuti e correttamente utilizzati sono un indispensabile strumento di convivenza con i grandi predatori.

Abbiamo anche previsto ulteriori interventi in materia di miglioramento ambientale, la rimozione di alcuni detrattori come il filo spinato e le piccole discariche di rifiuti, la messa in sicurezza di vasche pericolose e l’estensione degli interventi di sicurezza stradale in tutti i corridoi ecologici che connettono le aree protette di Abruzzo, Lazio e Molise, nella convinzione che la lenta espansione dell’orso che ricolonizza i suoi antichi territori vada assolutamente favorita e sia la missione più importante della nostra associazione.

L’azione di Salviamo l’Orso non si ferma solo a questo. Purtroppo sono continui gli attacchi alla natura in Appennino e, fedeli all’impegno preso 9 anni fa quando fondammo l’associazione, non abbiamo mai smesso di opporci ai numerosi progetti che continuano a saltar fuori dai cassetti di una classe politica che si intestardisce a percorrere vecchie strade fallimentari o a favorire speculazioni clientelari e di corto respiro. Il Consiglio regionale abruzzese ha purtroppo appena approvato la nuova legge di governance del Parco Regionale Sirente Velino, approfittandone per tagliare circa 7000 ettari di territorio dal nuovo perimetro. A nulla sono servite le quasi 140.000 firme di cittadini che avevano chiesto alla Giunta regionale di tornare sui propri passi e, anzi,

di rilanciare il Parco con adeguati finanziamenti. Le associazioni riunite in un cartello che SLO aveva contribuito a formare circa 2 anni fa hanno fatto una lunga battaglia di resistenza a questa legge sciagurata, battaglia che continueremo portando all'attenzione del Governo centrale la richiesta di impugnare la Legge regionale che ha decretato la riduzione del territorio del Parco. Una buona notizia ci è invece giunta pochi giorni fa, il Tribunale Amministrativo Regionale ha accolto il nostro ricorso che impugnava le autorizzazioni alla costruzione nel Parco Regionale Sirente Velino di 4 nuovi impianti di risalita e 7 nuove piste di discesa sul versante ancora vergine del Monte Magnola nel Comune di Ovindoli, sospendendo l'inizio dei lavori che sarebbero dovuti partire entro questa estate. È un ottimo risultato che abbiamo accolto con grande soddisfazione! Inoltre, stiamo portando avanti l'opposizione ai progetti di sviluppo infrastrutturale del bacino sciistico del Monte Terminillo nel Lazio (#NOTSM) ed alla costruzione di un ecomostro ai Pantani di Accumoli, dopo aver vanamente tentato negli anni scorsi di sventare la devastazione del Monte Catria in Appennino Umbro-Marchigiano.



Ph. Constantinos Christou

Anche nel caso degli impianti previsti in Vallonina (sito Rete Natura 2000) nell'area del Monte Terminillo, tramite i nostri avvocati siamo ricorsi al TAR per chiedere l'annullamento dell'autorizzazione già rilasciata al progetto, autorizzazione che non tiene conto del grande valore naturalistico-ambientale di quei luoghi, anche in relazione alla presenza dell'orso, recentemente confermata a Leonessa (RI), e alla sua possibile area di espansione. Da non dimenticare che davanti al TAR d'Abruzzo pende ancora il nostro ricorso contro l'impianto di Gamberale (CH) costruito anch'esso in barba ai vincoli esistenti in pieno Parco Nazionale della Majella. Inutile dire che tutti questi "sviluppi" anacronistici e destinati al fallimento economico sono finanziati con denaro pubblico che meglio sarebbe stato impiegato altrove e per un interesse collettivo (ad esempio, la bonifica di siti inquinati, la lotta al dissesto idrogeologico, la fornitura di servizi in-

dispensabili alle aree interne e di montagna, dove tra l'altro non si trovano i soldi per impedire la chiusura di ambulatori e tribunali).

Quindi molti sono i fronti su cui Salviamo l'Orso è impegnata, oggi come ieri, e questo richiede il lavoro volontario continuo di nostri amici e soci, che dedicano parte del loro tempo all'associazione. A chi non può mettere in campo un impegno personale per ragioni di lontananza o di mancanza di tempo chiediamo un aiuto di tipo finanziario e la voglia di far conoscere l'associazione ad altri potenziali soci e sostenitori. A questo scopo abbiamo attivato una sottoscrizione mediante *crowdfunding* destinata a raccogliere ulteriori risorse per pagare almeno le spese degli avvocati che ci stanno assistendo nei ricorsi al TAR e per comprare ulteriori recinti elettrificati, visto che la stagione delle incursioni ursine quest'anno è iniziata precocemente e si annuncia particolarmente "vivace".

Questo è il link per donare e così aiutarci ad essere sempre più efficaci nelle nostre battaglie in favore dell'orso dell'Appennino e del suo habitat.

<https://gofund.me/17c0a52e>

Ci auguriamo che ognuno di voi possa dividerlo sui social e tra i suoi amici più sensibili alla causa della conservazione della natura in Appennino. Altrettanto utile e apprezzata sarebbe la decisione di devolvere all'associazione il 5x1000 della vostra dichiarazione dei redditi che compilerete proprio in questi giorni.

Il nostro codice fiscale è qui di seguito indicato nel facsimile... prendetene nota!

91117950682

Sperando di avervi dato una serie di informazioni utili e di aver indicato le linee guida delle attività di SLO per i prossimi mesi, Vi ringrazio tutti per l'indispensabile aiuto che ci avete fornito fino ad oggi e senza il quale tutto questo non sarebbe stato possibile!

Grazie a tutti!

Stefano Orlandini
Presidente di Salviamo l'Orso



La necessità di parlare di genetica della specie

a cura di Gaetano de Persiis

Nell'estate dello scorso anno 2020 vedeva la luce il numero 23 di Natura Protetta-Rapporto orso Marsicano 2019 a cura del Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise.

Fra i tanti articoli, due toccavano il tema della genetica, argomento certamente di non facile comprensione per chi non sia addentro a simili temi, ma altrettanto certamente cruciale perché costituisce la chiave di volta per il futuro di questo meraviglioso ed unico animale.

Probabilmente, l'argomento non interessa la maggioranza di coloro i quali seguono le sorti del nostro prezioso orso dell'Appennino. È altrettanto vero, però, che molti gradiscono essere meglio informati e aggiornati su queste tematiche.

A tal fine, Salviamo l'Orso aveva chiesto ai vertici del PNALM la disponibilità ad organizzare un convegno con l'intervento di biologi genetisti esperti del settore, proprio con l'intento di trattare il grande tema della "storia genomica" di *Ursus arctos marsicanus*.

La risposta fu affermativa, ma i problemi derivanti dalla pandemia resero vano l'intento.

Ancora una volta Salviamo l'Orso è ri-

The need to speak about the genetics of the species

by Gaetano de Persiis and translated by Ian Marc Bonapace

In the summer of last year 2020, the Abruzzo, Lazio and Molise National Park published the number 23 of Protected Nature-Marsican Bear Report 2019.

Among the many articles, two of them were on genetics, a topic which is certainly not easy to understand for those who are not familiar with similar issues, but equally certainly crucial because it constitutes the keystone for the future of this wonderful and unique animal. Probably, the topic is not the main interest for most of the people who follow the fate of our precious Apennine bear.

It is equally true, however, that many others like to be better informed and updated on these issues. To this end, Salviamo l'Orso had asked the leaders of PNALM for their willingness to organize a conference with the intervention of expert genetic biologists in the sector, precisely with the intention of dealing with the great theme of the "genomic history" of *Ursus arctos marsicanus*.

The answer was affirmative, but the problems arising from the pandemic defeated the intent. Once again Salviamo l'Orso was able to interpret this widespread need and it hosted an article on that topic in the

uscito ad interpretare questa diffusa esigenza e, nell'ultimo numero (n. 13 del dicembre 2020) del suo periodico "Terre dell'Orso", ha ospitato un articolo sul tema. "La straordinaria storia genomica degli orsi bruni appenninici a rischio di estinzione" - questo il titolo dell'articolo pubblicato a pag. 47 di quel numero - ha restituito ai lettori della newsletter un solido e scientifico panorama delle problematiche genetiche della specie. Ne avevamo fortemente sentito l'esigenza e, infine, abbiamo potuto goderne.

Certamente il futuro dell'orso dell'Appennino non dipende soltanto dal suo corredo genetico, ma passa anche attraverso la possibilità che sia messo nella condizione di riconquistare gli spazi appenninici che in passato gli appartenevano. Ma questa è un'altra storia.

Ora godiamoci gli articoli del nuovo numero, incluso quello del cortese ospite ed amico Juan Carlos Blanco dell'eccellente organizzazione spagnola "Fundación Oso Pardo" dei Monti Cantabrici.

Buona lettura! 🐾

latest issue (13 December 2020) of its periodical "TERRE DELL'ORSO".

"The extraordinary genomic history of Apennine brown bears at risk of extinction" - this is the title of the article published on page 47 of that issue - has given readers of the newsletter a solid and scientific overview of the genetic issues of the species. We had strongly felt the need of it and, finally, we were able to enjoy it.

The future of the Apennine bear does not surely depend only on its genetics but passes also through the possibility that the plantigrade will be able to repopulate the Apennine areas that once belonged to it. But this is another story.

Now let us enjoy the articles of this new issue of our newsletter, which includes one from the kind guest and friend Juan Carlos Blanco from the excellent Spanish organization "Fundación Oso Pardo" from the Cantabrian Mountains.

Enjoy the reading. 🐾



Ph. Gaetano de Persiis

NOTIZIE BREVI

a cura di Giulia Pace e Angela Tavone

1. Recinti e porte a prova d'orso

Anche quest'anno i nostri volontari hanno realizzato numerosi recinti elettrificati e porte a prova d'orso in bassa Valle del Giovenco, Alto Molise, Valle Roveto, Valle Subequana e nel territorio di Castel di Sangro, nell'intento di favorire la convivenza uomo-orso. Le richieste che riceviamo sono davvero tante, mentre i fondi e le risorse umane limitati, nonostante la sinergia con il personale di Rewilding Apennines e il contributo essenziale dei nostri volontari.

Un recinto elettrificato è stato eretto dai nostri volontari in un allevamento ovino a Capistrello, per prevenire le incursioni di lupi e orsi, nell'ambito del progetto "Comunità a Misura d'Orso Valle Roveto", sostenuto dalla Fondazione Segrè.

A seguito della visita da parte di Amarena e dei suoi quattro cuccioli presso un'azienda agricola di Pescina, i volontari sono prontamente accorsi per installare la recinzione elettrificata a protezione del pollaio. Il proprietario, allevatore ed ex vice Sindaco di Pescina, Tiziano Iulianella, ci ha ringraziato così: *"Sono rimasto davvero colpito per il gran cuore di questi ragazzi che, insieme all'associazione che rappresentano, hanno inteso offrirmi un valido aiuto per difendere l'allevamento. Li ringrazio uno ad uno, non solo per il generoso gesto nei miei confronti, ma soprattutto per l'attività quotidiana che svolgono per il nostro territorio, finalizzata alla tutela di questi splendidi animali selvatici e alla promozione di modelli che dimostrano che la coesistenza tra uomo e orso è possibile"*.



Ph. Alana Scott

Salviamo l'Orso ha raccolto inoltre la richiesta di alcuni apicoltori dell'associazione Alpa Apicoltura Lazio, proteggendo due apiari fuori dal Parco Regionale Monti Simbruini, in aree in cui è stata recentemente registrata la presenza dell'orso marsicano. In questo modo, Salviamo l'Orso intende prevenire danni alle arnie, in maniera complementare agli interventi finora effettuati dal Parco Regionale e dalla Regione

Lazio, in seguito ad alcuni episodi di incursioni di orso in apiari verificatisi a Marano Equo e Leonessa.

Bernardino Ferri, Presidente di Alpa Lazio, dichiara: *“È con soddisfazione e gratitudine che segnaliamo l'avvenuta consegna e installazione delle recinzioni elettrificate a due attività agricole della zona della media Valle dell'Aniene interessate dal transito dell'orso bruno marsicano. Gli apiari sono stati messi in sicurezza grazie all'intervento dell'associazione di volontariato "Salviamo l'Orso" alla quale va il nostro ringraziamento per la tempestività e l'efficienza dell'intervento rivolto a prevenire e mitigare un possibile danno del plantigrado.*

Questa iniziativa concreta tende a scongiurare possibili contrasti tra la presenza dell'orso e le attività umane legate all'agricoltura e all'allevamento, fondamentale per garantire la possibile coesistenza tra l'orso e l'uomo, che da sempre convivono sulle montagne dell'Appennino.”

2. L'Orso e la Formica

Siamo felici di segnalare la nascita di un progetto multimediale dedicato all'orso dell'Appennino. Sin dall'istituzione di Salviamo l'Orso, 9 anni fa, uno dei nostri obiettivi più importanti è stato diffondere maggior consapevolezza attorno a questa specie tipica dell'Appennino centro-meridionale, da sempre presente su queste montagne, ma esigua nei numeri ed ancora a rischio concreto di estinzione. Oggi questo lavoro di educazione e conoscenza diventa ancora più efficace grazie a "L'orso e la formica", un'impresa promossa da tre nostri amici molto più bravi di noi nella comunicazione e nella divulgazione di tutto ciò che concerne l'orso marsicano. Bruno D'Amicis, Umberto Esposito ed Elisabetta Tosoni, questi i loro nomi, i primi due fotografi naturalisti di grande bravura e ai quali dobbiamo alcune delle immagini più belle dei nostri orsi scattate in natura, la terza una biologa, da sempre impegnata nella ricerca sulla specie e sulle tematiche della sua conservazione, sapranno certamente coinvolgerci nello sviluppo delle loro storie, che potrete seguire tramite il sito web.

"L'orso e la formica" è un progetto portato avanti in collaborazione con il Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise, la "casa" dell'orso, dalla quale in questi ultimi anni il plantigrado cerca lentamente e faticosamente di riconquistare parte dei suoi antichi territori in Appennino centrale da cui fu cacciato a



Ph. <https://www.orsoeformica.it/>

causa della persecuzione umana. Buona visione e buona lettura! <https://www.orsoe-formica.it>

3. Messa a dimora di alberi da frutto e ulteriori potature

Si è conclusa la potatura primaverile dei frutteti abbandonati. A Pettorano sul Gizio i volontari di Salviamo l'Orso e di Rewilding Apennines e il personale della Riserva Monte Genzana Alto Gizio hanno potato 67 alberi, in prevalenza meli, ma anche peri e ciliegi. L'intervento è stato realizzato nell'ambito del progetto Comunità a Misura d'Orso del Genzana.

A Ortona dei Marsi, in collaborazione con l'associazione Montagna Grande, sono stati potati 140 alberi da frutto, soprattutto meli.

Quest'azione mira a preservare essenziali risorse alimentari per l'orso bruno marsicano in aree montane di alto pregio naturalistico.

Con il medesimo intento, ad aprile i volontari di Salviamo l'Orso e di Rewilding Apennines hanno messo a dimora 50 giovani meli, susini e peri in uno dei corridoi ecologici dell'areale dell'orso. Il recinto, preesistente, proteggerà le piante dagli erbivori finché queste non saranno cresciute a sufficienza. Poi verrà rimosso.

Gli alberi da frutto sono stati donati da Broozy nell'ambito di un'azione già promossa da Patagonia con il progetto "Bear green connection", volto a migliorare l'idoneità ambientale di alcune aree di presenza dell'orso bruno marsicano.

Ringraziamo di cuore gli sponsor e i nostri volontari dal pollice verde!

4. Ripristino ambientale del torrente Riaccio

Il torrente Riaccio può tornare a scorrere libero grazie a una colossale opera di riqualificazione ambientale nella Bear Smart Community Genzana!

I volontari di Salviamo l'Orso e Rewilding Apennines e il personale della Riserva Monte Genzana Alto Gizio hanno rimosso circa 50 vecchi e pesantissimi copertoni di dimensioni diverse lungo il torrente Riaccio nel Comune di Pettorano Sul Gizio, poi conferiti in un apposito centro di smaltimento!

Guardando la valle, con pendii molto scoscesi e così densi di alberi, ci siamo chiesti come fosse possibile che tutti



Ph. Angela Tavone

quei copertoni siano finiti in fondo, lungo il letto del torrente, senza essere stati bloccati prima dalla vegetazione... La soluzione più plausibile è che quei rifiuti siano stati gettati lì quando gli alberi non c'erano o ve ne erano pochi, consentendo di datare l'età media del reato a 40 o 50 anni fa!

Lo straordinario spirito di difesa della natura, la grande volontà di rimediare agli abusi del passato (ma purtroppo molti sono ancora attuali) e l'incredibile forza fisica e mentale dei nostri "rewilders" hanno permesso a un luogo così bello e ricco di tornare al suo splendore selvaggio!

5. Impegno per la divulgazione attraverso le collaborazioni con Io non ho paura del lupo e LIFE_Il faro dei curiosi

Durante questo inizio d'anno Salviamo l'Orso è stato lieto di partecipare al festival online (22 – 27 marzo) organizzato dagli amici di Io non ho paura del lupo, con i quali condividiamo la passione e l'impegno a favore della convivenza tra uomo e grandi carnivori! Il 23 marzo si è parlato del modo di fare conservazione sul campo insieme a Rewilding Apennines e al nostro sponsor Patagonia.

L'attivismo ambientale infatti è indispensabile per la mitigazione delle tensioni tra attività umane e grandi carnivori e richiede un impegno costante. Spesso i nostri volontari sono chiamati a intervenire in tutte le condizioni meteo per ripristinare recinzioni elettrificate danneggiate o per realizzarne di nuove. Però la convivenza con i selvatici richiede la partecipazione attiva anche dei portatori di interesse locali attraverso l'attuazione quotidiana di "migliori pratiche", tra cui la corretta gestione dei rifiuti organici.

Un'ulteriore occasione di farci conoscere e parlare del lavoro che svolgiamo sul territorio è stata la partecipazione alla diretta su Twitch organizzata dagli amici di LIFE_Il Faro dei Curiosi. Il Vice Presidente di Salviamo l'Orso, dott. vet. Luca Tomei, ha raccontato il costante impegno sul campo dell'associazione, soprattutto nei progetti di prevenzione del passaggio delle malattie infettive dalla fauna domestica a quella selvatica.

6. Monitoraggio nazionale del lupo

Negli ultimi mesi numerosi volontari di Salviamo l'Orso sono stati impegnati sul campo per aderire a un importante e inedito sforzo nazionale coordinato da Ispra - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale: raccogliere dati sulla presenza e distribuzione del lupo in Italia e far sì che questo impegno diventi continuo nel tempo, trasformandosi in monitoraggio nazionale!

In questo articolo ISPRA ringrazia gli oltre 3.000 rilevatori che, in seguito a una specifica formazione, con passione, dedizione e competenza hanno contribuito enormemente a percorrere in lungo e in largo Alpi e Appennini in cerca di tracce di questo

affascinante carnivoro, che non si è mai arreso alle pressioni antropiche!

Per i volontari di Salviamo l'Orso, che hanno operato in territorio molisano grazie alla convezione con la Regione Molise e nel Parco Naturale Regionale Sirente Velino tramite un accordo con l'ente, è stata un'ulteriore occasione di esplorazione delle terre dell'orso... e del lupo, con tante soddisfazioni!

7. Rimozione del filo spinato a Villalago

Siamo tornati a rimuovere il filo spinato dalle Terre dell'Orso. In primavera i nostri volontari hanno smantellato 1.400 m di recinzione di filo spinato (pari a 5.600 m di cavo) dalle montagne di Villalago per favorire gli spostamenti degli animali selvatici e ripristinare il paesaggio naturale. Una volta cessata la sua funzione difensiva del bestiame o di opere di rimboschimento, il filo spinato, alla stregua dei pozzi in montagna o delle reti fantasma in mare, si trasforma in una pericolosa barriera in cui la fauna selvatica può restare intrappolata. Questo è l'ultimo in ordine temporaneo di una serie di interventi svolti a partire dal 2018 con l'obiettivo di ripulire le montagne del nostro Appennino.



Ph. Fabrizio Cordischi

8. L'orso marsicano “corre veloce” anche tra le valli alpine sulle gambe di Paula Mayer!

La nostra campionessa, portavoce dell'associazione attraverso lo sport in montagna, ha partecipato di recente a due importanti appuntamenti di mountain running, ottenendo ottimi risultati.

Sabato 19 giugno ha corso la Livigno Skymarathon, una difficile gara di corsa in montagna, a cui hanno partecipato i più forti campioni professionisti di questo sport.

Nei due mesi precedenti Paula, volontaria tedesca di Salviamo l'Orso dal 2019, durante

il suo periodo di ricerca per la tesi magistrale sulla convivenza uomo-orso, si è allenata costantemente lungo i sentieri e i pendii delle montagne dell'Appennino centrale. La sua grande preparazione atletica e la sua straordinaria forza di volontà, ispirata dal nostro orso, come lei stessa ha dichiarato, le è valsa la top 10 tra le migliori mountain runner della gara! Paula ha corso 38 km e 2.800 metri di dislivello in 5:30:15!!!

Inoltre, domenica 11 luglio ha ottenuto il secondo posto al Pizzostella Skymarathon di Campodolcino (SO), correndo 35 km con 2.650 m di dislivello in 4:53:25!

Grazie al suo ottimo risultato, Paula ha avuto modo di divulgare il messaggio della conservazione dell'orso bruno marsicano in Appennino centrale a una platea sportiva internazionale!

Complimenti Paula, continua così!



Ph. Francesco Bergamaschi

9. Cartelli stradali in Molise

La prevenzione su strada non è mai troppa per la sicurezza della fauna selvatica e della nostra...



Ph. Giancarlo Gallinoro

L'11 giugno abbiamo voluto ribadire questo messaggio installando due cartelli "Rallentare" sulla SP Carovillense, la strada che costeggia la RNO Montedimezzo, una delle core area della Riserva MAB UNESCO Collemeluccio-Montedimezzo Alto Molise. Si tratta di un'area di grande pregio naturalistico e che attrae anche molti visitatori ed escursionisti, soprattutto a partire dal periodo estivo, in cui finalmente si ha avuto maggiore libertà di spostamento, dopo le chiusure dovute alla pandemia, e la bella stagione favorisce l'esplorazione di aree così belle. Anche l'orso predilige questi luoghi, percorrendoli di tanto in tanto in cerca di cibo nei densi boschi, e dimostrando che l'Alto Molise costituisce una delle aree di espansione della sua specie.

Nell'ambito delle azioni per la Comunità a Misura d'Orso Alto Molise, lo scorso 10 luglio i lavori sono stati completati dalla ditta specializzata Due Pi di Cercemaggiore attraverso la realizzazione di segnaletica orizzontale 150 metri dopo i cartelli, al fine di rafforzare il messaggio per gli utenti della strada.

Raccomandiamo agli automobilisti della SP Carovillense e di tutte le strade che attraversano le terre dell'orso di guidare sempre con prudenza, specialmente di notte.



Ph. Ditta Due Pi

10. Salviamo l'Orso nelle scuole

In attesa di poter incontrare personalmente bambini e ragazzi per attività di divulgazione ed educazione, la scorsa primavera Salviamo l'Orso ha collaborato a distanza con l'Istituto Comprensivo Luigi Fantappiè di Viterbo, a beneficio dei bambini della scuola dell'infanzia del plesso di San Sisto.

Ai piccoli sono stati forniti materiali didattici su alcuni animali che hanno conosciuto più da vicino grazie al lavoro dei loro insegnanti. Inoltre, sono stati realizzati dei brevi video (disponibili sul nostro canale YouTube) con l'obiettivo di introdurre cenni sulla biologia e sull'habitat dell'orso bruno marsicano, del lupo, del riccio e del gufo comune, offrendo loro, al contempo, una piccola opportunità di "visita virtuale" delle nostre montagne in attesa di poter esplorarle insieme, di persona.



Ph. Istituto Comprensivo Luigi Fantappiè

Ringraziamo gli insegnanti per averci coinvolti in questa bella collaborazione e le famiglie dei bambini per la generosa donazione a Salviamo l'Orso!

11. Museo dell'Orso in stand-by

Grazie alla bella stagione e al miglioramento della situazione Covid-19, ci stanno arrivando numerose richieste di visita del Museo dell'Orso di Pizzone, che Salviamo l'Orso gestisce dal 2018.

A causa del commissariamento dell' amministrazione comunale avvenuto nel 2021, da alcuni mesi stiamo provvedendo insieme al nuovo Commissario prefettizio ad adempiere ad una serie di obblighi burocratici che finora non ci hanno consentito di riaprire il Museo al pubblico. Ci scusiamo per questo, ma si tratta di procedure inevitabili e quindi chiediamo a tutti di pazientare ancora un po' per tornare con noi a visitare il Museo!

Non appena ci sarà concesso di riaprirlo, sarete i primi a saperlo!

12. Orso investito sulla SS17

Siamo in apprensione per la sorte di un orso che la notte del 22 giugno è stato investito sulla Strada Statale 17 nel territorio di Pettorano sul Gizio. L'animale si è allontanato subito dopo lo scontro con un camion.

Ringraziamo il personale della Riserva Monte Genzana Alto Gizio e del Parco Nazionale della Maiella per i sopralluoghi svolti in cerca di evidenze sullo stato di salute dell'orso.

Come sempre, guidare con prudenza e consapevolezza della biodiversità che ci circonda è la misura più efficace di prevenzione degli incidenti con la fauna selvatica.

13. Incontro pubblico presso il Parco Nazionale della Maiella

Qualche giorno fa abbiamo partecipato al primo incontro tra gli stakeholder previsto dal Life ARCPROM presso la sede del Parco Nazionale della Maiella.

L'obiettivo di questo progetto europeo, che coinvolge diversi partner greci, è molto ambizioso: lavorare tutti insieme per migliorare la convivenza uomo-orso, sia con azioni di conservazione sul campo sia attraverso azioni socioeconomiche.

L'impegno e la condivisione degli sforzi destinati alla convivenza sono anche i nostri obiettivi, per questo ringraziamo il Parco per averci invitati tra gli stakeholder del progetto, a cui continueremo a contribuire in futuro.



Ph. Angela Tavone

14. Assegno di ricerca sul PATOM sponsorizzato da SLO

SLO ha sempre riconosciuto il ruolo fondamentale di un Piano d'Azione Nazionale per

la Tutela dell'Orso bruno Marsicano (PATOM), strumento nato per apprestare politiche di tutela di questa specie oltre gli storici confini del PNALM. Il PATOM è stato sottoscritto nel 2014, su iniziative del Ministero dell'Ambiente (ora transizione ecologica) da numerose autorità nazionali e locali, ma purtroppo la sua efficacia è stata deludente. In particolare, non è mai stata affrontata seriamente la questione del valore giuridico del Piano e delle modalità di funzionamento e dei poteri della cosiddetta "autorità di gestione".

Da questa consapevolezza è nata l'idea dell'Associazione di sponsorizzare una specifica ricerca sul tema volta all'approfondimento degli elementi tecnico-giuridici e politico-istituzionali necessari a fare del PATOM uno strumento pienamente operativo e all'altezza della missione storica che gli è affidata. A questo fine nel 2020 è stata sottoscritta una convenzione per il co-finanziamento di un assegno di ricerca annuale con il Dipartimento di Scienze Giuridiche e Sociali dell'Università di Chieti-Pescara. Il concorso di selezione conclusosi da poco ha visto la vittoria del dott. Eugenio Caliceti PhD. Eugenio prenderà servizio dal 1° settembre 2021 e gli facciamo i nostri migliori auguri per il suo lavoro!

<https://www.salviamolorso.it/assegno-di-ricerca-sul-patom-sostenuto-da-slo/> 

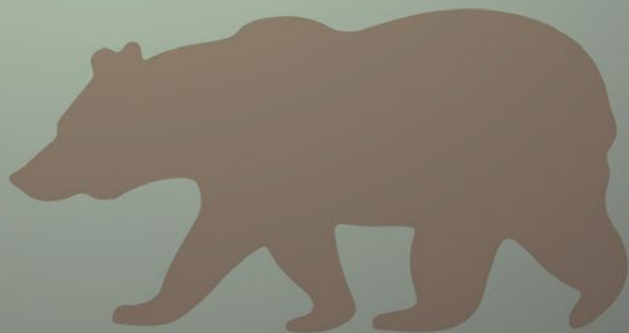
FORSE NON SAREMO NOI
A SALVARE
L'ORSO MARSICANO



MA IL TUO AIUTO PUÒ FARE
LA DIFFERENZA



SALVIAMO
L'ORSO



Da oggi la Regione verde d'Italia è molto meno... verde!

a cura di Stefano Orlandini

La Regione Abruzzo assesta un colpo mortale al Parco Regionale Sirente Velino.

Le associazioni chiedono al Governo di impugnare la Legge Regionale 08.06.2021, N. 14 - "Nuova disciplina del Parco naturale regionale Sirente Velino e revisione dei confini. Modifiche alla L.R. 42/2011".

Con la Legge Regionale 08.06.2021, N. 14 un altro colpo di forbice è stato inferto al territorio del Parco Regionale Sirente Velino, l'unico parco regionale della Regione Abruzzo, tanto sbandierato come importante tassello del sistema dei parchi della Regione Verde quanto bistrattato. Un Parco che in trent'anni non è stato mai messo in condizioni di funzionare e assolvere da una parte ai suoi compiti di conservazione della natura in un'area tra le più belle della regione e dell'Appennino centrale e dall'altra alla sua valorizzazione turistica sostenibile che vada oltre lo sci da discesa, un modello che mostra ogni anno che passa di essere in crisi irreversibile. Senza fondi, commissariato per la maggior parte dei suoi 30 anni di vita, senza un Piano che ne divida l'area in zone a differente livello di protezione e con una sorveglianza inesistente, il suo territorio

Today the Green Region is much less... green!

written by Stefano Orlandini, translated by Mario Cipollone

The Abruzzo Region deals a fatal blow to the Sirente Velino Regional Park

The associations ask the Government to challenge the Regional Law 08.06.2021, N. 14 - "New regulation of the Sirente Velino Regional Natural Park and revision of the borders.

With the Regional Law 08.06.2021, N. 14 another scissor stroke was inflicted on the territory of the Sirente Velino Regional Park, the only regional park in the Abruzzo Region, as much heralded as an important piece of the Green Region's park system as well as mistreated; a park that in thirty years has never been able to function and fulfil on the one hand its nature conservation tasks in one of the most beautiful areas of the region and the central Apennines and, on the other hand, the enhancement of a sustainable tourism that goes beyond downhill skiing, a model that shows every year that passes to be in irreversible crisis. Without funds, under outside management for most of its 30 years of life, without a Plan that divides the Park into areas with different levels of protection and with non-existent surveillance, its territory has periodically undergone a series of perimeter reductions which

ha subito periodicamente dal 1989 ad oggi una serie di riduzioni del perimetro tutte giustificate da miserabili localismi e dalla volontà di cedere alle richieste, o meglio ai ricatti elettorali, di minoranze quali i cacciatori locali, a cui la classe politica regionale ha sempre ceduto, di qualsiasi colore politico fosse la Giunta in carica. Centrodestra e centrosinistra, confermando l'arretratezza culturale e l'assenza di qualsiasi sensibilità ambientalista nelle proprie classi dirigenti, hanno sperperato e continuano a sperperare il capitale naturale della nostra regione che 40 anni fa aveva, tra le prime in Italia e in Europa, imboccato un percorso virtuoso di valorizzazione di questa sua peculiare risorsa. La Regione Verde d'Europa era lo slogan di allora, APE, Appennino Parco d'Europa l'obiettivo da raggiungere. Slogan e obiettivi che dalla fine degli anni '90 sono stati completamente disattesi e dimenticati, salvo essere rispolverati in occasione di qualche campagna elettorale.

Il Parco Regionale, fulcro del complesso delle aree protette dell'Appennino centrale, con la presenza del terzo gruppo di montagne per altezza e di tutte le specie simbolo della natura appenninica, orso compreso, con numerosi avvistamenti e segni di presenza rilevati negli ultimi anni e in particolare nei mesi scorsi proprio nelle aree interessate dal taglio, ovvero l'Alta Valle dell'Aterno e la Valle Subequana, è sempre stato in perenne carenza di strutture, personale e soprattutto fondi. Un Parco dove, però, si trovano e si investono milioni di euro pubblici per nuovi impianti di risalita, lì dove sono già pre-

were all justified by miserable localisms and the desire to yield to the demands, or rather to electoral blackmail, of minorities such as local hunters, to which the regional political class has always succumbed, of whatever political colour the council in office was. Centre-right and centre-left, confirming the cultural backwardness and the absence of any environmentalist sensitivity in their ruling classes, have squandered and continue to squander the natural capital of our region that 40 years ago had, among the first in Italy and Europe, embarked on a virtuous path of promotion of this peculiar resource. The Green Region of Europe was the slogan of the time, APE, the Apennine Park of Europe the goal to be achieved. Slogans and objectives that have been completely disregarded and forgotten since the late 1990s, only to be dusted off during some electoral campaigns.

The Regional Park, fulcrum of the system of protected areas in the central Apennines, with the presence of the third group of mountains by height and of all the species featuring the Apennine nature, including the bear, with several sightings and signs of presence detected in the last years, in particular in recent months precisely in the areas affected by the cut, namely the Upper Aterno Valley and the Subequana Valley, it has always been in perennial lack of facilities, personnel and, above all, economic resources. A park where, however, millions of public euros are raised and invested for new ski lifts - where there are already two of the largest ski resorts in central Italy! - with their conside-

sentì due delle più grosse stazioni sciistiche del centro Italia, con il loro notevole e inevitabile carico impattante sulla natura dei luoghi. L'ultimo taglio però di 6.400 ettari, certamente il più duro, è stato portato a termine da una classe politica del tutto insensibile ai temi e alle problematiche ambientali evidenziate nell'ultimo anno e mezzo proprio dalla pandemia. Il

rabile and inevitable impact on the nature of the places. Nevertheless, the last cut of 6,400 hectares, certainly the hardest, was completed by a political class which proved completely insensitive to the environmental issues and crisis highlighted in the last year and a half by the pandemic. The measure was adopted without referring to any scientific basis, only to satisfy



Ph. Bruno D'Amicis

provvedimento è stato adottato senza far riferimento ad alcuna base scientifica, solo per soddisfare i meschini interessi personali e localistici di un gruppo di sindaci interessati a un pugno di voti (quelli di poche decine di cacciatori in primis...) che garantiscano le loro poltrone, sindaci responsabili in prima persona del decadimento e dello spopolamento dei loro paesi e dei loro territori, che boicottando il Par-

the petty personal and local interests of a group of mayors interested in a handful of votes (those from a few dozen hunters at first...) that guarantee their power's perpetuation; mayors who are personally responsible for the decay and depopulation of their towns and territories, who will pay the price also in terms of tourist influx by boycotting the Park and debasing its function. Symptomatic of this localist

co e svilendone la funzione ne pagheranno il prezzo anche in termini di afflusso turistico. Sintomatica di questa deriva localistica, senza alcuna visione del futuro e delle opportunità che un'area protetta efficiente e ben gestita offrirebbe alle popolazioni locali, è la nomina di pochi giorni fa (18 luglio 2021) del nuovo Presidente dell'Ente nella persona di Francesco D'Amore, primo cittadino di Fagnano Alto, vale a dire di colui il quale più di tutti tra i sindaci dell'area ha voluto la riduzione del territorio del Parco. Praticamente la Regione ha affidato il futuro dell'area protetta nelle mani del suo peggior nemico.

Il nuovo perimetro del Parco lascia al di fuori dell'area protetta, o a pochi metri dal suo confine, siti noti di nidificazione dell'aquila reale, del lanario, del falco pellegrino, del gufo reale, aree con nuclei riproduttivi di lupo, zone di presenza e di connessione per l'orso bruno marsicano e andrebbe ad interferire con la meta popolazione di ittiofauna del fiume Aterno e del bacino idrico interessato e con le numerose specie di anfibi, rettili e chiroteri presenti.

Il Parco assolve un ruolo fondamentale anche per l'orso marsicano, come ricordato dai recenti studi di aggiornamento della cartografia del PATOM, per la cui tutela il MITE e tante altre amministrazioni nazionali ed europee hanno investito notevoli risorse economiche e i recenti avvistamenti ne confermano il ruolo fondamentale nel garantire la connessione tra l'areale storico della specie, coincidente con Il Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise e le altre grandi aree protette dell'Ap-

drift, without any vision of the future and of the opportunities that an efficient and well-managed protected area would offer to local populations, is the appointment a few days ago (18 July 2021) of Francesco D'Amore, mayor of Fagnano Alto, as the new President of the institution: exactly the one who - most of all among the mayors of the area - wanted the reduction of the Park's territory. In practice, the Region has entrusted the future of the park in the hands of its worst enemy.

The new perimeter of the park leaves outside the protected area, or a few metres outside of its border, known nesting sites of the golden eagle, lanner falcon, peregrine falcon, eagle owl, territories with wolf breeding packs, areas of presence and connection for the Marsican brown bear and would interfere with the meta population of ichthyofauna of the Aterno river basin and with the numerous species of local amphibians, reptiles and bats.

The Park also plays a fundamental role for the Marsican bear, as recalled by the recent updates of the PATOM¹ cartography - for whose protection the Italian Ministry of the Ecological Transition (MITE) and many other national and European institutions have invested considerable economic resources - and recent sightings prove how fundamental it is to guarantee the connection between the historical range of the species - the Abruzzo, Lazio and Molise National Park - and the other large protected areas of the central Apennines, such as the Gran Sasso and Monti della

¹Action Plan for the Protection of the Marsican Brown Bear (<https://www.mite.gov.it/pagina/piano-dazione-la-tutela-dellorso-marsicano-patom>)

pennino centrale, come il Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, il Parco Nazionale dei Monti Sibillini e le aree idonee del Cicolano e dei Monti Reatini.

La Giunta regionale si è fatta beffe dell'opinione di oltre 140.000 cittadini italiani e abruzzesi, manifestata tramite una raccolta di firme che ha avuto un successo straordinario, e della lettera-appello redatta da 50 personalità dell'Università e della cultura del nostro Paese senza nemmeno accettare un confronto serio con le associazioni. Il Presidente Marsilio non ci ha mai risposto salvo quando ha taciato Fulco Pratesi di essere un "ambientalista radical chic", punto nel vivo da un suo articolo sul Corriere della Sera, senza rispondere nel merito delle questioni poste dall'intervento di Pratesi, cosa che ovviamente non sorprende, viste le miserabili motivazioni localistico-clientelari che sono alla base della decisione presa dalla sua giunta.

Le associazioni comunque non si sono arrese e hanno già inviato al Ministero e al Governo una richiesta di impugnativa della Legge regionale che ha imposto il taglio del Parco e una nuova governance, quella che ha appena prodotto la nomina di D'Amore alla presidenza del Parco, il cui effetto non potrà che essere la liquidazione dell'area protetta così com'era stata concepita 32 anni fa e la sua trasformazione in una sorta di nuova comunità montana aperta a qualsiasi intervento di tipo speculativo e dannoso per la natura di questo incantevole angolo d'Abruzzo. 🐾

Laga National Park, the Monti Sibillini National Park and the suitable areas of Cicolano and Monti Reatini.

The regional council made a mockery of the opinion of over 140,000 Italian and Abruzzo citizens, expressed through a collection of signatures that had an extraordinary success, and of the letter-appeal that 50 personalities of the University and culture of our country signed up, without not even accept a serious confrontation with the associations. President Marsilio never replied to us, except when he was pointed to the heart by an article in Corriere della Sera and accused Fulco Pratesi, honorary chairman of WWF Italy, of being a "radical chic environmentalist", without answering the merits of the issues raised by Pratesi's speech, which is obviously not surprising given the miserable localist-clientelist motivations underlying the decision taken by his junta.

The associations, however, did not give up. They have already sent the Ministry and the Government a request for an appeal against the regional law that imposed the reduction of the Park and a new governance; the one that has just produced the appointment of D'Amore as president of the Park, the effect of which can only be the liquidation of the protected area as it was conceived 32 years ago and its transformation into a sort of new "mountain community" remissive to any exploiting and harmful intervention for the nature of this enchanting corner of Abruzzo. 🐾

Gli orsi bruni dei Monti Cantabrici: sulla via della ripresa

*a cura di Juan Carlos Blanco, Guil-
lermo Palomero, Fernando Balle-
steros and José Vicente López Bao e
tradotto da Ian Marc Bonapace*

Introduzione

L'orso bruno (*Ursus arctos*) è una specie iconica in Spagna dove sopravvivono due popolazioni gravemente minacciate, una sui Monti Cantabrici e l'altra sui Pirenei (tra Francia e Spagna). Gli orsi della Cantabria vivono nelle fitte foreste e nelle aspre montagne della Spagna nord-occidentale, nelle regioni autonome delle Asturie, Castilla y León (province di León e Palencia), Cantabria e in una piccola area della Galizia (provincia di Lugo). A causa della caccia e della distruzione dell'habitat da parte

dell'espansione demografica umana, gli orsi cantabrici sono diminuiti fino alla fine del XX secolo, ma questa tendenza negativa è cambiata ra-



Ph. Fundación Oso Pardo

The brown bears of the Cantabrian Mountains: on the path to recovery

*written by Juan Carlos Blanco, Guil-
lermo Palomero, Fernando Balleste-
ros and José Vicente López Bao*

Introduction

The brown bear (*Ursus arctos*) is an iconic species in Spain where two seriously threatened populations survive, one in the Cantabrian Mountains and other in the Pyrenees (between France and Spain). The Cantabrian bears live in the dense forests and rough mountains of north-western Spain, in the autonomous regions of Asturias, Castilla y León (León and Palencia provinces), Cantabria and in a small area of Galicia (Lugo province). Due to

hunting and habitat destruction by human demographic expansion, Cantabrian bears have been declining until near the end of the 20th century, but this negative

dicalmente negli ultimi anni, come è successo in altre popolazioni europee.

In questo articolo descriviamo il recente recupero degli orsi del Cantabrico. La maggior parte di queste informazioni si basa su due articoli e un libro disponibili online (Gonzalez et al. 2016; Blanco et al. 2020; Palomero et al. 2021) dove i lettori possono trovare ulteriori dettagli.

Tutte le popolazioni di orso bruno europee che contavano oltre 100 individui nel periodo 1950-1970, prima dell'inizio dell'era della conservazione della fauna selvatica, sono attualmente in fase di recupero. Ma le popolazioni più piccole, che sono completamente isolate e non possono essere salvate da grandi popolazioni vicine, hanno affrontato grandi sfide per riprendersi o si sono estinte. Nell'Europa occidentale quattro piccole e isolate popolazioni di orso bruno sono sopravvissute almeno fino agli anni '80 negli Appennini (Italia), nelle Alpi orientali (Italia), nei Pirenei (tra Francia e Spagna orientale) e nei Monti Cantabrici (nord-ovest della Spagna).

Sia nei Pirenei che nelle Alpi, gli orsi sono diminuiti negli ultimi decenni del XX secolo e si sono praticamente estinti. Quando erano rimasti solo uno o pochi orsi, è stato necessario reintrodurre alcuni individui dalla Slovenia per ripristinare queste popolazioni. In Abruzzo, dopo molti decenni di protezione, nel 2015 erano rimasti solo 51 orsi, anche se questa popolazione mostra una lenta ripresa. Di queste popolazioni isolate di orso bruno dell'Europa occidentale quella dei Monti Cantabrici è

trend has dramatically changed in recent years, as has happened in other European populations.

In this article we describe the recent recovery of Cantabrian bears. Most of this information is based on two papers and one book available online (Gonzalez et al. 2016; Blanco et al. 2020; Palomero et al. 2021) where readers can find further details.

All the European brown bear populations which were over 100 individuals in the period 1950-1970 –before starting the wildlife conservation era- are currently recovering. But the smaller populations which are completely isolated and cannot be rescued by large, neighbouring populations have faced great challenges to recover or they have become extinct. In western Europe four small and isolated brown bear populations have survived at least until the 1980s in the Apennines (Italy), the eastern Alps (Italy), the Pyrenees (between France and eastern Spain) and the Cantabrian Mountains (north-western Spain). Both in the Pyrenees and in the Alps, bears were declining during the last decades of the 20th century and became virtually extinct. When there were just one or a few bears left, it was necessary to reintroduce some individuals from Slovenia to restore these populations. In Abruzzo, after many decades of protection, there were just 51 bears left in 2015, although this population shows a slow recovery.

Of these isolated brown bear populations of Western Europe that of the Cantabrian Mountains is the only one which shows

l'unica che mostra un'evidente tendenza a riprendersi naturalmente. Questa popolazione è isolata da quella più vicina (la popolazione pirenaica) da almeno 400 anni. Inoltre, durante i primi decenni del XX secolo, la popolazione cantabrica si è divisa in due, la sottopopolazione occidentale e quella orientale, separate da una striscia di terra da 50 a 100 km dove la qualità dell'habitat è più scadente e vi è una concentrazione di infrastrutture. Gli orsi nei due nuclei cantabrici sono in declino fino alla metà degli anni '90.

Le indagini genetiche effettuate tra la fine degli anni '90 e l'inizio degli anni 2000 hanno riscontrato una significativa differenziazione genetica tra le sottopopolazioni occidentali e orientali, probabilmente aumentata dai processi evolutivi di deriva e selezione genetica da esse subiti dal momento della loro separazione. Inoltre, la sottopopolazione orientale aveva una delle minori variabilità genetiche tra le popolazioni di orso bruno europee. Di conseguenza,

entrambe le sottopopolazioni cantabriche erano considerate in pericolo critico nel "Libro rosso" dei mammiferi spagnoli. Alcuni decenni fa, gli orsi cantabrici

an obvious trend to recover naturally. This population has been isolated from the nearest one (the Pyrenean population) since at least 400 years. In addition, during the first decades of the 20th century, the Cantabrian population split in two – the western and the eastern subpopulations, separated by a strip of land of 50 to 100 km where the habitat quality is poorer and there is an accumulation of infrastructures. Bears in the two Cantabrian nuclei have been declining until the mid 1990s.

The genetic surveys performed in late 1990s and early 2000s found a significant genetic differentiation between the western and eastern subpopulations, likely increased by the evolutionary processes of genetic drift and selection suffered by them since they split up. Moreover, the eastern subpopulation had one of the smallest genetic variability among the European brown bear populations. As consequence, both Cantabrian subpopulations were considered Critically Endangered

in the Red book of the Spanish mammals.

A few decades ago, the Cantabrian bears seemed to follow the tragic fate of the Pyrenean and the Alpine populations.



Ph. Fundación Oso Pardo

brici sembravano seguire il tragico destino delle popolazioni pirenaiche e alpine.

Monitoraggio della popolazione

La principale fonte di dati sull'andamento demografico degli orsi nel Cantabrico proviene dal monitoraggio delle famiglie di femmine con cuccioli. L'indagine annuale delle femmine con cuccioli dell'anno (FCOY), iniziata nel 1989, è utilizzata come proxy dell'andamento della popolazione ed è stata condotta fino ad oggi ininterrottamente da un gruppo coordinato di tecnici e guardie forestali delle quattro amministrazioni regionali della Cantabria e dell'ONG Fundación Oso Pardo (Fondazione Orso Bruno), con la collaborazione di altre ONG, istituti di ricerca e guardiaparco. Il metodo è stato descritto più volte e questa indagine è stata particolarmente dettagliata per la sottopopolazione orientale, perché essa è molto più piccola di quella occidentale e lo sforzo relativo dedicato per femmina è stato maggiore. Per individuare le femmine con cuccioli dell'anno in corso, sono considerati il numero di cuccioli, le caratteristiche fisiche, la distanza tra gli avvistamenti e gli avvistamenti concomitanti. Sebbene il metodo abbia affrontato diverse critiche, le ridotte dimensioni della popolazione cantabrica e l'alto livello di copertura del territorio da parte del gruppo di monitoraggio hanno permesso di considerare il metodo utilizzato del FCOY come un buon approccio per valutare l'andamento della popolazione e per definire un indice adeguato di numerosità della popolazione. Negli ultimi anni, la popolazione occidentale sta

Population monitoring

The main source of data on the demographic trend of bears in the Cantabrian Mountains comes from monitoring families of females with cubs. The annual survey of females with cubs of the year (FCOY) started in 1989, is used as a proxy of the population trend and has been carried out continuously until now by a coordinated team of technicians and rangers from the four Cantabrian regional administrations and the NGO Fundación Oso Pardo (Brown Bear Foundation), with the collaboration of other NGOs, research institutions and rangers. The method has been described several times and this survey is particularly detailed in the eastern subpopulation because it is much smaller than the western one and the relative effort devoted per female is higher. To discriminate females with cubs of the year, number of cubs, physical features, distance between sightings and concurrent sightings are considered. Although the method has faced several criticisms, the small size of the Cantabrian population and the high level of field coverage by the monitoring team allow to consider the FCOY trend as a good approach to the population trend and a feasible index of abundance. In recent years, the western population is getting too large to apply this method. In the future, we recommend that genetic censuses be used in this subpopulation and that the monitoring of FCOY be limited to the eastern subpopulation, which is much smaller.

Demographic recovery of the popula-

diventando troppo numerosa per applicare questo metodo. In futuro, raccomandiamo di utilizzare i censimenti genetici in questa sottopopolazione e di limitare il monitoraggio tramite FCOY alla sottopopolazione orientale, che è molto più piccola.

Recupero demografico della popolazione

Gli orsi sono diminuiti durante la maggior parte del XX secolo. Nel periodo 1982-1995, nella popolazione occidentale erano rimasti 50-60 orsi, con un calo annuo del 4-5%, che ne faceva prevedere l'inevitabile estinzione.

La sottopopolazione orientale era ancora più piccola. Tuttavia, questa tendenza è cambiata dalla metà degli anni '90, quando sia la sottopopolazione occidentale che quella orientale hanno iniziato ad aumentare (Fig. 1).

Tra il biennio 1993-94 e 2017-2018, il numero di femmine con cuccioli dell'anno (FCOY) è aumentato da 7 a 66 nella sottopopolazione occidentale. La sottopopolazione orientale è passata da 1 FCOY rilevato nel biennio 1994-95 a 13 nel biennio 2017-18 e dal 2009 il numero di FCOY rilevato in un dato anno è uguale o superiore a quello di qualsiasi anno precedente. Il tasso di crescita esponenziale dal 1994 al 2014 è stato quasi uguale per le sottopopolazioni occidentali (10,1%) e orientali (10,4%). Nel periodo 1994-2018, questa cifra è ancora del 10,0% per la sottopopolazione orientale. Considerando che l'intervallo medio di figliata per le femmine di orso bruno nei Monti Cantabrigi

tion

Bears were decreasing during most of the 20th century. In the period 1982–1995, there were 50-60 bears left in the western population, with an annual decrease of 4–5%, which made foresee its inevitable extinction. The eastern subpopulation was even smaller.

However, this trend has changed since the mid-90's when both the western and the eastern subpopulations began to increase (Fig. 1).

Between the 1993-94 and 2017-2018 biennia, the number of females with cubs for the year (FCOY) increased from 7 to 66 in the western subpopulation. The eastern subpopulation went from 1 FCOY detected in the biennium 1994-95 to 13 in the biennium 2017-18, and since 2009 the number of FCOY detected in a given year equals or outnumbers those of any previous year. The rate of exponential growth from 1994 to 2014 was almost equal for the western (10.1%) and the eastern (10.4%) subpopulations. In the period 1994-2018, this figure is still 10.0% for the eastern subpopulation. Considering that the average litter interval for female brown bears in the Cantabrian Mountains is 2.2 years, the latest available figures of FCOY (6 in 2017 and 7 in 2018, Fig. 1) indicate that there are at least 14 reproductive females in the smallest eastern subpopulation, which gives a certain reassurance about its survival.

The scarce genetic population estimates are consistent with the demographic trends. The results of two genetic cen-

è di 2,2 anni, gli ultimi dati disponibili di FCOY (6 nel 2017 e 7 nel 2018, Fig. 1) indicano che ci sono almeno 14 femmine riproduttive nella più piccola sottopopolazione della regione orientale, dato rassicurante per la sua sopravvivenza.

uses performed in 2006 and 2019 were 203 and 275 bears, respectively, in the western subpopulation, indicating an increase of individuals which fits well with the increasing trend of the FCOY. And the same trend has been detected in the eastern subpopulation. In autumn 2017, a study using both microsatellites and SPNs

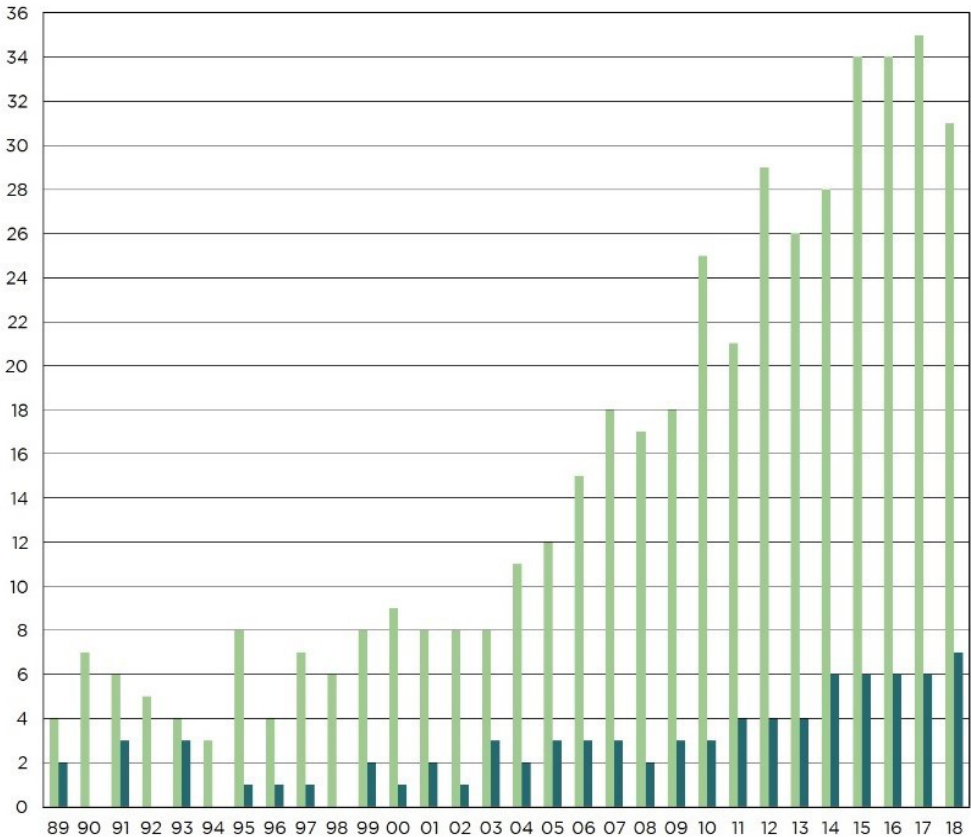


FIGURA 1. Numero di femmine con cuccioli individuato in ciascun anno nei Monti Cantabrici dal 1989 al 2018. Barre chiare: sottopopolazione occidentale; barre scure: sottopopolazione orientale.

FIGURE 1. Detected number of females with cubs of the year in the Cantabrian Mountains from 1989 to 2018. Light bars: western subpopulation; dark bars: eastern subpopulation.

Le scarse stime della popolazione genetica sono coerenti con le tendenze demografiche. I risultati di due censimenti genetici eseguiti nel 2006 e nel 2019 sono

estimated 48.6-52.7 bears in this nucleus, which represents an obvious increase over the 19 bears estimated by a previous genetic population estimate in 2006. In addi-

stati 203 e 275 orsi, rispettivamente, nella sottopopolazione occidentale, indicando un aumento degli individui che ben si adatta alla tendenza crescente osservata con il FCOY. E la stessa tendenza è stata rilevata nella sottopopolazione orientale. Nell'autunno 2017, uno studio che utilizza sia microsatelliti che SNPs (Single Nucleotide Polymorphisms) ha stimato in questo nucleo un numero di orsi tra 48,6-52,7, che rappresenta un aumento evidente rispetto ai 19 orsi stimati da una precedente stima della popolazione genetica nel 2006. Inoltre, le stime del 2017 sono coerenti con indagini di FCOY, poiché una popolazione annua sana di orso bruno è composta dall'8-12% di femmine con cuccioli.

Recupero genetico degli orsi del Cantabrico

Oltre alla ripresa demografica, le indagini genetiche effettuate nei Monti Cantabrigi hanno anche mostrato che la condizione genetica della popolazione è migliorata. Lavori precedenti avevano sostenuto l'esistenza di due sottopopolazioni geneticamente differenziate di orso bruno sui Monti Cantabrigi, una caratteristica rilevata anche negli studi più recenti. La migrazione tra sottopopolazioni è stata rilevata per la prima volta nel 1992 mediante la composizione del genotipo, quando sul lato orientale è stato campionato un maschio il cui profilo genetico apparteneva alla sottopopolazione occidentale. Questo individuo è stato trovato in cattive condizioni di salute e presto è morto. Quindi probabilmente non ha contribuito alla composizio-

tion, the estimates of 2017 are consistent with the surveys of FCOY, since a healthy brown bear population is composed of 8–12% females with cubs of the year.

Genetic recovery of the Cantabrian bears

In addition of the demographic recovery, the genetic surveys carried out in the Cantabrian Mountains have shown that the genetic condition of the population has also improved. Previous works supported the existence of two genetically differentiated subpopulations of brown bear at the Cantabrian Mountains, a characteristic also detected in the modern studies. Migration between subpopulations was first detected in 1992 by means of genotype composition, when a male whose genetic profile belonged to the western subpopulation was sampled at the eastern side. This individual was found in a bad health condition and died soon, so he likely did not contribute to the genetic composition of the eastern subpopulation. Subsequent migration activity was detected between 2004 and 2006 though the identification of a western-eastern movement of three males. Moreover, gene flow between subpopulation was afterwards detected in 2008 based on two genetically admixed individuals sampled in the eastern subpopulation.

During 2013 and 2014, non-invasively sample material from the eastern subpopulation was collected. The same kinds of samples were also collected from the western side to establish population genetic comparison and determine the direction-

ne genetica della sottopopolazione orientale. L'attività migratoria successiva è stata rilevata tra il 2004 e il 2006 attraverso l'identificazione di un movimento occiden-



Ph. Fundación Oso Pardo

le-orientale di tre maschi. Inoltre, il flusso genico tra le sottopopolazioni è stato successivamente rilevato nel 2008 sulla base di due individui geneticamente ibridi campionati nella sottopopolazione orientale.

Durante il 2013 e il 2014 sono stati raccolti campioni biologici con tecniche non invasive dalla sottopopolazione orientale. Gli stessi tipi di campioni sono stati raccolti anche dal lato occidentale per stabilire il confronto genetico della popolazione e determinare la direzionalità della migrazione. I risultati di tale studio hanno mostrato un costante aumento degli orsi del Cantabrico a seguito dalla migrazione di alcuni individui principalmente dall'areale più esteso e denso, quello occidentale, verso quello orientale. Ciò ha avuto un effetto diretto sulla variabilità genetica degli orsi del Cantabrico orientale, che sono passati da due popolazioni distinte e chiaramente strutturate a un'unica popolazione con due sottopopolazioni sempre

nalità della migrazione. The results of that study showed a steady increase of the Cantabrian bears followed by the migration of some individuals mainly from the largest

and densest range –the western one– toward the eastern one. This has had a direct effect on the genetic variability of the eastern Cantabrian bears, which shifted from two separate and clearly structured populations to a single population with two increasingly homogeneous subpopulations.

From the 26 unique genotypes detected in the eastern subpopulation, 14 (54%) presented an admixture composition and seven (27%) were determined as migrants from the western subpopulation. The two migrants successfully sexed were males. With this proportion of migrant sexed it is not possible to determine if we are facing a male-mediated migration process. However, since dispersal in brown bears has been reported as sex biased (i.e. males tend to leave their natal area while young females establish their home ranges close to their mothers), it is very likely that this will be our case too.

più omogenee.

Dei 26 genotipi unici rilevati nella sottopopolazione orientale, 14 (54%) erano ibridi e sette (27%) sono stati definiti come migranti dalla sottopopolazione occidentale. I due migranti il cui sesso è stato determinato con certezza erano maschi. Con questa proporzione di migranti di sesso maschile non è possibile determinare se siamo di fronte a un processo migratorio condizionato dai maschi. Tuttavia, poiché la dispersione negli orsi bruni sembra essere sesso dipendente (cioè i maschi tendono a lasciare la loro area natale, mentre le giovani femmine stabiliscono il loro ambito territoriale vicino alle loro madri), è molto probabile che anche i dati empirici raccolti riflettano questa tendenza.

Flusso genetico e diversità genetica

Il miglioramento della connettività e l'aumento delle dimensioni della popolazione dovrebbero aumentare la diversità genetica e la vitalità a lungo termine delle popolazioni. Quando il flusso genico viene ristabilito tra sottopopolazioni che sono state isolate per lungo tempo, la struttura spaziale della popolazione diventa meno evidente tra loro e alla fine si traduce in un aumento della diversità genetica. I nostri risultati hanno confermato il graduale aumento del flusso genetico e il relativo miglioramento della variabilità genetica. L'eterozigosi media osservata per la sottopopolazione orientale ($H_o = 0,54$) era inferiore a quella riportata per altre piccole popolazioni di orsi bruni, come ad es. Italia (anno 2011, $H_o = 0,50$). Tuttavia, quando confrontiamo questi dati con la

Gen flow and genetic diversity

Improving connectivity and increasing population size are supposed to increase the genetic diversity and the long-term viability of populations. When gene flow is re-established among subpopulations that have been isolated for long time, spatial population structure becomes less apparent among them and eventually it results in an increase of genetic diversity. Our results confirmed gradual increase in genetic flow and accompanying improve in genetic variability. Mean observed heterozygosity for the eastern subpopulation ($H_o = 0.54$) was lower than those reported for other small brown bear populations, such as e.g. Italy (year 2011, $H_o = 0.50$). However, when we compared this data with the genetic variability for the same subpopulation over the years, we can observe an increase in the H_o values: year 1996, $H_o = 0.39$ (25 bears genotyped); period 1991-2003, $H_o = 0.47$ (n= 27); 2006-2008, $H_o = 0.25$ (n= 9).

The gene flow of males into the eastern subpopulation and the consequent admixture from 2008 onwards has apparently produced an improvement of the genetic condition of this subpopulation, which has been reflected in an increase of the genetic diversity and of the occurrence of litters with three cubs. For example, in the 19-year period 1989-2007, only one female with 3 cubs was detected (in 2005) in the eastern subpopulation, while in the 12-year period 2008-2019, 7 reproductive events with three cubs were detected (in 2012, 2014, 2016, 2018 and three in 2019).

variabilità genetica per la stessa sottopopolazione negli anni, possiamo osservare un aumento dei valori di H_o : anno 1996, $H_o = 0.39$ (25 orsi genotipizzati); periodo 1991-2003, $H_o = 0,47$ (n= 27); 2006-2008, $H_o = 0,25$ (n= 9).

Il flusso genico dei maschi nella sottopopolazione orientale e la conseguente commistione dal 2008 in poi ha apparentemente prodotto un miglioramento della condizione genetica di questa sottopopolazione, che si è riflesso in un aumento della diversità genetica e della presenza di cucciolate con tre esemplari. Ad esempio, nel periodo di 19 anni tra 1989 e il 2007, è stata rilevata una sola femmina con 3 cuccioli (nel 2005) nella sottopopolazione orientale, mentre nel periodo di 12 anni tra il 2008 e il 2019 sono stati rilevati 7 eventi riproduttivi con tre cuccioli (nel 2012, 2014, 2016, 2018 e tre nel 2019).

Come mostrato in altri studi, la migrazione degli orsi dalla sottopopolazione occidentale a quella orientale ha causato una rapida riduzione della sottostruttura della popolazione e un aumento della diversità e della mescolanza genetica. Tuttavia, il completo isolamento della popolazione cantabrica impedisce l'arrivo di esemplari provenienti da aree molto distanti (ad esempio i Pirenei), che di solito preservano la diversità genetica rimescolando gli alleli. La popolazione Cantabrica ha subito una contrazione graduale negli ultimi cinque secoli e questi processi di contrazione lenta hanno un effetto più grave sulla diversità genetica rispetto ai processi di contrazione rapida. Inoltre, preservano peggio la diversità genetica iniziale e la-

As shown in other studies, the migration of bears from the western to the eastern subpopulation has caused a quick reduction of population substructure and increasing genetic diversity and admixture. Nevertheless, the complete isolation of the Cantabrian population prevents the arrival of long distance dispersers, which usually preserve genetic diversity by reshuffling alleles across the landscape. The Cantabrian population suffered a gradual contraction during the last five centuries, and these slow contraction processes have more severe effect on genetic diversity than fast contraction processes, and also preserve worse the initial genetic diversity and leave the isolated populations with more genetic differences. Severe inbreeding has produced several morphological and physical characteristics in other large carnivores, e.g. kinked tails, cowlicks, cryptorchidism, heart defects, in Florida panther (*Puma concolor*) and other problems found in zoo carnivores. In spite of the long isolation and the small size of the Cantabrian bear population (mainly in the eastern subpopulation), no morphological characteristics typical of severe inbreeding have been detected, but deeper studies are needed.

Our demographic monitoring carried out for more than 30 years in the Cantabrian population has proven very useful in understanding the changes in the population and to design conservation measures. In the same way, a similar genetic monitoring could likely detect genetic trends and characteristics very helpful for the recovery of this isolated but increasing popu-

sciano le popolazioni isolate con più differenze genetiche. La consanguineità grave ha prodotto diverse caratteristiche morfologiche e fisiche in altri grandi carnivori, ad es. code attorcigliate, ciuffi ribelli, criptorchidismo, difetti cardiaci, nella pantera della Florida (*Puma concolor*) e altri problemi riscontrati in carnivori negli zoo. Nonostante il lungo isolamento e le piccole dimensioni della popolazione di orsi cantabrici (principalmente nella sottopopolazione orientale), non sono state rilevate caratteristiche morfologiche tipiche di gravi consanguineità, ma sono necessari studi più approfonditi.

Il nostro monitoraggio demografico effettuato da più di 30 anni nella popolazione cantabrica si è dimostrato molto utile per comprendere i cambiamenti nella popolazione e per progettare misure di conservazione. Allo stesso modo, un simile monitoraggio genetico potrebbe probabilmente rilevare tendenze e caratteristiche genetiche molto utili per il recupero di questa popolazione isolata, ma in costante aumento.

Processi guida della ripresa

La causa dell'aumento della popolazione dell'orso cantabrico è apparentemente la riduzione della mortalità, nel caso in cui siano stati attuati efficaci programmi di conservazione. Ad esempio, nel periodo di 15 anni 1980-1994, sono stati rilevati 36 e 18 casi di mortalità illegale di orsi causata dall'uomo rispettivamente nelle aree occidentali e orientali, mentre nel periodo 1995-2009 sono stati rilevati solo 7 e 9 casi. Il bracconaggio degli orsi in

lation.

Drivers of the recovery

The cause of the increase of the Cantabrian bear population is apparently the reduction of mortality when effective conservation programs were implemented. For example, in the 15-year period 1980-1994, 36 and 18 cases of illegal human-caused bear mortality were detected in the western and the eastern areas respectively, while in the period 1995-2009, only 7 and 9 cases were detected. Poaching of bears dropped drastically around mid-1990's due to law enforcement, the protection of natural areas and a dramatic improvement of the attitude of people towards bears in Spain. As a consequence, the bears began to increase filling the gaps in the areas of their subpopulations. Apparently, the progressive saturation of the bear population triggered the dispersal of males. Contrarily to the pattern described in Scandinavia, no dispersal of females has been detected in our study area. At least in the first stages, the bear migration seemed to be more common from west to east, i.e., from the subpopulation which is showing a larger increase to the smaller eastern subpopulation, which started the recovery later. Nevertheless, male migration has been detected in both directions.

In addition to the improvement of the tolerance about bears, the rural exodus and the subsequent recovery of natural vegetation, mainly of *Quercus pyrenaica* oak forests, has improved the habitat of the corridor between both subpopulations.

Spagna è diminuito drasticamente intorno alla metà degli anni '90 grazie all'efficienza delle forze dell'ordine, della protezione delle aree naturali e di un notevole miglioramento dell'atteggiamento delle persone nei confronti degli orsi. Di conseguenza, gli orsi hanno cominciato ad aumentare occupando gli spazi vuoti nell'areale delle loro sottopopolazioni. A quanto pare, la progressiva saturazione della popolazione di orsi ha innescato la dispersione dei maschi. Contrariamente al modello descritto in Scandinavia, nella nostra area di studio non è stata rilevata alcuna dispersione di femmine. Almeno nelle prime fasi, la migrazione dell'orso sembrava essere più comune da ovest a est, cioè dalla sottopopolazione che sta mostrando un aumento maggiore alla sottopopolazione orientale più piccola, che ha iniziato la ripresa in seguito.

Tuttavia, la migrazione maschile è stata rilevata in entrambe le direzioni. Oltre al miglioramento della tolleranza nei confronti dell'orso, l'esodo rurale e il successivo recupero della vegetazione naturale, principalmente dei querceti di *Quercus pyrenaica*, ha migliorato l'habitat del corridoio tra le due sottopopolazioni.

Infine, un altro fattore che può aver influenzato la direzionalità della dispersione è l'attrazione conspecifica. Poiché i fiumi corrono da nord a sud nella catena cantabrica, la maggior parte degli insoliti movimenti degli orsi negli ultimi decenni sono stati rilevati in questa direzione, poiché gli orsi sembrano sfruttare i corridoi della foresta fluviale per spostarsi al di fuori della loro area abituale. Inoltre, la perme-

Finally, another factor that may have influenced the directionality of the dispersion is conspecific attraction. As rivers run north-south in the Cantabrian range, most of the unusual bear movements in past decades were detected in this direction, as bears seem to take advantage of the river forest corridors to move outside their usual area. In addition, the permeability between both subpopulations is hampered by a major highway (AP-66) and other barriers (roads, railways and dams) north-south oriented. In recent decades, the permeability of these barriers has not improved. Nevertheless, the bear presence in the corridor between both subpopulations has noticeably increased. In the 20-year period 1989-2008, only 7 attacks of bears to beehives were been detected; in 2009, 2010 and 2011, 30 attacks were recorded, and nowadays there is a permanent presence of bears in this corridor. Interestingly, in spite of the increased number of bears crossing these barriers, no one has been killed by traffic in the corridor. Maybe the bears have learned to find their way across the passages and tunnels of the highway AP-66 and the other barriers of the corridor, tracing the smell of other dispersing males and finding the way to connect the 100 km wide gap which exists between the areas occupied by breeding females. Over time, these routes may have been regularly used, allowing the re-connection and the later homogenization of both subpopulations.

Challenges for the future

In summary, the Cantabrian bear popula-

abilità tra le due sottopopolazioni è ostacolata da un'autostrada (AP-66) e da altre barriere (strade, ferrovie e dighe) orientate in direzione nord-sud. Negli ultimi decenni la permeabilità di queste barriere non è migliorata. Tuttavia, la presenza di orsi nel corridoio tra le due sottopopolazioni è notevolmente aumentata. Nel ventennio 1989-2008 sono stati rilevati solo 7 attacchi di orsi ad alveari; nel 2009, 2010 e 2011, sono stati registrati 30 attacchi, e oggi c'è una presenza permanente di orsi in questo corridoio. È interessante notare che, nonostante l'aumento del numero di orsi che attraversano queste barriere, nessuno di essi è stato ucciso dal traffico nel corridoio. Forse gli orsi hanno imparato a orientarsi attraverso i passaggi e le gallerie dell'autostrada AP-66 e le altre barriere del corridoio, rintracciando l'odore di altri maschi in dispersione e trovando il modo di collegare i 100 km di distanza che esiste tra le aree occupate da femmine in calore. Nel tempo, queste rotte potrebbero essere state regolarmente utilizzate, consentendo la riconnessione e la successiva omogeneizzazione di entrambe le sottopopolazioni.

Sfide per il futuro

In sintesi, la popolazione dell'orso cantabrico si è notevolmente ripresa negli ultimi 30 anni e, grazie alla dispersione dei maschi, le due sottopopolazioni esistenti per gran parte del XX secolo si sono parzialmente ricollegate dal punto di vista genetico e demografico. Inoltre, la popolazione è cresciuta ad un tasso del 10% annuo, soprattutto a causa della bassa

tion has recovered notably over the past 30 years and thanks to dispersing males, the two subpopulations existing for most of the 20th century have partially reconnected from a genetic and demographic point of view. Additionally, the population has grown at a rate of 10% a year, above all due to the low mortality rate of adult females, and in 2019 we estimated that there were some 323 Cantabrian bears, half of which (162) were mature individuals. In accordance with the criteria of the IUCN Red List of Threatened Species, the population has gone from “Critically Endangered” to “Endangered”, and it may move to the category “Vulnerable” at the end of this decade. We predict that the population increase and expansion will present a number of challenges in the future, such as increases in damages to livestock and beehives and more frequent bear presence in urban areas, which may lead to a reduction in tolerance toward bears among the rural people. To avoid this, we propose to implement the protocols approved by the autonomous regions to reduce the presence of bears in towns and villages (control of garbage and other food sources and aversive conditioning in order to dissuade food conditioned bears) and approval of the Recovery Plan updates in order to create zoning in order to control the tourism in sensitive areas. 🐾

mortalità delle femmine adulte, e nel 2019 abbiamo stimato che gli orsi cantabrigi fossero circa 323, di cui la metà (162) erano individui maturi. In accordo con i criteri della Lista Rossa IUCN delle Specie Minacciate, la popolazione è passata da “In Pericolo Critico” a “In Pericolo”, e potrebbe passare alla categoria “Vulnerabile” alla fine di questo decennio. Prevediamo che l’aumento e l’espansione della popolazione presenteranno una serie di sfide in futuro, come l’aumento dei danni al bestiame e agli alveari e la più frequente presenza di orsi nelle aree urbane, che potrebbe portare a una riduzione della tolleranza verso gli orsi tra le comunità rurali. Per evitare ciò, proponiamo di attuare i protocolli approvati dalle regioni autonome per ridurre la presenza di orsi nelle città e nei villaggi (controllo dei rifiuti e di altre fonti di cibo e condizionamento avversivo per dissuadere gli orsi attratti dal cibo) e l’approvazione del Piano di Recupero aggiornamenti al fine di creare una zonizzazione al fine di controllare il turismo nelle aree sensibili. 🐾

Questo articolo è basato sulle seguenti pubblicazioni disponibili online: This article is based on these publications available online:

Gonzalez EG, Blanco JC, Ballesteros F, Alcaraz L, Palomero G, Doadrio I. Genetic and demographic recovery of an isolated population of brown bear *Ursus arctos* L., 1758. *PeerJ* 2016; 4:e1928. <https://peerj.com/articles/1928/>

Blanco JC, Ballesteros F, Palomero G, López-Bao JV (2020) Not exodus, but population increase and gene flow restoration in Cantabrian brown bear (*Ursus arctos*) subpopulations. Comment on Gregório et al. 2020. *PLoS ONE* 15(11): e0240698. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240698>.

Palomero G, Ballesteros F, Blanco JC and López Bao JV (eds.) 2021. Cantabrian bears. Demographics, coexistence and conservation challenges. Edited by Brown Bear Foundation, Spanish Ministry for the Ecological Transition and the Demographic Challenge and Lynx edicions.

<https://fundacionosopardo.org/publicaciones/cantabrian-bears-demographics-coexistence-and-conservation-challenges/>



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

Cos'è l'epigenetica

a cura di Ian Marc Bonapace

È universalmente riconosciuto che il DNA è il materiale genetico che contiene l'informazione per le funzioni vitali degli organismi, anche se evolutivamente parlando non sembra essere la prima molecola informativa ad aver avuto questa funzione. Anzi, il DNA come materiale ereditario è comparso tardi e la vita come la intendiamo noi si sarebbe evoluta da una molecola di RNA, un acido nucleico molto simile al DNA, che ha conservato funzioni di trasmissione dell'informazione in alcuni virus (SARS-CoV-2 incluso). L'ipotesi più accreditata è che la maggiore stabilità strutturale del DNA permetta un migliore mantenimento dell'informazione nel tempo e, conseguentemente, una trasmissibilità più efficace.

DNA: molecola informativa

Si è dunque selezionata una molecola con funzioni prettamente informative, che contiene codificate nella sua sequenza le informazioni genetiche per le funzionalità biologiche dell'organismo, caratteristiche di ciascuna specie. Una sorta di *hardware* del computer. Ciascun gene rappresenta una sequenza di DNA che codifica per una specifica funzione.

Il DNA non possiede funzioni “biologicamente operative”, nel senso che la molecola non è in grado di svolgere le funzioni cellulari necessarie, di tipo metabolico, energetico e altro, per consentire la vita

What is epigenetics?

written and translated by Ian Marc Bonapace

It is universally recognized that DNA is the genetic material that contains the information for the vital functions of organisms, although evolutionarily speaking it does not seem to be the first information molecule to have had this function. Indeed, DNA as hereditary material appeared late and life as we understand it would have evolved from a molecule of RNA, a nucleic acid very similar to DNA, which has retained information transmission functions in some viruses (SARS-CoV-2 included). The most accredited hypothesis is that the greater structural stability of DNA allows for a better maintenance of information over time and, consequently, a more effective transmissibility.

DNA: Information molecule

A molecule with purely informative functions was therefore selected, which contains the genetic information for the biological functions of the organism encoded in its sequence, and characteristics of each species. A sort of computer *'hardware'*. Each gene represents a DNA sequence that codes for a specific function. DNA does not possess 'biologically operational' functions, in the sense that the molecule is unable to perform the necessary cellular functions, such as metabolic, energy and other, to allow organisms to live. These functions are performed by RNA molecu-

agli organismi. Queste funzioni sono esercitate da molecole di RNA e da proteine, le cui sintesi dipendono dall'informazione iscritta nel DNA attraverso due processi biologici definiti trascrizione e traduzione (Figura 1).

les and proteins, whose synthesis depends on the information inscribed in the DNA through two biological processes called transcription and translation (Figure 1).

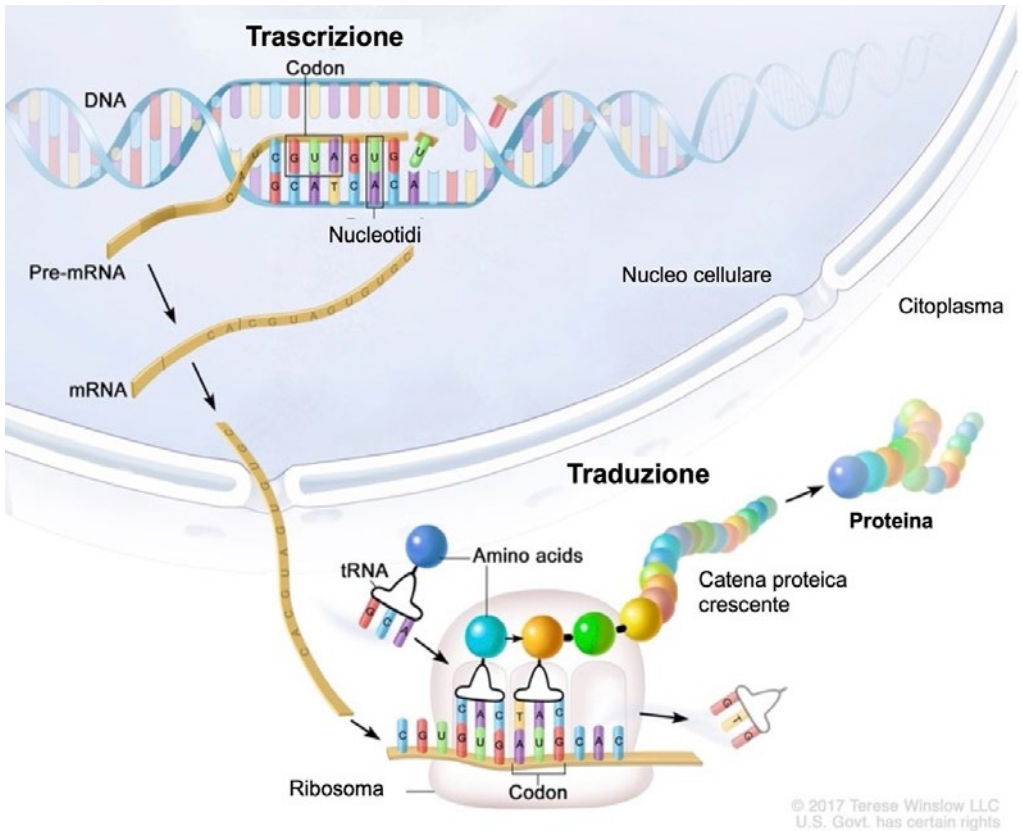


Figura 1. Processo in due fasi per la produzione di proteine a partire dalla sequenza nucleotidica del DNA: trascrizione e traduzione. Il DNA nucleare funge da modello per il macchinario trascrizionale che legge la sequenza nucleotidica del gene per generare l'RNA messaggero (mRNA), una molecola di RNA complementare della sequenza genica. L'mRNA si sposta nel citoplasma dove si lega ai ribosomi, il macchinario per la sintesi proteica, e funge da modello per il processo di traduzione per produrre le proteine.

Figure 1. Two-step process for the production of proteins starting from the nucleotide sequence of the DNA: transcription and translation. The nuclear DNA acts as a template for the transcriptional machinery which reads the gene nucleotide sequence to generate the messenger RNA (mRNA), a complementary RNA molecule of the gene sequence. The mRNA moves to the cytoplasm where it binds to the ribosomes, the machinery for the protein synthesis, and acts as a template for the translation process to produce the proteins.

License Granted: Terese Winslow LLC hereby grants limited, non-exclusive worldwide print and electronic rights only for use in the Work specified. Terese Winslow LLC grants such rights "AS IS" without representation or warranty of any kind and shall have no liability in connection with such license. Terese Winslow LLC, Medical Illustration 714 South Fairfax Street, Alexandria, Virginia 22314 (703) 836-9121 terese@teresewinslow.com www.teresewinslow.com.

La cromatina: la struttura complessa in cui il DNA è organizzato

È necessario, dunque, un sistema di riconoscimento e di lettura dell'informazione genetica contenuta nel DNA per produrre le molecole "biologicamente operative". Una sorta di *software* in grado di accedere agli specifici geni da trascrivere di volta in volta, riconoscendo dei segnali appositamente introdotti in posizioni definite sul DNA e sulle altre molecole che organizzano l'unità strutturale in cui il DNA stesso è contenuto: il nucleosoma, costituito da proteine chiamate istoni, a sua volta organizzato in strutture più complesse per formare la cromatina (Figura 2).

Trasmissione dell'informazione: due componenti, genetico ed epigenetico

Questo sistema di riconoscimento e di lettura dell'informazione genetica permette una regolazione precisa e differenziata dell'espressione dei geni; ovvero attraverso un complesso e articolato macchinario regolativo, è possibile controllare in maniera diversificata l'espressione genica che consente di attivare o reprimere la trascrizione per produrre le molecole "biologicamente operative" a seconda delle esigenze delle cellule.

Poiché il macchinario regolativo opera sui geni, esso viene definito collettivamente epi-genetico (suffisso dal greco ἐπί «sopra, in, di più»). In quanto sistema di regolazione di attivazione e repressione genica, i processi epigenetici sono reversibili. Ovvero, se per attivare o reprimere un gene è necessario introdurre una mo-

Chromatin: the complex structure in which DNA is organized

Therefore, a system of recognition and reading of the genetic information contained in the DNA is necessary to produce the 'biologically operative' molecules. A sort of '*software*' capable of accessing the specific genes to be transcribed from time to time, recognizing signals specially introduced in defined positions on the DNA and on the other molecules that organize the structural unit in which the DNA itself is contained: the nucleosome, made up of proteins called histones, in turn organized into more complex structures to form chromatin (Figure 2).

Transmission of information: two components, genetic and epigenetic

This system of recognition and reading of genetic information allows a precise and differentiated regulation of the expression of genes; that is, through a complex and articulated regulatory machinery, it is possible to control in a diversified manner the gene expression that allows to activate or repress the transcription to produce the 'biologically operative' molecules according to the needs of the cells. Since the regulatory machinery operates on genes, it is collectively referred to as epi-genetic (suffix from the Greek ἐπί "above, in, more"). As a regulatory system of gene activation and repression, epigenetic processes are reversible. That is, if to activate or repress a gene an epigenetic modification must be introduced, to deactivate or reactivate it that same modification must be removed.

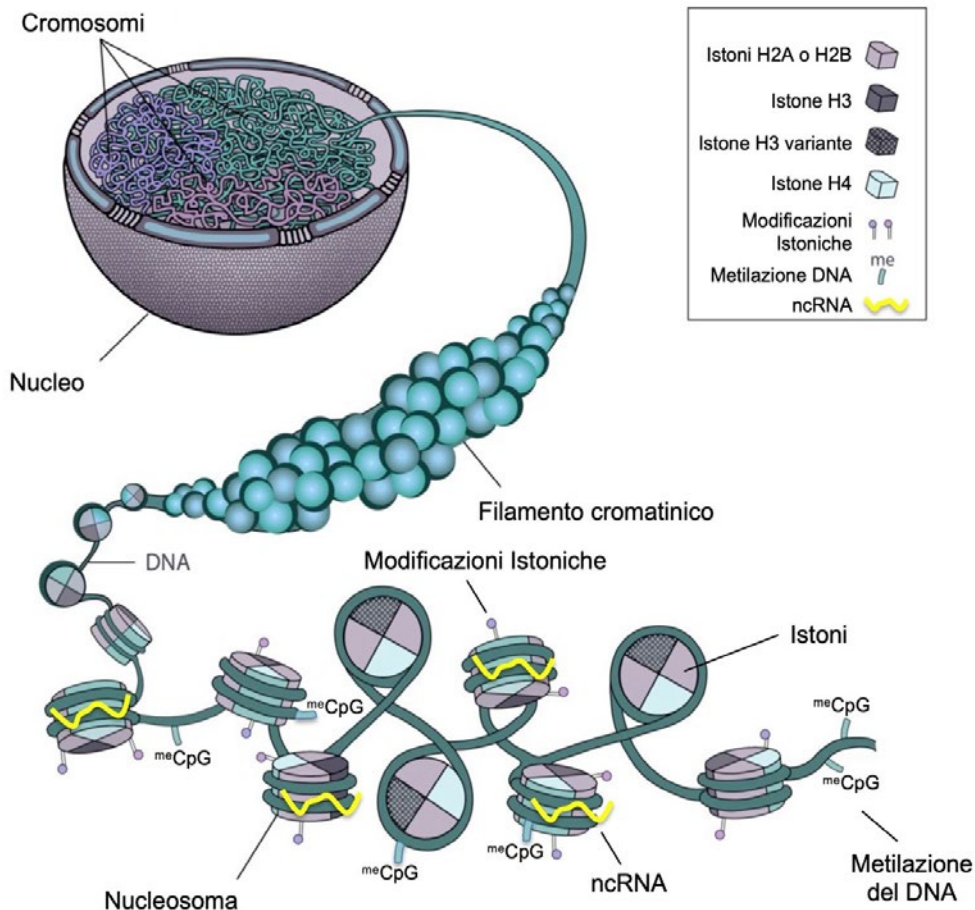


Figura 2. La struttura della cromatina. Disegno illustrante i diversi livelli di complessità della cromatina. Il DNA è avvolto intorno ai nucleosomi composti dagli istoni. I nucleosomi sono a loro volta compattati in strutture complesse via via più compatte per consentire al DNA di essere contenuto nel nucleo. Ciascun filamento cromatinico rappresenta un cromosoma. Ciascuna specie possiede un numero caratteristico di cromosomi. L'Orso bruno ne possiede 72. Le modificazioni epigenetiche sono indicate in legenda.

Figure 2. The structure of chromatin. Cartoon illustrating the different levels of chromatin complexity. DNA is wrapped around nucleosomes made up of histones. Nucleosomes are in turn compacted into increasingly compact complex structures to allow DNA to be contained in the nucleus. Each chromatin strand represents a chromosome. Each species has a characteristic number of chromosomes. The Brown Bear has 72. The epigenetic modifications are indicated in the legend.

(Modified from: Rosa, S.; Shaw, P. Insights into Chromatin Structure and Dynamics in Plants. *Biology* 2013, 2, 1378-1410. <https://doi.org/10.3390/biology2041378>. No special permission is required to reuse all or part of the article published by MDPI, including figures and tables. For articles published under an open access Creative Common CC BY license, any part of the article may be reused without permission provided that the original article is clearly cited).

dificazione epigenetica, per disattivarlo. Unlike DNA which by its nature and function must keep the information unaltered, to reactivate it is necessary to remove that-

la stessa modificazione. A differenza del DNA, che per sua natura e funzione deve conservare inalterata l'informazione (ovvero la sequenza del DNA deve rimanere sempre uguale a sé stessa), i processi epigenetici sono plastici per rispondere alle sollecitazioni interne ed esterne, necessarie per regolare l'espressione genica ed attuare il programma cellulare specifico. Questa plasticità è determinante per l'adattamento ecologico delle specie all'ambiente, come discusso nel secondo articolo sull'epigenetica in questo numero della newsletter.

Per poter tramandare di generazione in generazione il contenuto informativo della propria specie, sia che sia un organismo unicellulare che pluricellulare, ogni cellula/organismo deve trasmettere alle cellule/organismi figlie non solo l'informazione contenuta nella molecola del DNA, bensì anche il sistema epigenetico di riconoscimento e di lettura dell'informazione genetica, che non è direttamente iscritto nel DNA stesso. Seguendo questa impostazione, ad ogni generazione vengono ereditati almeno due livelli di informazione: uno legato alla sequenza DNA e un secondo che consente di riconoscere, leggere e regolare la espressione dell'informazione contenuta nel DNA. Il primo è il livello genetico, il secondo epigenetico. In altre parole, l'epigenetica è definita come il complesso di informazioni ereditarie necessarie al controllo dell'espressione genica che sono trasmesse alla generazione successiva e che non implicano alterazioni della sequenza del DNA. Ereditiamo almeno due codici: genetico ed epigene-

red (i.e. the DNA sequence must always remain the same), epigenetic processes are plastic to respond to internal and external stresses, necessary to regulate gene expression and implement the specific cellular program. This plasticity is crucial for the ecological adaptation of species to the environment, as discussed in the second article on epigenetics in this issue of the newsletter.

In order to pass on the information content of a species from generation to generation, whether it is a single-celled or multicellular organism, each cell/organism must transmit to the daughter cells/organisms not only the information contained in the DNA molecule, but also the epigenetic recognition and reading system of the genetic information, which is not directly inscribed in the DNA itself. Following this approach, at least two levels of information are inherited at each generation: one linked to the DNA sequence and a second that allows the recognition, reading and regulation of the expression of the information contained in the DNA. The first is the genetic level, the second epigenetic. In other words, epigenetics is defined as the complex of hereditary information necessary for the control of gene expression that are transmitted to the next generation and that do not involve alterations in the DNA sequence. We inherit at least two codes: genetic and epigenetic, which are however interconnected, so it would be more appropriate to say that we inherit a unique code made up of two components: the genetic and the epigenetic.

tico, che sono comunque interconnessi, per cui sarebbe più appropriato dire che ereditiamo un codice unico formato da due componenti: quello genetico e quello epigenetico.

Ruolo dell'epigenetica a livello di organismo

Quando si passa da un organismo unicellulare a uno pluricellulare, la complessità aumenta notevolmente e le cellule dei diversi tessuti, oltre ad esprimere i geni necessari alle funzioni base delle cellule (metabolismo energetico, sintesi delle molecole biologiche fondamentali ecc.), devono esprimere geni diversi a seconda della funzione specifica del tessuto. Tuttavia, tutte le cellule di un organismo (tranne alcune del sistema immunitario) possiedono esattamente lo stesso contenuto di DNA. A partire dallo zigote, la cellula originata dalla fecondazione dello spermatozoo con la cellula ova, le cellule dei diversi tessuti che si originano durante lo sviluppo embrionale devono imparare a esprimere i geni tessuto specifici, attivando solo una parte dell'informazione contenuta nel DNA e reprimendo il resto, tranne ovviamente i geni del metabolismo basale comuni a tutte le cellule. Il controllo dell'espressione genica necessario per attivare e reprime questi geni è operato dai processi epigenetici, che permettono, ad esempio, alla cellula del fegato di essere tale, ai neuroni di trasmettere le informazioni sensoriali, all'intestino di assorbire gli alimenti, ai muscoli di contrarsi e così via.

Role of epigenetics at the organism level

Passing from a unicellular to a multicellular organism, the complexity increases considerably and the cells of the different tissues, in addition to expressing the genes necessary for the basic functions of the cells (energy metabolism, synthesis of fundamental biological molecules, etc.), must express different genes to depending on the specific function of the fabric. However, all cells in an organism (except some of the immune system) have exactly the same DNA content. Starting from the zygote, the cell originating from the fertilization of the sperm with the ova cell, the cells of the different tissues that originate during embryonic development must learn to express the specific tissue genes, activating only a part of the information contained in the DNA and repressing the rest, except obviously the basal metabolic genes common to all cells. The control of gene expression necessary to activate and repress these genes is operated by epigenetic processes, which allow, for example, the liver cell to be such, the neurons to transmit sensory information, the intestine to absorb food, the muscles to contract and so on.

Epigenetics and interaction with the environment

The cells in tissues are related to the stroma and to the external microenvironment, consisting of fluids (interstitial fluid, lymph and blood) containing numerous molecules from neighboring cells (autocrine or paracrine action) or more or less distant (hormonal function) which have the role

Epigenetica e interazione con l'ambiente

Le cellule dei tessuti sono in relazione con lo stroma e con il microambiente esterno a essi, costituito da fluidi (liquido interstiziale, linfa e sangue) contenenti numerose molecole provenienti da cellule limitrofe (azione autocrina o paracrina) o più o meno distanti (funzione ormonale) che hanno il ruolo di regolare le funzioni cellulari, tramite sistemi recettoriali che trasmettono al nucleo della cellula i segnali per attivare specifici geni. Questo processo è altresì regolato dall'apparato epigenetico. Anche l'ambiente esterno dialoga con gli organismi (uni- o pluri-cellulari) e sia il genotipo che il epigenotipo sono sottoposti a selezione per adattarsi alle condizioni ambientali in cui vive l'organismo e la specie. Come ampiamente discusso nel secondo articolo di questa newsletter, mentre il genoma è sottoposto a selezione su tempi lunghi, dell'ordine di secoli e più, la plasticità dell'epigenoma svolge un ruolo in tempi brevi per favorire l'adattamento all'ambiente.

Meccanismi epigenetici

Ma quali sono i meccanismi epigenetici? Un breve riassunto dei processi è di seguito descritto.

Un primo importante meccanismo epigenetico è la metilazione del DNA, ovvero l'aggiunta di un gruppo metile ($-CH_3$) in posizione 5' alla base azotata del DNA denominata citosina (C) rigorosamente seguita da una guanina (G) per formare la sequenza ^{mC}CpG al posto di CpG (nei

of regulating cellular functions, through receptor systems that transmit signals to the cell nucleus to activate specific genes. This process is also regulated by the epigenetic apparatus. The external environment also communicates with organisms (single or multi-cellular) and both the genotype and the epigenotype are subjected to selection to adapt to the environmental conditions in which the organism and the species live. As extensively discussed in the second article of this newsletter, while the genome is subjected to selection over a long period, of the order of centuries and more, the plasticity of the epigenome plays a role in a short time in favoring adaptation to the environment.

Epigenetic mechanisms

But what are the epigenetic mechanisms? A brief summary of the processes is described below. A first important epigenetic mechanism is DNA methylation, i.e. the addition of a methyl group ($-CH_3$) in position 5' to the nucleotide of the DNA called cytosine (C) strictly followed by a guanine (G) to form the ^{mC}CpG sequence instead of CpG to form 5-methyl-cytosine (5meC) (in higher mammals, in other species and in plants, methylation can also occur on other nucleotides) (Figure 3).

Many authors consider methylated cytosine as a fifth nucleotide of DNA, but since this modification is reversible, it is actually difficult to consider methylation as a stable event, comparable to DNA bases. DNA methylation occurs thanks to specific enzymes (DNA methyltransferase) capable of adding the methyl group to

Regolazione epigenetica della trascrizione

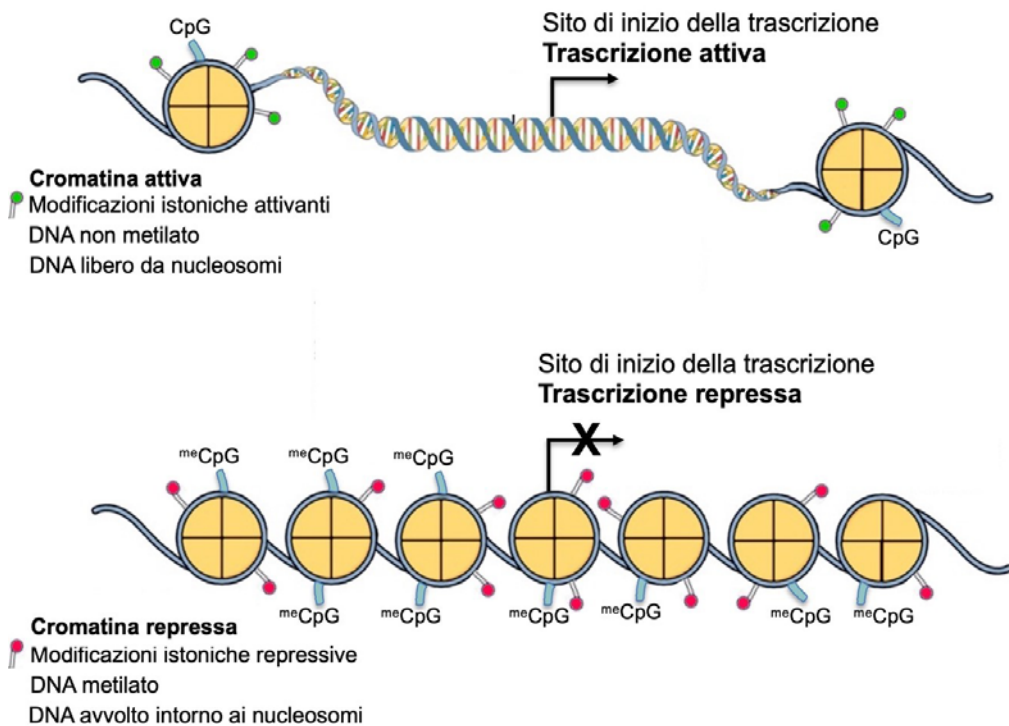


Figura 3. Attivazione e repressione trascrizionale. Nella parte alta della figura è mostrata la condizione della cromatina affinché un gene sia trascritto. Il DNA è libero dai nucleosomi, le modificazioni a carico degli istoni sono attivanti, il DNA non è metilato. Nella parte bassa della figura è mostrata la condizione della cromatina affinché un gene sia represso. Il DNA è avvolto intorno ai nucleosomi, le modificazioni a carico degli istoni sono repressive, il DNA è metilato. CpG: citosina non metilata; ^{me}CpG: citosina metilata.

Figure 3. Transcriptional activation and repression. The chromatin condition for a gene to be transcribed is shown at the top of the figure. DNA is free from nucleosomes, histone modifications are the activating ones, DNA is not methylated. The condition of chromatin for a gene to be repressed is shown in the lower part of the figure. DNA is wrapped around nucleosomes, histone modifications are repressive, DNA is methylated. CpG: unmethylated cytosine; ^{me}CpG: methylated cytosine. See text for details.

(Modified from: Flavia Lima Costa Faldoni et al. Epigenetics in Inflammatory Breast Cancer: Biological Features and Therapeutic Perspectives. *Cells* 2020, 9(5), 1164; <https://doi.org/10.3390/cells9051164>. No special permission is required to reuse all or part of the article published by MDPI, including figures and tables. For articles published under an open access Creative Common CC BY license, any part of the article may be reused without permission provided that the original article is clearly cited).

mammiferi superiori, in altre specie e nelle piante la metilazione può avvenire anche su altre basi azotate del DNA) per formare la 5-metil-citosina (5meC) (Figura 3).

cytosine and the methylated cytosines are distributed asymmetrically in the genome. The best-known function of methylation and relevant in this context, is that of long-term repression of gene transcrip-

Molti autori considerano la citosina metilata come fosse una quinta base azotata del DNA, ma essendo questa modificazione reversibile, in realtà risulta difficile considerare la metilazione un evento stabile, paragonabile alle basi del DNA.

La metilazione del DNA avviene grazie a degli enzimi specifici (DNA metiltransferasi) in grado di aggiungere il gruppo metile alla citosina e le citosine metilate sono distribuite nel genoma in maniera asimmetrica. La funzione maggiormente conosciuta della metilazione è rilevante in questo contesto, è quella di repressione della trascrizione genica a lungo termine. Ovvero, la metilazione di citosine collocate nelle regioni di regolazione trascrizionale del gene impedisce agli enzimi preposti alla trascrizione di legarsi, impedendo così l'attivazione genica (Figura 3). La metilazione del DNA ha anche funzioni strutturali.

Un secondo processo epigenetico è dato dalle modificazioni delle proteine istoniche, quelle costituenti il nucleosoma. Poiché il DNA si avvolge intorno al nucleosoma per compattarsi, l'interazione tra il DNA stesso e gli istoni è determinante per controllare la espressione genica. Essendo il DNA acido (caricato negativamente), gli istoni sono fortemente basici (caricati positivamente) in modo che il DNA resti fortemente attaccato agli istoni per attrazione di carica. In queste condizioni, il DNA non sarebbe facilmente "leggibile" dai sistemi enzimatici, per cui si è evoluto un formidabile apparato epigenetico che consente, a seconda delle modificazioni applicate agli aminoacidi costituenti gli

tion. That is, the methylation of cytosines located in the transcriptional regulatory regions of the gene prevents the enzymes responsible for transcription from binding there, thus preventing gene activation (Figure 3). DNA methylation also has structural functions.

A second epigenetic process is given by the modifications of the histone proteins, those constituting the nucleosome. Since the DNA wraps around the nucleosome to compact itself, the interaction between the DNA itself and the histones is crucial for controlling gene expression. Since the DNA is acidic (negatively charged), the histones are strongly basic (positively charged) so that the DNA remains strongly attached to the histones by attraction of charge. Under these conditions, the DNA would not be easily 'readable' by the enzymatic systems, so a formidable epigenetic apparatus has evolved which allows, according to the modifications applied to the amino acids constituting the histones (the amino acids are the 20 different bricks, as if they were pieces of the Lego game, which make up proteins; the length of a protein is defined by the number of amino acids it contains), to distance the DNA from the histones themselves to facilitate the access of transcription systems and allow their activation or repression (Figure 3). Histone modifications play a decisive role in the DNA methylation process, to the point that it is possible to predict which DNA sequences will be methylated based on the type of epigenetic modifications present on the histones.

A further epigenetic system consists of the

istoni (gli aminoacidi sono i 20 diversi mattoncini, come fossero pezzi del gioco Lego, che compongono le proteine; la lunghezza di una proteina è definita dal numero di aminoacidi che contiene), di distanziare il DNA dagli istoni stessi per favorire l'accesso dei sistemi di trascrizione e permetterne l'attivazione o la repressione (Figura 3). Le modificazioni istoniche hanno un ruolo decisivo nel processo di metilazione del DNA, al punto che è possibile prevedere quali sequenze del DNA saranno metilate in base al tipo di modificazioni epigenetiche presenti sugli istoni.

Un ulteriore sistema epigenetico è costituito dagli RNA cosiddetti non codificanti (ncRNA), ovvero molecole di RNA trascritte che però non sono ulteriormente tradotte in proteine attraverso il processo di traduzione. Questi ncRNA hanno un rilevante ruolo nel controllo dell'espressione genica, cooperando sia con la metilazione del DNA che con le modificazioni istoniche. È molto interessante notare che guardando alla scala evolutiva dagli organismi più semplici (procarioti) a quelli più evoluti (dagli eucarioti unicellulari a quelli pluricellulari, fino all'*Homo sapiens*), la quantità di DNA non si correla con lo stadio evolutivo delle specie; mentre la quantità di ncRNA normalizzata per quantità di DNA è direttamente proporzionale alla scala evolutiva, ovvero gli organismi procarioti contengono pochissimi ncRNA che crescono progressivamente di numero risalendo la scala evolutiva. 🐾

so-called non-coding RNAs (ncRNAs), i.e. transcribed RNA molecules that are not further translated into proteins through the translation process. These ncRNAs have an important role in controlling gene expression, cooperating with both DNA methylation and histone modifications. It is very interesting to note that looking at the evolutionary scale from the simplest organisms (prokaryotes) to the most evolved ones (from unicellular to multicellular eukaryotes, up to *Homo sapiens*), the amount of DNA does not correlate with the evolutionary stage of the species; while the quantity of ncRNA normalized by quantity of DNA is directly proportional to the evolutionary scale, that is, prokaryotic organisms contain very few ncRNAs that progressively increase in number going up the evolutionary scale. 🐾

For more information, you can consult the following Wikipedia sites:

Epigenetics:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Epigenetics>

DNA methylation:

https://en.wikipedia.org/wiki/DNA_methylation

Transcription and Translation:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Transcription_\(biology\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Transcription_(biology));

[https://en.wikipedia.org/wiki/Translation_\(biology\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Translation_(biology))

Regulation of gene expression:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Regulation>

Per maggiori approfondimenti è possibile consultare i seguenti siti di Wikipedia:

Epigenetica:

<https://it.wikipedia.org/wiki/Epigenetica>

Metilazione del DNA:

https://it.wikipedia.org/wiki/Metilazione_del_DNA

Trascrizione e traduzione:

[https://it.wikipedia.org/wiki/Trascrizione_\(biologia\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Trascrizione_(biologia));

https://it.wikipedia.org/wiki/Sintesi_proteica

Regolazione dell'espressione genica:

https://it.xcv.wiki/wiki/Gene_expression

Epigenetica ed evoluzione:

https://it.xcv.wiki/wiki/Contribution_of_epigenetic_modifications_to_evolution

[of_gene_expression](#)

Epigenetics and evolution:

https://en.wikipedia.org/wiki/Contribution_of_epigenetic_modifications_to_evolution

Interazione genoma-ambiente: epigenetica e adattamento

a cura di Ian Marc Bonapace

Introduzione

Le specie hanno sviluppato sistemi di interazione con l'ambiente esterno, attraverso processi evolutivi che ne hanno definito le caratteristiche fenotipiche. La stabilità dei fenotipi è determinata dalle caratteristiche genotipiche, definite dalla sequenza del DNA organizzata in geni. Processi stocastici possono generare polimorfismi genici a livello germinale che, se avvengono nelle regioni funzionali dei prodotti genici (RNA o proteina), possono alterare la capacità di interazione dell'organismo con l'ambiente le quali, se fissate nella popolazione, possono favorire o sfavorire l'adattamento della specie al mutevole ambiente nel quale sono inseriti. Questi eventi che coinvolgono la sequenza del DNA hanno una rilevanza nei processi di adattamento a lungo termine, nell'ordine di numerose generazioni, in funzione dei processi selettivi. Il processo mediante i quali l'adattamento genetico consente ad una popolazione di evitare l'estinzione è definito 'salvataggio evolutivo'.

Una volta fissati nel genoma, le variazioni per essere ripristinate dovrebbero andare incontro ad una retro-mutazione nella identica sequenza in cui si sono manifestate, ma la probabilità che ciò accada è

Genome-environment interaction: epigenetics and adaptation

written and translated by Ian Marc Bonapace

Introduction

The species have developed systems of interaction with the external environment, through evolutionary processes that have defined their phenotypic characteristics. The stability of the phenotypes is determined by the genotypic characteristics, defined by the DNA sequence organized into genes. Stochastic processes can generate genetic polymorphisms at the germinal level which, if they occur in the functional regions of the gene products (RNA or protein), can alter the ability of the organism to interact with the environment. If fixed in the population, they can favour or disadvantage the adaptation of the species to the changing environment in which they are inserted. These events involving the DNA sequence have relevance in long-term adaptation processes, in the order of several generations, depending on the selective processes. The process by which genetic adaptation allows a population to avoid extinction is called 'evolutionary rescue'.

Once fixed in the genome, the variations to be restored would have to undergo a re-

estremamente bassa, per non dire nulla. Per questa ragione, quando insorgono se non conferiscono un vantaggio selettivo per l'ambiente in cui gli organismi vivono, spesso hanno un'azione deleteria sulla funzione genica a cui appartengono, con conseguenze più o meno gravi sulla salute dell'organismo. In popolazioni molto piccole e ad alto contenuto di consanguineità, questi eventi possono minare la salute dell'intera specie, come ad esempio per l'Orso marsicano (si veda l'articolo "La straordinaria storia genomica degli orsi bruni appenninici a rischio di estinzione" nella newsletter di Dic-2020). In sintesi, la molecola del DNA si è evoluta per essere molto stabile, per garantire una struttura informazionale di riferimento per l'organismo/specie a cui attingere costantemente per le funzioni vitali. Le variazioni della sequenza del DNA che spontaneamente si generano, a loro volta si fissano stabilmente.

L'informazione contenuta nel DNA deve essere preservata da variazioni di generazione in generazione, pur lasciando aperta la "finestra evolutiva" che consente stocasticamente l'insorgenza di variazioni (polimorfismi) causata essenzialmente dall'intrinseca imperfetta attività dell'enzima preposto alla duplicazione del DNA, la DNA polimerasi. Gli esseri viventi possiedono formidabili sistemi di riparo del DNA per correggere gli inevitabili danni al DNA che derivano dai processi metabolici (specie reattive dell'ossigeno, principalmente) e dagli insulti ambientali (radiazioni, composti chimici ecc.) che servono proprio per ridurre al minimo

tro-mutation in the identical sequence in which they occurred, but the probability of such an event is extremely rare or null. For this reason, when variations arise if they do not confer a selective advantage on the environment in which the organisms live, they often have a deleterious action on the gene function to which they belong, with more or less serious consequences on the health of the organism. In very small populations with a high inbreeding content, these events can undermine the health of the entire species, as for the Marsican bear (see the article "The extraordinary genomic history of Apennine brown bears at risk of extinction" in the December 2020 newsletter). In summary, the DNA molecule has evolved to be very stable, to ensure a reference information structure for the organism/species to be constantly drawn on for vital functions. The variations in the DNA sequence that are generated spontaneously, in turn, are stably fixed.

The information stored in the DNA must be preserved from mutations generation after generation, while leaving open the "evolutionary window" that stochastically allows the onset of variations (polymorphisms), essentially caused by the intrinsic imperfect activity of the enzyme responsible for DNA duplication, the DNA polymerase. Living beings have formidable DNA repair systems to correct the inevitable DNA damage deriving from metabolic processes (mainly reactive oxygen species) and from environmental insults (radiation, chemical compounds, etc.), systems which serve to minimize the

l'instabilità genetica e garantire la stabilità del genoma.

Processi epigenetici e interazione organismo/ambiente

Tuttavia, gli organismi devono interagire costantemente con l'ambiente (interno ed esterno) e la 'rigidità' dei genomi non permette loro di rispondere in maniera flessibile ai cambiamenti ambientali temporanei o più o meno duraturi. Per quanto riguarda l'orso, ad esempio, si pensi ai profondi cambiamenti ambientali a cui deve andare incontro durante le stagioni. Le informazioni iscritte nel genoma devono costantemente essere trascritte in funzione delle esigenze dell'organismo e dei cambiamenti ambientali, interni ed esterni. Per i primi, ad esempio, si pensi all'andamento circadiano, ai processi metabolici e motori, alla riproduzione ecc. Per i secondi, alla ricerca e assunzione di cibo, ai cambiamenti della temperatura esterna, alle interazioni sociali ecc.

È necessario che il genoma abbia la possibilità di interagire in maniera plastica con l'ambiente, che le funzioni geniche che servono nelle diverse condizioni di vita possano essere attivate prontamente, adeguatamente e, in particolare, reversibilmente. Non solo, perturbazioni ambientali durature nel breve periodo potrebbero dover essere 'memorizzate' dal genoma per favorire l'adattamento a breve termine, senza attendere i tempi lunghi di fissazione nel genoma della 'X' variazione stocastica favorevole.

I processi epigenetici sono alla base di

genetic instability and ensuring the stability of the genome.

Epigenetic processes and organism / environment interaction

However, organisms must constantly interact with the environment (internal and external) and the 'rigidity' of the genomes does not allow them to respond flexibly to temporary or more or less long-lasting environmental changes. As for the bear, we may think of the profound environmental changes it must undergo during the seasons. The information inscribed in the genome must constantly be transcribed according to the needs of the organism and environmental changes, both internal and external. For the former, for example, we may think of the circadian cycle, metabolic and motor processes, reproduction, etc. For the latter, we may think of the search for and the intake of food, of changes in external temperature, social interactions etc. The genome needs to interact in a plastic way with the environment, in order to activate promptly, adequately and, in particular, reversibly the gene functions that serve in different life conditions. Moreover, enduring environmental perturbations in the short term may have to be 'stored' by the genome to favor short-term adaptation, without waiting for the time required for the fixation in the genome of the 'X' favorable stochastic variation. Epigenetics underlies both processes. As described in the previous article, epigenetic modifications are able to regulate the genetic information present in DNA, through various reversible mechanisms, responding

entrambi gli eventi. Come descritto nel precedente articolo, le modificazioni epigenetiche sono in grado di regolare l'informazione genetica presente nel DNA, attraverso diversi meccanismi reversibili, permettendo una risposta plastica e resiliente ai cambiamenti ambientali (interni ed esterni).

Limiti dell'approccio genetico e importanza di quello epigenetico per lo studio di popolazioni selvatiche

L'utilizzo di approcci genetici e genomici ha consentito di affrontare aspetti chiave nell'ambito della biologia della conservazione, quali la stima dei parametri demografici e del potenziale adattativo, la caratterizzazione della struttura delle popolazioni, la delimitazione dei gruppi tassonomici e delle unità significative evolutive (ESU), nonché la gestione del flusso genico contribuendo alla definizione di strategie di conservazione delle specie a rischio¹. Pur riconoscendo il robusto contributo di questi strumenti nella biologia della conservazione, è possibile identificare dei limiti che questi approcci presentano:

1. gli studi di genetica della conservazione si basano principalmente su variazioni genetiche neutre che, come tali, non hanno molte connessioni dirette con le proprietà funzionali delle popolazioni;
2. gli approcci genetici restituiscono la fotografia dei processi di adattamento a lungo termine, poca rilevanza hanno per la comprensione dei processi a breve termine

in a plastic and resilient manner to environmental changes (internal and external).

Limits of the genetic approach and importance of the epigenetic one for the study of wild populations

The use of genetic and genomic approaches has made it possible to address key aspects in the field of conservation biology, such as the estimation of demographic parameters and adaptive potential, the characterization of the structure of populations, the delimitation of taxonomic groups and Evolutionary Significant Units (ESU), as well as the management of gene flow, contributing to the definition of conservation strategies for endangered species¹. While recognizing the robust contribution of these tools to conservation biology, there are some limitations:

1. conservation genetics studies are mainly based on neutral genetic variations which, as such, do not have many direct connections with the functional properties of the populations;
2. genetic approaches return a long-term picture of the adaptation processes, they have little relevance for the understanding of short-term processes;
3. the contribution of epigenetic markers to the inheritance of characters and their evolutionary potential has not yet been clarified;
4. there are still gaps in understanding the evolutionary/adaptive processes despite the use of advanced genetic tools for gene sequencing.

3. il contributo dei marcatori epigenetici alla ereditarietà dei caratteri e al loro potenziale evolutivo non è ancora stata chiarita
4. esistono ancora delle lacune di comprensione dei processi evolutivo/adattativi nonostante l'utilizzo di strumenti genetici avanzati di sequenziamento genico.

Negli ultimi 20 anni circa è stato ampiamente documentato che alcune modificazioni epigenetiche sono trasmissibili ereditariamente. Diversi lavori dimostrano che è possibile ottenere variazioni fenotipiche senza che vi siano corrispondenti cambiamenti genetici, bensì l'adattamento evolutivo dipenderebbe da una 'plasticità fenotipica' dovuta a processi non genetici^{2,3}. Inoltre, vi sono prove sperimentali che modificazioni epigenetiche possano aumentare la probabilità che specifiche regioni del genoma possano mutare, incrementando così la frequenza di mutazione. In definitiva, la variabilità epigenetica garantirebbe una maggiore plasticità al genoma essendo questi processi reversibili, ma influenzerebbe anche la variabilità genomica rappresentando quindi un importante elemento nei processi evolutivi a breve termine. Studi empirici e modelli teorici dimostrano che le epimutazioni (cioè i cambiamenti nello stato epigenetico) possono generare varianti fenotipiche, inclusi tratti chiave morfologici, fisiologici, comportamentali e della storia della vita su cui può agire sia la selezione naturale che la selezione sessuale⁴.

La variazione epigenetica naturale è sempre più osservata nelle popolazioni selva-

In the last 20 years or so it has been widely documented that some epigenetic modifications are inherited. Several papers show that phenotypic variations can be obtained without corresponding genetic changes, but the evolutionary adaptation would depend on a 'phenotypic plasticity' due to non-genetic processes^{2,3}. Furthermore, there is experimental evidence that epigenetic modifications may increase the likelihood that specific regions of the genome may mutate, thereby increasing the mutation frequency. Ultimately, epigenetic variability would guarantee greater plasticity to the genome as these processes are reversible, but it would also influence genomic variability, thus representing an important element in short-term evolutionary processes. Empirical studies and theoretical models show that epimutations (i.e., changes in epigenetic status) can generate phenotypic variants, including key morphological, physiological, behavioral, and life-history traits that both natural selection and sexual selection can affect⁴.

Natural epigenetic variation is increasingly observed in wild populations of plants and animals and often exceeds genetic variation. The latter is at least partly responsible for the former. In fact, the enzymatic complexes involved in the generation of epigenetic modifications are defined by specific genes (see the article 'What is epigenetics?' in this newsletter). However, the genetic basis responsible for epigenetic variation remains to be completed, particularly in the context of natural populations⁵. Epigenetic variation can occur stochastically and independently of the

tiche di piante e animali e spesso eccede la variazione genetica. Questa ultima è responsabile almeno in parte per la prima. Di fatto i complessi enzimatici coinvolti nella generazione delle modificazioni epigenetiche sono definiti da specifici geni (si veda l'articolo 'Cos'è l'epigenetica' in questa newsletter). Tuttavia, la conoscenza della base genetica responsabile della variazione epigenetica rimane ancora da completare, particolarmente nel contesto delle popolazioni naturali⁵.

La variazione epigenetica può avvenire in maniera stocastica e indipendentemente dall'ambiente circostante⁶. Essa è reversibile e la sua frequenza è più comune delle mutazioni genetiche⁷. Quando queste modificazioni sono associate a fenotipi adattativi, possono contribuire al mantenimento delle popolazioni in ambienti mutevoli, almeno a breve termine e, possibilmente, anche su scale temporali più lunghe se trasmesse di generazione in generazione⁶. Questa fonte di variazione epigenetica adattativa è particolarmente rilevante nelle popolazioni geneticamente depauperate, comprese le popolazioni isolate di piccole dimensioni e/o consanguinee⁸, come quelle dell'Orso marsicano e, parzialmente, degli Orsi cantabrici.

Un altro fattore importante che potrebbe influenzare l'importanza relativa della variazione epigenetica rispetto a quella genetica adattativa durante i processi di adattamento è la stabilità dell'ambiente che circonda organismi/popolazioni⁹. In ambienti stabili, è probabile che la selezione sia più efficiente sulla variazione genetica rispetto alla variazione epigene-

surrounding environment⁶ and it is reversible and its frequency is more common than genetic mutations⁷. When these modifications are associated with adaptive phenotypes, they can contribute to the maintenance of populations in changing environments, at least in the short term and possibly even over longer time scales if transmitted from one generation to the next one⁶. This source of adaptive epigenetic variation is particularly relevant in genetically depleted populations, including isolated small and/or consanguineous populations⁹, such as those of the Marsican bear and, partially, of the Cantabrian Bears. Another important factor that could influence the relative importance of epigenetic variation versus adaptive genetic variation during adaptation processes is the stability of the environment surrounding the organisms/populations. In stable environments, selection is likely to be more efficient on genetic variation than on epigenetic variation. Conversely, epigenetic variation could be of primary interest in the fluctuating environment, thereby increasing the effect of selection on epigenetics over genetic variation in these environments¹⁰.

Relevance of epigenetic plasticity in adaptive evolutionary processes

Recalling that the molecular mechanisms underlying changes in DNA methylation (and possibly histone or ncRNA modifications) are genotype-determined, some genotypes can therefore be selected for their high epigenetic potential in unpredictable environments. The presence of a stressful,

tica. Al contrario, la variazione epigenetica potrebbe essere di primario interesse nell'ambiente fluttuante, aumentando quindi l'effetto della selezione sull'epigenetica rispetto alla variazione genetica in questi ambienti¹⁰.

Importanza della plasticità epigenetica nei processi evolutivi adattativi

Ricordando che i meccanismi molecolari alla base dei cambiamenti nella metilazione del DNA (ed eventualmente nelle modificazioni istoniche o dei ncRNA) sono determinati del genotipo, alcuni genotipi possono quindi essere selezionati per il loro alto potenziale epigenetico in ambienti imprevedibili. La presenza di un ambiente stressante, imprevedibile o semplicemente fortemente mutevole potrebbe operare selettivamente sulle variazioni stocastiche che favoriscono i genotipi che garantiscono una 'flessibilità epigenetica' ottimale.

Essendo intrinsecamente reversibili, le modificazioni epigenetiche sembrerebbero avere un ruolo in quei processi adattativi che conducono ad un fenotipo plastico. In effetti, la metilazione del DNA è sensibile all'ambiente ed è coinvolta nelle risposte plastiche e adattative degli organismi ai cambiamenti ambientali. La metilazione del DNA, infatti, influenza i processi ecologici ed evolutivi a tutti i livelli biologici, dagli individui (variazione fenotipica) all'ecosistema¹¹. Più in generale, mentre il retroterra genetico di specie/popolazioni riflette principalmente la loro demografia a lungo termine e la loro storia evolutiva, è più probabile che i modelli

unpredictable or simply highly changing environment could selectively operate on the stochastic variations that favor the genotypes that guarantee optimal 'epigenetic flexibility'. Being intrinsically reversible, epigenetic modifications seem to play a role in those adaptive processes that lead to a plastic phenotype. Indeed, DNA methylation is sensitive to the environment and is involved in the plastic and adaptive responses of organisms to environmental changes. DNA methylation influences ecological and evolutionary processes at all biological levels, from individuals (phenotypic variation) to the ecosystem¹¹. While the genetic background of species/populations mainly reflects their long-term demographics and evolutionary history, DNA methylation patterns are more likely to reflect the short-term "ecological background" of individuals.

Relevance of epigenetic plasticity in adaptive evolutionary processes: examples

Liebl, Schrey, Richards, and Martin (2013)¹² found a negative correlation between genetic diversity and DNA methylation diversity in invasive house sparrow populations along their invasion gradient. Although not empirically tested, the authors suggest that variation in DNA methylation profiles represents a compensatory mechanism for a loss of genetic diversity. These considerations are extremely relevant in a biological conservation context as conservation problems generally focus on genetically impoverished

di metilazione del DNA riflettano il "retrotterra ecologico" a breve termine degli individui.

Importanza della plasticità epigenetica nei processi adattativi: esempi

Liebl, Schrey, Richards e Martin (2013)¹² hanno trovato una correlazione negativa tra la diversità genetica e la diversità della metilazione del DNA nelle popolazioni invasive di passerai domestici lungo il loro gradiente di invasione. Sebbene non testati empiricamente, gli autori suggeriscono che la variazione nei profili di metilazione del DNA rappresenta un meccanismo compensatorio per una perdita di diversità genetica. Queste considerazioni sono estremamente rilevanti in un contesto di conservazione biologica poiché i problemi di conservazione generalmente si concentrano su popolazioni geneticamente depauperate.

Considerando grandi carnivori, un importante recente studio ha dimostrato che nella lince canadese (*Lynx canadensis*) la componente adattativa principale per la separazione evolutiva delle popolazioni distribuite sull'ampio territorio del paese (Figura 1) non era di tipo genetico, bensì epigenetico, la metilazione del DNA¹³.

Le linci delle quattro aree incluse nello studio non presentavano evidenti differenze a livello macro-fenotipico, ovvero morfologicamente gli animali appaiono praticamente identici tra loro. Per investigare meglio la capacità adattativa degli animali alle differenze ambientali (tipologia di territorio, aree climatiche, disponibilità di

populations.

For large carnivores an important recent study has shown that in the Canadian lynx (*Lynx canadensis*) the main adaptive component for the evolutionary separation of populations distributed over the large territory of the country (Figure 1) was of the epigenetic type, DNA methylation¹³.

The lynxes of the four areas included in the study did not show evident macro-phenotypic differences, i.e., morphologically the animals appear almost identical to each other. To better investigate the adaptive capacity of animals to environmental differences (type of territory, climatic areas, food availability, etc.), the researchers compared, in tissue fragments obtained from 95 lynxes distributed in the four geographical areas indicated in Figure 1, genetic data (SNPs; https://en.wikipedia.org/wiki/Single-nucleotide_polymorphism) and epigenetic data (https://en.wikipedia.org/wiki/DNA_methylation and the article 'What is epigenetics?' in this number). The results show that DNA methylation data are able to intercept phenotypic differences at the molecular level more effectively than SNP data (Figure 2).

In Figure 2 you may appreciate that the animal populations of the Newfoundland and Alaska regions (colored circles) are separated into two quadrants much more clearly based on the analysis of DNA methylation than that for SNPs. The other two populations are not separated either by SNPs or by DNA methylation (the circles of the two populations intersect with each other). Similar results were obtained



Figura 1. Distribuzione delle linci canadesi incluse nello studio. Le aree geografiche da cui provengono le linci incluse nello studio sono indicate con cerchi colorati.

Figure 1. Distribution of Canadian lynxes included in the study. The four areas from which the animals come are indicated with colored circles.

License Granted. The map is free for any use, even commercial, in the following conditions: the exact URL where the original map comes from must be mentioned (with a clickable and visible link in case of web-based use <http://www.freeworldmaps.net/northamerica>).

cibo ecc.), i ricercatori hanno comparato, in frammenti di tessuto ottenuti da 95 linci distribuite nelle quattro aree geografiche indicate in Figura 1, i dati genetici (SNPs; https://it.wikipedia.org/wiki/Polimorfismo_a_singolo_nucleotide) ed epigenetici (metilazione del DNA; https://it.wikipedia.org/wiki/Metilazione_del_DNA e l'articolo 'Cos'è l'epigenetica?' in questo numero). I risultati mostrano che i dati di metilazione del DNA riescono ad intercettare differenze fenotipiche a livello molecolare con maggiore efficacia rispetto ai dati di SNP (Figura 2).

Nella Figura 2 si apprezzi che le po-

when the data were analyzed for parameters such as winter conditions, distance between populations and insularity. Considering that the two populations of Newfoundland and Alaska are thousands of kilometers apart, while those of Québec and Manitoba are closer to each other and, probably, with migrations of specimens between one and the other, the data show that the two most distant populations can be identified more by epigenetic than genetic variations. These results suggest that in order to better understand the diversification and adaptive processes of populations of the same species to different environments, or subject to different

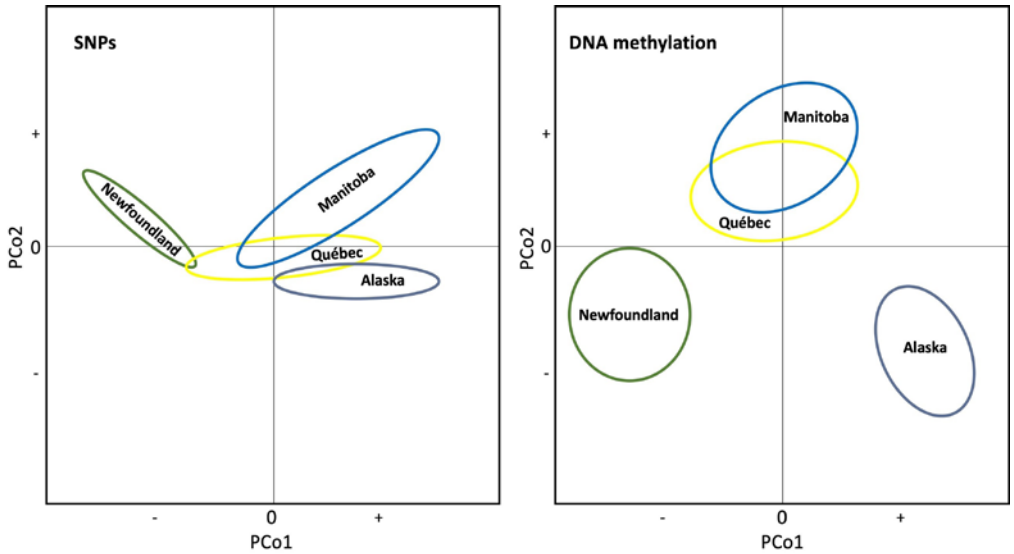


Figura 2. Grafici 'Principal coordinate ordination' per ordinare i dati lungo gradienti per produrre una visualizzazione semplificata in quadranti dei risultati di SNP o di metilazione del DNA delle popolazioni di linci. I cerchi colorati indicano le aree geografiche di provenienza degli animali.

Figure 2. 'Principal coordinate ordination' graphs to sort data along gradients to display SNP or DNA methylation results of lynx populations in simplified manner. The colored circles indicate the geographical areas of origin of the animals.

popolazioni di animali delle regioni del Newfoundland e dell'Alaska (cerchi colorati) sono separate in due quadranti in modo molto più netto in base all'analisi della metilazione del DNA rispetto a quella per SNPs. Le altre due popolazioni non sono separate né per SNPs che per metilazione del DNA (i cerchi delle due popolazioni si intersecano tra loro). Analoghi risultati sono stati ottenuti quando i dati venivano analizzati per parametri quali le condizioni invernali, la distanza tra popolazioni e la insularità.

Considerando che le due popolazioni del Newfoundland e dell'Alaska sono distanti migliaia di Km, mentre quelle del Québec e del Manitoba sono più vicine tra loro e, probabilmente, con migrazioni di

kinds of parameters, epigenetic variability is an indispensable tool and, perhaps, even more predictive than the strictly genetic one.

The results obtained by the research group coordinated by Prof. Ciucci and Prof. Bertorelle, on the Marsican bear^{14,15}, have shown that at least two categories of genes (olfactory genes and the immune system) have not lost the genetic variability typical of larger populations, while maintaining a high level of consanguinity, a reduced number of individuals and geographical isolation, suggesting that even populations strongly threatened by the vortex of extinction maintain an adaptive capacity, albeit reduced. In light of the above, it is possible to predict that the epi-

esemplari tra l'una e all'altra, i dati mostrano che le due popolazioni più distanti possono essere identificate maggiormente da variazioni epigenetiche che genetiche. Questi risultati suggeriscono che per comprendere meglio la diversificazione e i processi adattativi di popolazioni di una stessa specie ad ambienti diversi, o soggetta a variazioni di diverso tipo, la variabilità epigenetica sia uno strumento indispensabile e, forse, anche più predittivo di quello strettamente genetico.

I risultati ottenuti dal gruppo di ricerca coordinato dal Prof. Ciucci e dal Prof. Bertorelle^{14,15}, sull'Orso marsicano hanno evidenziato che almeno due categorie di geni (geni olfattivi e del sistema immunitario) non hanno perso la variabilità genetica tipica delle popolazioni di maggiori dimensioni pur mantenendo elevato livello di consanguineità, un ridotto numero di individui e l'isolamento geografico, suggerendo che anche popolazioni fortemente minacciate dal vortice dell'estinzione mantengono una, sia pur ridotta, capacità adattativa. Alla luce di quanto su esposto, è possibile prevedere che anche l'epigenoma dell'Orso marsicano (metilazione del DNA nello specifico) possa essersi evoluto in funzione dell'ambiente in cui il plantigrado vive da migliaia di anni. È da attendersi che epialleli di metilazione specifici del suo DNA abbiano contribuito ai processi di adattamento nel tempo. Una analisi comparata approfondita del metiloma dell'Orso marsicano e degli altri Orsi europei (in particolare quello degli Orsi cantabrici) ci consentirebbe di svelare differenze a livello della metilazione

genome of the Marsican bear (specifically DNA methylation) may have evolved as a function of the environment in which the bear has lived for thousands of years. It is to be expected that specific methylation epialleles of its DNA contributed to the adaptation processes over time. An in-depth comparative analysis of the Marsican bear methylome and other European bears (in particular with the Cantabrian bears) would allow us to reveal differences in DNA methylation that could provide further interpretative keys on the evolutionary processes that are allowing the species to survive despite the many unfavorable environmental and anthropogenic conditions.

The importance of epigenetics for conservation and management programs.

In addition to a better understanding of evolutionary/adaptive processes, the study of epigenetic processes would provide useful insights into conservation and management programs. Investigating the contribution of epigenetic modifications to phenotypic variability represents a still unexplored tool to identify which species can survive over time and which are vulnerable to environmental changes. The DNA methylation patterns of the entire genome of organisms, in fact, are influenced by the environment in which they are inserted and also by the environmental conditions experienced by their more recent ancestors¹⁶. Therefore, within a short ecological time scale, DNA methylation profiles may also reflect the environmental background in which the organisms have

del DNA che potrebbero fornire ulteriori chiavi interpretative sui processi evolutivi che stanno consentendo alla specie di sopravvivere nonostante le molteplici condizioni ambientali e antropiche sfavorevoli.

L'importanza dell'epigenetica per i programmi di conservazione e gestione.

Oltre alle ragioni legate alla migliore comprensione dei processi evolutivo/adattativi, lo studio dei processi epigenetici è in grado di fornire utili spunti sui programmi di conservazione e gestione. Indagare il contributo delle modificazioni epigenetiche per la variabilità fenotipica rappresenta uno strumento ancora inesplorato per identificare quali specie possano sopravvivere nel tempo e quali siano vulnerabili ai cambiamenti ambientali. I modelli di metilazione del DNA dell'intero genoma degli organismi, infatti, sono influenzati dall'ambiente in cui sono inseriti e anche dalle condizioni ambientali sperimentate dai loro antenati più recenti¹⁶.

Pertanto, in un breve lasso di tempo ecologico, i profili di metilazione del DNA possono anche riflettere il retroterra ambientale in cui si sono evoluti gli organismi. Ciò implica che pattern di metilazione del DNA distinti negli organismi selvatici consentono di caratterizzare sottopopolazioni che possono essersi adattate a diverse condizioni ecologiche, le "popolazioni ecologiche". Le modalità attraverso le quali le popolazioni si adattano a un determinato ambiente è di fondamentale importanza nella biologia della conservazione. La definizione di Unità di Conservazione Evolutiva (ESU), che

evolved. This implies that distinct DNA methylation patterns in wild organisms allow to characterize subpopulations that may have adapted to different ecological conditions, the "ecological populations".

The way by which the populations that have best adapted to a given environment is of fundamental importance in conservation biology. The definition of Evolutionary Conservation Units (ESUs), which allows distinguishing subpopulations sharing common wide territories but with different ecological specificities, is currently based on genetic parameters. By combining those data with epigenetic ones would allow a better definition of the evolutionary/ecological structure of the wild populations, an ESU based on both genetic and epigenetic data (Figure 3).

On the right side of the dendrogram in Figure 3, seven different types of population are indicated, divided into two groups (A1, from 1 to 3; B1, from 4 to 7) that have recently diversified from two original populations (A and B), in turn coming from from a common ancestor. The processes that led to the separation of A from B and of A1 from B1 took a long time and the selection has operated on a genetic basis. The separation of the subgroups of A1 and B1 (numbers from 1 to 7), each of them sharing a common genome, has occurred in recent times and the diversification is defined by the ecological habitats in which the selection has operated on the epigenetic modifications.

We may imagine multiple hypothetical scenarios of genetic/epigenetic structures

consente di distinguere sottopopolazioni che condividono ampi territori comuni, ma con specificità ecologiche differenti, è attualmente basata su parametri genetici. La combinazione di questi dati con quelli epigenetici consentirebbe una migliore definizione della struttura evolutiva/ecologica delle popolazioni selvatiche, una ESU basata su dati sia genetici che epige-

of the populations in A1 and B1. 1) In the hypothesis in which the populations come from different evolutionary history, but the ecological habitats are similar or overlapping (for example 3 and 4), the predominant component of diversity should be the genetic one, as the common environment would act in a similar way on the two populations. 2) In the case of highly

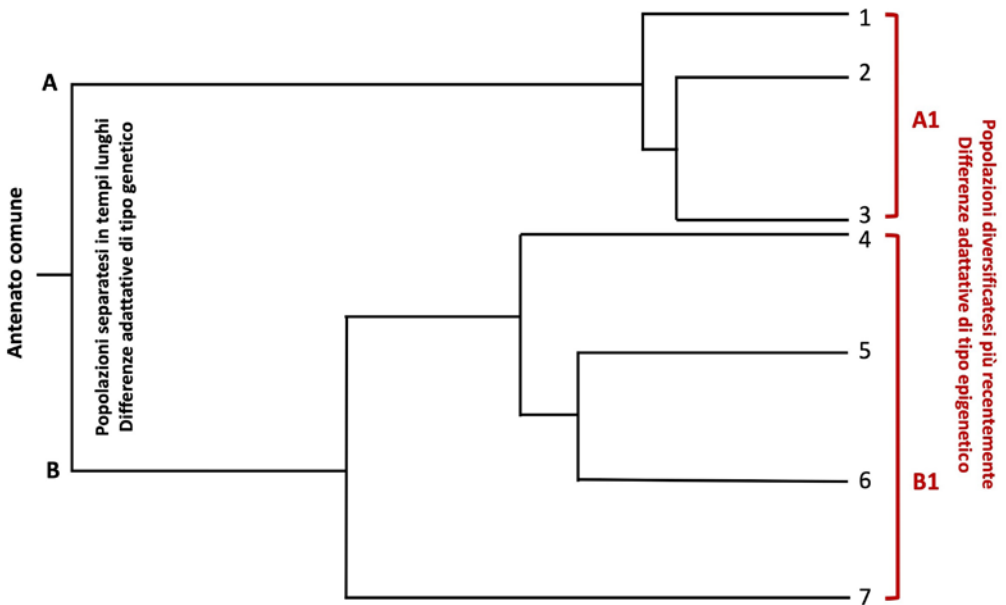


Figura 3. *Importanza della genetica e dell'epigenetica per documentare la storia demografica ed evolutiva a lungo termine e il contesto ecologico contemporaneo degli organismi. Si veda il testo per i dettagli.*

Figure 3. *The relevance of genetic and epigenetic data to describe the evolutionary and the long-term demographic history and the current ecological milieu of wild organisms. See text for details.*

netici (Figura 3).

Nella parte destra del dendrogramma in Figura 3 sono indicate sette diverse tipologie di popolazione suddivise in due gruppi (A1, da 1 a 3; B1, da 4 a 7) diversificatesi recentemente da due popolazioni origi-

genetically differentiated populations living in highly diversified ecological habitats (for example 2 and 7), both genetic and epigenetic diversification are to be expected, which could however present different degrees of separation. 3) In the case of subpopulations which are not ge-

narie (A e B), a loro volta provenienti da un antenato comune. I processi che hanno condotto alla separazione di A da B e di A1 da B1 sono avvenuti in tempi lunghi e la selezione ha operato su basi genetiche. La separazione dei sottogruppi di A1 e B1 (numeri da 1 a 7), ciascuno dei quali condivide un genoma comune, è avvenuta in tempi recenti e la diversificazione è definita dagli habitat ecologici in cui la selezione ha operato sulle modificazioni epigenetiche.

È possibile immaginare più scenari ipotetici di strutture genetiche/epigenetiche delle popolazioni in A1 e B1. 1) Nell'ipotesi in cui le popolazioni provengano da percorsi evolutivi diversi, ma gli habitat ecologici sono simili o sovrapposti (ad esempio 3 e 4), la componente di diversità predominante dovrebbe essere quella genetica, in quanto il comune ambiente agirebbe in maniera simile sulle due popolazioni. 2) Nel caso, invece, di popolazioni fortemente differenziate geneticamente e che abitano in habitat ecologici fortemente diversificati (ad esempio 2 e 7), è da attendersi sia diversificazione genetica che epigenetica, che potrebbe però presentare diversi gradi di separazione. 3) Nel caso di sottopopolazioni non geneticamente differenziate (ad esempio 5 e 6), ma che occupano diversi habitat ecologici, la differenziazione attesa è essenzialmente di tipo epigenetica e queste popolazioni prendono il nome di "popolazioni ecologiche". La maggior parte degli studi condotti finora per individuare la tipologia di differenziazione sono in accordo con questa ipotesi.

netically differentiated (for example 5 and 6), but which occupy different ecological habitats, the expected differentiation is essentially of an epigenetic type and these populations are called "ecological populations". Most of the studies conducted so far to identify the kind of differentiation are in agreement with this hypothesis.

Conclusions

Although basic research in the last two decades in the genetics/genomics field has significantly contributed to the knowledge of the history and evolutionary potential of wild populations, to predict the demographic and evolutionary consequences of environmental changes and to develop appropriate programs of management and conservation¹⁷, it still remains difficult to link the long-term evolutionary history of organisms to their responses to environmental changes on short-term ecological time scales. Epigenetics can be an important tool for deciphering the ecological relationship between habitats and organisms, a key component for species. It allows, in fact, to greatly improve the identification of "Evolutionary Significant Units" to favor a more accurate management and conservation of the species.

As for the Marsican bear, the epigenetic approach could be of great help to better understand the processes of adaptation of the species to its habitat, and to provide important recommendations for improving its management and conservation. 🐾

Conclusioni

Nonostante la ricerca di base negli ultimi due decenni in ambito genetico/genomico abbia contribuito in maniera significativa alla conoscenza della storia e al potenziale evolutivi delle popolazioni selvatiche, per prevedere le conseguenze demografiche ed evolutive dei cambiamenti ambientali e per sviluppare azioni concrete di gestione e conservazione, rimane ancora difficile collegare la storia evolutiva a lungo termine degli organismi alle loro risposte ai cambiamenti ambientali su scale temporali ecologiche a breve termine. L'epigenetica può essere uno strumento importante per decifrare la relazione tra ecologia tra habitat ed organismi, una componente chiave per le specie. Consente, infatti, di migliorare molto la identificazione delle "unità significative evolutive" per favorire una gestione e conservazione¹⁷ più accurata delle specie.

Nel caso dell'Orso marsicano, l'approccio epigenetico potrebbe essere di grande aiuto per comprendere meglio i processi di adattamento della specie al suo habitat e fornire importanti raccomandazioni per migliorare la sua gestione e conservazione. 🐾

¹ Rey et al. Linking epigenetics and biological conservation: Towards a conservation epigenetics perspective. *Functional Ecology*. 2020;34:414–427.

² Bonduriansky R, Crean AJ, Day T. The implications of nongenetic inheritance for evolution in changing environments. *Evol Appl* 2012;5:192–201.

³ Gomulkiewicz R, Shaw RG. Evolutionary rescue beyond the models. *Philos Trans R Soc B Biol Sci* 2013;368:20120093.

⁴ Danchin, E., Pocheville, A., Rey, O., Pujol, B., & Blanchet, S. (2018). Epigenetically facilitated mutational assimilation: Epigenetics as a hub within the inclusive evolutionary synthesis: Epigenetics as a hub for genetic assimilation. *Biological Reviews*, 94(1), 259–282. <https://doi.org/10.1111/brv.12453>

⁵ Dubin, M. J., Zhang, P., Meng, D., Remigereau, M.-S., Osborne, E. J., Paolo Casale, F., ... Nordborg, M. (2015). DNA methylation in *Arabidopsis* has a genetic basis and shows evidence of local adaptation. *eLife*, 4, e05255. <https://doi.org/10.7554/eLife.05255>

⁶ Feinberg, A. P., & Irizarry, R. A. (2010). Stochastic epigenetic variation as a driving force of development, evolutionary adaptation, and disease. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*,

107(suppl_1), 1757–1764. <https://doi.org/10.1073/pnas.0906183107>

⁷ van der Graaf, A., Wardenaar, R., Neumann, D. A., Taudt, A., Shaw, R. G., Jansen, R. C., ... Johannes, F. (2015). Rate, spectrum, and evolutionary dynamics of spontaneous epimutations. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*,

⁸ Leung, C., Breton, S., & Angers, B. (2016). Facing environmental predictability with different sources of epigenetic variation. *Ecology and Evolution*, 6(15), 5234–5245. <https://doi.org/10.1002/ece3.2283>

⁹ Beauregard, F., & Angers, B. (2018). Effect of a locally adapted genome on environmentally induced epigenetic variation. *Environmental Epigenetics*, 4(4), dvy025. <https://doi.org/10.1093/eep/dvy025>

¹⁰ Angers, B., Castonguay, E., & Massicotte, R. (2010). Environmentally induced phenotypes and DNA methylation: How to deal with unpredictable conditions until the next generation and after. *Molecular Ecology*, 19(7), 1283–1295. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2010.04580.x>

¹¹ Latzel, V. I. T., Allan, E., Silveira, A. B., Colot, V., Fischer, M., & Bossdorf, O. (2013). Epigenetic diversity increases the productivity and stability of plant populations. *Nature Communications*, 4, 2875. <https://doi.org/10.1038/ncomms3875>

¹² Liebl, A. L., Schrey, A. W., Richards, C. L., & Martin, L. B. (2013). Patterns of DNA methylation throughout a range expansion of an introduced songbird. *Integrative and Comparative Biology*, 53(2), 351. <https://doi.org/10.1093/icb/ict007>

¹³ Meröndun, J, Murray, DL, Shafer, ABA. Genome-scale sampling suggests cryptic epigenetic structuring and insular divergence in Canada lynx. *Mol Ecol*. 2019; 28: 3186– 3196. <https://doi.org/10.1111/mec.15131>

¹⁴ Benazzo et al. Survival and divergence in a small group: The extraordinary genomic history of the endangered Apennine brown bear stragglers. *Proc Natl Acad Sci U S A* . 2017 Nov 7;114(45):E9589-E9597. doi: 10.1073/pnas.1707279114.

¹⁵ Newsletter Salviamo l'orso Dicembre 2020

¹⁶ Mirbahai, L., & Chipman, J. K. (2014). Epigenetic memory of environmental organisms: A reflection of lifetime stressor exposures. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, 764–765, 10–17. <https://doi.org/10.1016/j.mrgen.tox.2013.10.003>

¹⁷ Olivieri, I., Tonnabel, J., Ronce, O., & Mignot, A. (2016). Why evolution matters for species conservation: Perspectives from three case studies of plant metapopulations. *Evolutionary Applications*, 9(1), 196– 211. <https://doi.org/10.1111/eva.12336>

Ancora veleno nelle terre dell'orso

a cura di Angela Tavone e Mario Cipollone

Brutto colpo alla coesistenza: rinvenute carcasse di animali selvatici avvelenati in uno di corridoi ecologici in Appennino centrale.

Come comunicato dal PNALM il 15 aprile scorso¹, l'area tra Cocullo e Goriano Sicoli che l'orsa Amarena e i suoi quattro cuccioli stanno frequentando da diversi giorni è stata recentemente interessata da avvelenamenti di fauna selvatica. Si tratta di una zona al confine del Parco Regionale Sirente Velino, di cui faceva parte fino ai tagli del 1998-2000.

Yet another case of poisoning in the bears' territory

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

A Bad blow to coexistence: poisoned wild animals found dead in one of ecological corridors in the Central Apennines.

As reported by the Abruzzo, Lazio and Molise National Park¹ on April 15th, the area between the towns of Cocullo and Goriano Sicoli was recently affected by



Ph. Angela Tavone

Il mattino del 26 marzo, alcuni volontari di Salviamo l'Orso e il personale di Rewilding Apennines hanno rinvenuto le carcasse di un lupo e di un corvo imperiale in una vallecola non lontana dalla SP 60. Allertati immediatamente i Carabinieri Forestali, hanno continuato a perlustrare la zona nel pomeriggio del 26 e la mattina del 27 con il ritrovamento di altri quattro corvi imperiali e due grifoni morti.

Nei giorni successivi i Carabinieri Forestali hanno battuto la zona con diverse unità cinofile, rinvenendo altri animali morti e alcuni bocconi avvelenati, aggravando il bilancio della strage.

Grazie alla fruttuosa sinergia tra le associazioni, i Carabinieri Forestali e le ASL di Sulmona e Avezzano, è stato possibile rimuovere immediatamente le carcasse e conferirle al personale dell'Istituto Zooprofilattico Abruzzo e Molise per le analisi tossicologiche, interrompendo così la catena di morte che avevano innescato. Sebbene i risultati delle necroscopie non siano ancora pervenuti, è evidente che si sia trattato di avvelenamenti, perpetrati da qualche scellerato con bocconi avvelenati, che hanno ucciso il lupo e, a cascata, gli uccelli necrofagi che si sono alimentati della carcassa.

L'intervento è stato provvidenziale per

cases of wildlife poisoning. This area is at the border of the Sirente Velino Regional Park and used to belong to it until the protected area was cut and reduced in 1998-2000. This is also the area that Amarena the bear and her cubs have been frequently visiting in the past days.

In the morning of March 26th, some volunteers of Salviamo l'Orso and the staff of Rewilding Apennines found the carcasses of a wolf and of a common raven



Ph. Angela Tavone

in a small valley not far from the road SP 60. After immediately warning the Forestry Carabinieri, they continued to search the area. In the afternoon of 26th and the morning of 27th they found the carcasses of four more ravens and two griffon

vultures.

In the following days, the Forestry Carabinieri searched the area with several dog units, finding more dead animals and some poisoned baits, increasing the severity of the massacre.

Thanks to the effective collaboration between the associations, Carabinieri Forestali and the Local Health Agency (ASL) of Sulmona and Avezzano, the carcasses were quickly removed and delivered to the Zooprohylactic Institute of Abruzzo and Molise for toxicological

ché è avvenuto pochi giorni prima che la famiglia di orsi iniziasse a frequentare la zona, ma alimenta gravi preoccupazioni nel dubbio che l'area sia stata completamente bonificata dal veleno o che qualcuno possa reiterare il reato.



Ph. Dara Brodey

Che nel 2021 si continui a ricorrere al veleno per risolvere i conflitti con la fauna dimostra quanto la strada per la convivenza con gli animali selvatici sia ancora lunga e impervia.

Oltre alle considerazioni etiche sull'utilizzo di sostanze nocive, che condannano gli animali che le assumono a una morte atroce, disperdere veleno in natura è illegale (articoli 544-bis, 544-ter e art 674 del Codice Penale, L. 157/92, Ordinanza Ministeriale 12 luglio 2019, come successivamente prorogata, L.R. 25/2017) perché costituisce un grave rischio per la salute dell'uomo, degli animali e per l'ambiente. I danni che arreca sono superiori a qualsivoglia apparente beneficio economico perché:

analyses. As a result, the chain of deaths caused by the poisoning was broken. Although the results of the necropsy are still not available, it is clear that somebody had intentionally placed poisoned baits, killing the wolf and the scavenger birds that ate from its carcass.

Fortunately, the intervention occurred a few days before the family of bears began to roam in that area, however it raises serious concerns regarding the possibility that the area may not be completely clear of the poison and that the crime could be repeated.

The fact that in 2021 poison is still used to solve conflicts with wild animals shows that for coexistence between humans and wildlife there is still a long and difficult way to go.

In addition to the ethical considerations about the use of harmful substances which condemn the animals that eat them to an atrocious death, dispersing poison in nature is illegal (art. 544-bis, 544-ter and art.674 of the Italian Penal Code, Italian Law n. 157/92, Ministerial Order 12 July 2019, as subsequently extended, L.R.



Ph. Angela Tavone

Avvelena indiscriminatamente ogni forma di vita con cui viene in contatto, il suolo e le falde acquifere.

La perdita di biodiversità che provoca comporta la mancata fornitura di servizi ecosistemici essenziali, come quello degli animali necrofagi che consumano carcasse potenzialmente infette, prevenendo la diffusione di malattie.

Come suggeriscono gli esperti, l'eliminazione di un branco di lupi porterà sicuramente all'occupazione del medesimo territorio da parte di uno o più branchi. Inoltre, potrebbe essere favorita non solo l'ibridazione lupo-cane con grave rischio per la conservazione del lupo, ma anche la presenza stabile dei cani vaganti e inselvatichiti con grave danno alla fauna e al bestiame.

Il danno di immagine per la perdita di specie protette, tutte quelle già menzionate, e per l'insalubrità dei luoghi è incalcolabile dal punto di vista socio-economico.

L'impegno di tutti è essenziale per debellare questo fenomeno sempre attuale, che continua a essere alimentato da ignoranza, indifferenza e da una scarsissima cultura ecologica e della legalità. Le Regioni dovrebbero attuare le proposte di inasprimento delle sanzioni per questi crimini ambientali contenute nella Strategia contro l'uso del veleno delineata dal LIFE Antidoto², prendendo spunto dall'art. 83 della Legge 8/2003 sulla flora e la fauna selvatiche dell'Andalusia, in Spagna, che prevede la sospensione di licenza/autorizzazione per un periodo compreso tra cin-

25/2017) because it constitutes a serious risk for the health of humans, animals and for the environment.

The damages caused by poisoning are more than any apparent economic benefit, because:

- It indiscriminately poisons every form of life with which it comes into contact as well as the soil and underground water sources.
- The subsequent loss of biodiversity implies a loss of essential ecosystem services, for example, the one given by scavenger animals, which consume potentially infected carcasses and therefore prevent the spread of diseases.
- As some experts suggest, removing a wolf pack leads to the re-occupation of the same territory by one or more packs. An increase in poisonings may encourage the presence of feral and wandering dogs, which in turn increases the likelihood of wolf-dog hybridisations. This poses a serious threat to wolf conservation and may cause damage to livestock and wild fauna.
- The reputational damage determined both by the loss of protected species and by the unsuitability of a place has an incalculable value at a social and economic level.

Everybody's commitment is essential to eradicate this ever-present phenomenon, which continues to be fueled by ignorance, indifference and a very scarce ecological and legal awareness.

que e dieci anni per qualunque attività economica nelle aree interessate dalla dispersione di sostanze avvelenate.



Ph. Dara Brodey

Il lavoro quotidiano delle associazioni ha sempre dimostrato che la convivenza con la fauna selvatica è possibile attraverso numerose soluzioni a vantaggio di tutti, specialmente di quelle categorie economiche apparentemente svantaggiate, sebbene abbiano accesso a fondi anche rilevanti. Dunque, auspichiamo che gli esecutori di queste pratiche deprecabili, vili ed egoiste le abbandonino, dimostrando così di saper vivere i nostri tempi con consapevolezza e rispetto verso altri esseri viventi. 🐾

The Regions should implement proposals to tighten the sanctions for these environmental crimes contained in the strategy against the use of poison outlined by the LIFE project

Antidote², taking a cue from art. 83 of Law n. 8/2003 on wild flora and fauna of Andalusia, Spain. This article provides the suspension of the license / authorization for a period of between five and ten years for any economic activity in the areas affected by the dispersion of poisoned substances.

The daily efforts of the associations have always demonstrated that coexistence with wildlife is possible and achievable in many ways, with benefits to all. This is especially relevant to those groups that are apparently economically disadvantaged but have potential access to specific funds. Therefore, we hope that the perpetrators of the poisonings abandon these deplorable, vile and selfish practices, thus demonstrating that they know how to be aware of and respect other living beings in the 21st century. 🐾

1 <https://www.facebook.com/parcoabruzzo/posts/3890512750985827>

2 <http://www.gransassolagapark.it/Pdf/progetti/PNGSLprogetti135-2.pdf>



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/>

L'orso e la “Montagna di Roma”

a cura di Stefano Orlandini

I Monti Reatini fanno parte della Rete Natura 2000, essendo stati designati come ZPS (Zona di Protezione Speciale) “Monti Reatini”, al cui interno sono stati individuati ben cinque SIC (Siti di Interesse Comunitario): Vallone del Rio Fuggio, Gruppo del Monte Terminillo, Valle Avanzana - Fuscello, Monte Fausola, Bosco Vallonina. Questo sistema di aree protette è un riconoscimento al valore “monumentale” della biodiversità faunistica e botanica delle montagne reatine. In questo contesto l’area dei Monti Reatini e del Terminillo è destinata a giocare un ruolo fondamentale nella conservazione dell’orso bruno marsicano o, per meglio dire, orso dell’Appennino.

La zona in oggetto è stata recentemente definita “Area Critica di Conservazione” da uno studio sull’aggiornamento della cartografia di riferimento del PATOM - Piano di Azione per la Tutela dell’Orso Marsicano (P. Ciucci, L. Maiorano, L. Chiaverini, M. Falco, 2016) per la particolare importanza strategica, conseguente alla sua dimensione, collocazione e conformazione. Nello studio, commissionato dal Ministero dell’Ambiente (MATTM) all’Università di Roma, è stata individuata lungo l’Appennino una serie di “Aree Critiche di Conservazione” (ACC), che vanno tutelate prioritariamente e in maniera rigorosa, essendo interessate dall’e-

The bear and the "Mountain of Rome"

written by Stefano Orlandini and translated by Mario Cipollone

The Reatini Mountains are part of the Natura 2000 Network, having been designated as the "Monti Reatini" SPA (Special Protection Area), within which five SCIs (Sites of Community Importance) have been identified: Vallone del Rio Fuggio, Gruppo del Monte Terminillo, Avanzana Valley - Fuscello, Monte Fausola, Bosco Vallonina. This system of protected areas proves the “monumental” value of the fauna and botanical biodiversity of the Rieti mountains. In this context, the area of the Reatini and Terminillo Mountains is destined to play a fundamental role in the conservation of the Marsican brown bear or, better said, the Apennine bear.

A study to update the reference cartography of the PATOM - Action Plan for the Protection of the Marsican Bear (P. Ciucci, L. Maiorano, L. Chiaverini, M. Falco, 2016) has recently defined the area in question as “Critical Area of Conservation” for its strategic importance, resulting from its size, location and morphology. In the study, which was commissioned by the Ministry of the Environment (MATTM) to the University of Rome, a series of "Critical Conservation Areas" (ACC) were identified along the Apennines, which must be rigorously and primarily protected, as they are affected by expansion of the species and already

spansione della specie e già oggetto di frequentazione stabile o saltuaria, come dimostrano i dati raccolti dagli anni '90 a oggi sui Monti Reatini dalla Rete di Monitoraggio per l'orso marsicano della Regione Lazio. L'area critica denominata "Terminillo 338", secondo questo studio, è idonea per condizioni ambientali e trofiche a ospitare 7 femmine di orso marsicano, il che la pone al secondo posto in ordine di importanza dopo i Monti Ernici-Simbruini, nella lista delle aree destinate ad accogliere l'auspicata espansione della popolazione di orso dell'Appennino. Il massiccio del Terminillo appare quindi di notevole importanza per l'espansione della specie dal suo areale relitto; sembra inoltre rappresentare un'importante area di connessione tra l'attuale core area del plantigrado (PNALM e area contigua) e le propaggini più settentrionali del suo areale potenziale (Appennino umbro-marchigiano). Tale espansione viene riconosciuta nel PATOM come l'unica strategia possibile e coerente per la conservazione a lungo termine di questa relitta popolazione di orso che grazie al lungo isolamento ha sviluppato caratteristiche morfologiche ed etologiche che la rendono un unicum di eccezionale valore.

Nello studio di cui sopra, ormai parte integrante della strategia nazionale elaborata dal MATTM per la conservazione dell'orso marsicano, si sottolinea la necessità di regolamentare, mitigare o vietare ogni attività antropica potenzialmente dannosa per la presenza dell'orso nelle ACC e quindi anche all'interno della ZPS "Monti Reatini", dove purtroppo sono previsti gli

subject to bear's stable or occasional frequentation, as the data that the Lazio Region Marsican bear Monitoring Network has collected since '90s on the Reatini Mountains prove. According to this study, the critical area called "Terminillo 338" is suitable for environmental and trophic conditions to host 7 female Marsican bears. So, it is the second in order of importance after the Ernici-Simbruini Mountains in the list of suitable areas to host the hoped-for expansion of the Apennine bear population. Therefore, the Terminillo massif appears to be of considerable importance for the spreading out of the species from its relict range. It also seems to represent an important connection area between the current core area of the Marsican bear (Abruzzo, Lazio and Molise National Park and its buffer zone) and the northernmost offshoots of its potential range (Umbrian-Marche Apennines). This expansion is recognized in the PATOM as the only possible and coherent strategy for the long-term conservation of this relict bear population which, thanks to its long isolation, has developed morphological and ethological characteristics that make it a unicum of exceptional value.

The aforementioned study, now an integral part of the national strategy developed by the MATTM for the conservation of the Marsican bear, highlights the need to regulate, mitigate or prohibit any anthropogenic activity potentially harmful to the presence of the bear in the ACCs and, therefore, also all inside the "Monti Reatini" SPA, where, unfortunately, the implementation of the TSM-Terminillo

interventi del progetto TSM-Terminillo Stazione Montana appena autorizzati dalla Regione Lazio. È per questo che Salviamo l'Orso dal 2014 ha fatto dell'opposizione al TSM una sua priorità, nel solco delle battaglie contro altri dissennati ampliamenti previsti nei bacini sciistici dell'Appennino centro-meridionale. 🐾

Stazione Montana project - that the Lazio Region has just authorized - is planned. For this reason, since 2014 Salviamo l'Orso has made opposition to the TSM a priority, in the wake of the organisation's struggle against other senseless expansions planned in the ski basins of the central-southern Apennines. 🐾



Ph. Andrea Bollati

Il Piano del Parco e gli altri strumenti di pianificazione territoriale: una riflessione alla luce del trentennale della legge quadro.

a cura di Gino Di Cesare

Il prossimo 6 dicembre 2021 ricorrerà il trentennale della emanazione della legge sulle aree protette, la n. 394/91, che ebbe un periodo di gestazione a dir poco lungo, per non parlare del suo iter parlamentare (iniziato nel 1987)¹. La legge quadro rappresentò una vera e propria svolta nel panorama legislativo italiano, perché vi si disciplina per la prima volta e a tutto tondo la materia dei parchi, contribuendo in modo determinante al raggiungimento del famoso “*obiettivo 10%*”, ossia quello di sottoporre a tutela almeno il dieci per cento del territorio nazionale. L’obiettivo, come noto, è stato raggiunto, e forse anche superato²; tuttavia, all’interno dell’opinione pubblica italiana, nonché della sua classe politica, il portato eccezionale di questo risultato non è compreso, come dimostrano i pericolosi venti di riforma spiranti nei confronti della legge n. 394/91.

Invero, nel corso della XVII legislatura (2013-2018) sono state presentate alcune

The Park Plan and other territorial planning tools: a reflection in light of the thirty-year anniversary of the framework law.

written by Gino Di Cesare and translated by Dara Brodey and Cameron Parmar

It is the 30th anniversary of the enactment of the law on protected areas, n. 394/91, which was in the works for a while to say the least, not to mention its parliamentary process (which began in 1987). The framework law represented a real turning point in the Italian legislative landscape because it disciplines park matters for the first time in an appropriately encompassing manner, contributing in a decisive way to the achievement of the famous “10% objective”, protecting at least ten percent of the national territory. The goal, as is well known, has been achieved, and perhaps even exceeded; however, within the Italian public’s opinion, as well as its political class, this exceptional result is not understood, as shown by the dangerous winds of reform blowing against law no. 394/91.

Indeed, during the 17th term of parliament (2013-2018) some proposals for the

proposte di riforma della disciplina nazionale delle aree protette, riunite in un unico testo³. L'introduzione all'interno del nostro ordinamento di simili modifiche è da scongiurare, in quanto, sottesa ad esse, v'è una chiara visione economicistica e mercantilistica delle aree protette attraverso il meccanismo delle *royalties*, secondo cui (in parole povere) un Ente parco potrebbe fornire il nulla osta a opere impattanti dal punto di vista ambientale, purché il privato proponente garantisca entrate negli ormai malridotti bilanci dei parchi. Una visione deprecabile, non solo perché pensa il territorio – anche le parti più sensibili – come merce di scambio, ma anche contraria alla *ratio* di tutta la normativa europea e internazionale sul tema, per non parlare del palese contrasto che si porrebbe con la nostra Costituzione, allorché essa, con l'art. 9, sembra aver concepito la funzione di tutela del territorio e dell'ambiente in maniera assai idealizzante.

Se da un lato le proposte di modifica non vanno condivise, dall'altro va compreso che forse sarebbe il caso di riportare la disciplina delle aree protette al centro del dibattito, non solo politico ma anche giuridico nel più ampio sistema del diritto dell'ambiente, e capire cosa non ha funzionato in questi trenta anni di efficacia della legge 394/91. In realtà, personalmente ritengo che la risposta al quesito sia più semplice di quanto si creda. Se la disciplina delle aree protette ha avuto non pochi problemi ad essere applicata efficacemente credo sia imputabile (purtroppo e nuovamente) alla classe politica, in special modo regionale, la quale in Italia

reform of the national regulation of protected areas were presented and brought together in a single text. The introduction within our legal system of similar changes is to be avoided, as, underlying them, there is a clear economic and mercantilist vision of the protected areas. Through the mechanism of royalties, according to which (in simple terms) a Park Authority could provide the authorisation to impact the protected environment, as long as the private proponent guarantees income in the now battered budgets of the parks. A deplorable vision, not only because it thinks of the territory - even the most sensitive parts - as a bargaining chip, but is also contrary to the rationale of all European and international legislation on this subject. In addition to this, there is a blatant contrast that would arise with our Constitution as art. 9 seems to have envisaged the function of protecting the territory and the environment in a very idealised way.

If the proposed amendments should not be shared, then it should be understood that it would be appropriate to bring the discipline of protected areas back to the centre of the debate, not only political but also legal in the wider system of environmental law, and understand what went wrong in the past thirty years in the effectiveness of law 394/91. In fact, I personally believe that the answer to the question is simpler than one might think. If the problem with disciplining protected areas lies in effective application, I believe it is attributable (again, and unfortunately) to the political class, especially the regional one, which

- per riprendere una famosissima frase di Alcide De Gasperi - sembra non agire in funzione della prossima generazione, ma della prossima elezione. In campo ambientale, infatti, le scelte politiche sono caratterizzate dalla realizzazione di obiettivi aventi effetti a medio o lungo termine e, come tali, possono risultare impopolari nel breve periodo.

Nel nostro Paese, a causa della mancanza (come è facilmente constatabile⁴) dei loro fondamentali atti - tra cui il più importante Piano del parco - gli Enti parco sono spesso deboli nella loro azione. Questi ultimi, infatti, secondo il disposto degli artt. 11, 12 e 13 della legge quadro, dovrebbero essere dotati di tre strumenti c.d. per la protezione, ossia il Piano del Parco (art. 12), il Regolamento (art. 11) e il Nulla osta (art. 13), aventi un funzionamento interconnesso secondo il seguente breve schema.

Al Piano del Parco, che suddivide il territorio secondo la tecnica della zonizzazione⁵, spetta l'individuazione delle attività consentite nelle varie aree. Solitamente il Piano del Parco viene accomunato al più classico dei piani urbanistici, il PRG comunale, con la differenza che, mentre il PRG ha come regola generale la libertà di costruzione (e il vincolo come eccezione), il Piano del Parco dovrebbe avere il vincolo come regola generale (e la libertà di costruzione come eccezione). Al regolamento spetta la disciplina delle attività consentite, individuate in precedenza nel Piano. Con il Nulla osta, invece, l'Ente parco autorizza gli interventi sul territorio protetto, svolgendo così la sua attivi-

in Italy – to use a famous phrase by Alcide De Gasperi - does not seem to act in the best interests of the next generation, but of the next election. In the environmental field, in fact, political choices are characterised by the achievement of objectives having medium to long-term effects and, as such, can be unpopular in the short term.

In our country, due to the obvious lack of their fundamental acts - including the most important Park Plan - the Park authorities are often weak in their action. The latter, in fact, according to the provisions of Articles 11, 12 and 13 of the framework laws, should be equipped with three tools for their so-called protection, namely the Park Plan (art. 12), the Regulations (art. 11) and the Nulla osta (art. 13), as they function together in accordance with the following brief scheme.

The Park Plan, which divides the territory according to the zoning technique, is responsible for identifying the activities permitted in the various areas. Usually, the Park Plan is associated with the most classic of urban plans, the municipal PRG, with the difference that, while the PRG has as a general rule of freedom of construction (and constraint as an exception), the Park Plan should have constraint as a general rule (and freedom of construction as an exception).

The regulation governs the permitted activities, previously identified in the Plan. With the Nulla osta, however, the Park Authority authorises interventions in the protected area, thus carrying out its con-



Ph. Angela Tavone

tà di controllo. Sembra, quindi, di potersi condividere quell'opinione dottrinale⁶ secondo cui il nulla osta dovrebbe essere configurato come un atto altamente tecnico, con discrezionalità quasi pari a zero, la cui funzione sia rigorosamente limitata alla verifica della conformità di iniziative e progetti alle previsioni del piano e del regolamento. Da tutto quanto premesso si ricava che il Piano del parco svolge una funzione basilare all'interno di un'area protetta, e la sua mancanza rende il territorio protetto e gli Enti parco più vulnerabili alle pretese delle *lobby* economiche.

A complicare ancor di più la situazione è la presenza, all'interno del nostro ordinamento, di altri atti di pianificazione territoriale, ossia del già citato Piano regolatore comunale, del Piano paesaggistico e del Piano di bacino distrettuale. La com-

trol activity. It seems, therefore, that we can share that doctrinal opinion according to which the authorization should be configured as a strictly controlled act, with almost zero discretion, whose function is strictly limited to ensuring the compliance of initiatives and projects within the boundaries of the plan and the regulation. The evidence is clear that the Park Plan performs a basic function within a protected area, and that the lack of fundamental acts contained therein makes the protected territory, and park authorities, more vulnerable to the claims of economic lobbies.

To complicate the situation even more is the presence within our legal system of other acts of territorial planning, namely the aforementioned municipal master plan, the landscape plan, and the district basin plan. The coexistence of all the-

presenza di tutti questi strumenti di pianificazione dà luogo a quello che è stato definito come un “*sovraffollamento pianificatorio*”, da risolversi confrontando il Piano del Parco con ognuno degli altri piani, laddove presenti.

La disposizione che ha creato maggiori problemi interpretativi è quella dell’art. 12, settimo comma della legge n. 394/91, secondo cui “*Il piano ha effetto di dichiarazione di pubblico interesse e di urgenza e indifferibilità degli interventi in esso previsti e sostituisce ad ogni livello i piani paesistici, i piani territoriali o urbanistici e ogni altro strumento di pianificazione*”. Nonostante la sua apparente chiarezza, la disposizione ha dato luogo a una lunga querelle, soprattutto per quanto concerne il coordinamento con la pianificazione paesaggistica, di cui al Codice dei beni culturali e del paesaggio (c.d. Codice Urbani): il d. lgs. 42/2004. Infatti, quest’ultimo contiene una norma, modificata nel 2006, ove si prevede a sua volta che “*per quanto attiene alla tutela del paesaggio, le disposizioni dei piani paesaggistici sono comunque prevalenti sulle disposizioni contenute negli atti di pianificazione ad incidenza territoriale previsti dalle normative di settore, ivi compresi quelli degli enti gestori delle aree protette*”⁷. *Quid iuris* allora nel caso in cui vi sia la contemporanea presenza di Piano del parco e Piano paesaggistico - la cui approvazione, sia detto per inciso, è di spettanza regionale e anche in tal caso vi sono molti ritardi -?

Si sono contese il campo varie interpretazioni, brevemente riassumibili. Da una parte, chi ritiene prevalente il Piano del

se planning tools gives rise to what has been defined as “*planning overcrowding*”, could be resolved by comparing the Park Plan with each of the other plans, where present.

Various interpretations have been proposed, which can be summarized. On one hand, there are those who believe the Park Plan prevails; while on the other hand, there are those who believe that the Landscape Plan should prevail. In reality, I believe that one of the first intermediate approaches is preferable, as it is better aligned with the rationale of the rules and more in line with the jurisdiction of the Constitutional Court just after the reform of Title V of 2001, according to which the issue of standards of protection belongs to the landscape discipline. Standard minimums throughout the national territory (even if implemented on a regional scale), can only be improved: a task that would belong to the Park Plans (as this is their area of expertise) and to the District Basin Plans for the matters pertaining to them.

Having briefly clarified the relationships between the Park Plan and the Landscape Plan, the relationships with the municipal urban planning should also be briefly examined. In this case, the term “*replaces*” referring to the Park Plan in art. 12, seventh paragraph of law 394/91 has been interpreted in two ways. First, in an absolute meaning, according to which the park plan replaces the municipal regulatory plans and the regulation of inhabited centres. Secondly, a relative meaning (which in my view is preferable) according to which the municipal regulatory plans con-

Parco; dall'altra, chi ritiene che debba prevalere il Piano Paesaggistico. In realtà, ritengo sia preferibile una delle primissime impostazioni⁸ intermedie, più rispondente alla *ratio* delle norme e in linea con la giurisprudenza della Corte costituzionale appena successiva alla riforma del Titolo V del 2001⁹, secondo cui alla disciplina paesaggistica spetta l'emanazione di *standard* di tutela minimi uniformi su tutto il territorio nazionale (anche se elaborati su scala regionale), i quali possono essere soltanto migliorati: compito che spetterebbe ai Piani dei Parchi nel territorio di loro competenza e ai Piani di bacino distrettuale per le materie a sé spettanti.

Chiariti brevemente i rapporti tra Piano del parco e Piano paesaggistico, vanno altrettanto brevemente esaminati i rapporti con la pianificazione urbanistica comunale. In questo caso, il termine "*sostituisce*" riferito al Piano del parco all'art. 12, comma settimo della legge 394/91 è stato interpretato in due modi: in una accezione assoluta, secondo cui il Piano del parco sostituisce i Piani regolatori comunali anche nella disciplina dei centri abitati; una accezione relativa, a mio modo di vedere preferibile, secondo cui i Piani regolatori comunali continuano a sussistere e a valere, purché non autorizzino interventi contrastanti col Piano dell'area protetta.

Ora, v'è da chiedersi se un intervento di ristrutturazione edilizia all'interno di un centro abitato sia o no in contrasto con il Piano del parco. Ritengo che al quesito possa essere data tranquillamente risposta negativa, sia per l'interpretazione giurisprudenziale e dottrinale anzidetta, sia per

continue to exist and apply, as long as they do not authorise interventions that conflict with the existing protected area plan.

Now, one wonders whether a building renovation within a built-up area is in contrast with the Park Plan. I believe that the question can easily be answered in the negative, both for the aforementioned jurisprudential and doctrinal interpretation, and for a literal and systematic interpretation of the framework law.

In fact, art. 1 of law 394/91 explicitly establishes its purpose as "the application of methods of environmental management or restoration suitable for achieving an integration between man and the natural environment, also by safeguarding anthropological, archaeological, historical and architectural values, and agricultural and traditional activities". Furthermore, art. 12, governing the so-called Zone D area of economic promotion, (usually falling within inhabited centres and in more man-made areas) states that there are "allowed activities compatible with the institutive purposes of the park and aimed at improving the socio-cultural life of local communities and the enjoyment of the park by visitors ". From what has been said, it is evident that the renovations of historic centres are not only compatible, but rather are almost encouraged by the framework law, as long as they do not conflict with the institutional purposes and do not stand out and contrast with the existing landscape.

There is no need to examine the relations between planning in the protected area

un'interpretazione letterale e sistematica della legge quadro.

In effetti, l'art. 1 della legge 394/91 stabilisce esplicitamente come finalità *“l'applicazione di metodi di gestione o di restauro ambientale idonei a realizzare una integrazione tra uomo e ambiente naturale, anche mediante la salvaguardia dei valori antropologici, archeologici, storici e architettonici e delle attività agro-silvo-pastorali e tradizionali”*. Inoltre, l'art. 12, disciplinando la c.d. Zona D, zona di promozione socio-economica, solitamente ricadente nei centri abitati e nelle aree più antropizzate, recita che ivi sono *“consentite attività compatibili con le finalità istitutive del parco e finalizzate al miglioramento della vita socio-culturale delle collettività locali e al miglior godimento del parco da parte dei visitatori”*.

and that of the basin, which was envisaged to protect hydrogeological instability in the Consolidated Environmental Law, art. 65 d. lgs. 152/06. Also in this context, the same interpretation given with reference to the relationship with the landscape discipline must be re-proposed, namely that the Basin Plan would have the task, at most, of imposing more restrictive rules than the Landscape Plan, and therefore this would not pose a possible conflict.

It would not even arise with the discipline deriving from the Park Plan, as they sanction provisions with the same objective, namely that of safeguarding "the hydraulic and hydrogeological balances...".

Unfortunately, the criticisms shown in the application of the framework law are not limited to those mentioned. A part of the



Ph. Stefano Serafini

Da quanto detto risulta evidentemente che le ristrutturazioni dei centri storici non solo non sono incompatibili, ma anzi vengono quasi incentivate dalla legge quadro, purché non contrastanti con le finalità istitutive e col contesto paesaggistico di riferimento.

Mancano da esaminare i rapporti della pianificazione in area protetta con quella di bacino, prevista a tutela del dissesto idrogeologico nel Testo unico ambientale, art. 65 d. lgs. 152/06. Anche in tale contesto va riproposta la stessa interpretazione data con riferimento ai rapporti con la disciplina paesaggistica, e cioè che il Piano di bacino avrebbe il compito tutt'al più di imporre regole più restrittive rispetto al Piano paesaggistico, e perciò un eventuale contrasto non si porrebbe.

Non si porrebbe nemmeno con la disciplina derivante dal Piano del parco, in quanto essi vanno a sancire delle disposizioni aventi lo stesso obiettivo, cioè quello di salvaguardare “*gli equilibri idraulici e idrogeologici...*”¹⁰.

Purtroppo, le criticità mostrate nell'applicazione della legge quadro non sono solo queste appena dette. Una parte della dottrina giuspubblicistica ha elencato una ad una le inattuazioni più gravi già da molti anni, ma la situazione non è per nulla cambiata¹¹. Nella maggior parte dei casi, le classi politiche locali e regionali non si sono dimostrate in grado di amministrare un sistema di valori avente quasi sempre rilevanza nazionale, pur se contenuto all'interno dei limiti territoriali di un parco. Tipico esempio purtroppo è il

legal doctrine has listed one by one the hardest to change parts of law for many years already, but the situation has not changed at all. In most cases, the local and regional political classes have not proved capable of administering a system of values that almost always have national relevance, even if contained within the territorial limits of a park. Unfortunately, a typical example is the Sirente Velino Park, now existing only on paper and at the mercy of the everchanging regional administration and the mood of the local politician on duty, although it contains environmental emergencies that have a relevance not only attributable to its borders. Perhaps the trespassing of our bears in those lands will be able to demonstrate the strategic importance of the Sirente Velino Park and finally convince us that it should be transformed into a national park, with an autonomous, technical, and independent park authority as required by law 394/91. 🐾

Parco Sirente Velino, ormai esistente solo sulla carta e in balia di questa o quella amministrazione regionale e di questi o quelli umori del politico locale di turno, pur contenendo al suo interno emergenze ambientali che hanno una rilevanza non riconducibile ai suoi meri confini. Forse gli sconfinamenti dei nostri orsi in quelle terre riusciranno a dimostrare l'importanza strategica del Parco Sirente Velino e a convincerci finalmente che esso vada trasformato in parco nazionale, con un Ente parco autonomo, tecnico e indipendente come la legge 394/91 vorrebbe. 🐾

¹ Legge 6 dicembre 1991, n. 394, Legge quadro sulle aree protette (in G.U. n. 292 del 13 dicembre 1991). È possibile prendere visione dei lavori parlamentari al seguente link: <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/1991/12/13/091G0441/sg>.

² <https://www.istat.it/storage/rapporti-tematici/territorio2020/Rapportoterritorio2020.pdf>.

³ <https://www.senato.it/service/PDF/PDFServer/DF/340468.pdf>.

⁴ *Repertorio dello stato di attuazione dei Piani per il parco nei Parchi nazionali*, in www.ipsrambiente.gov.it.

⁵ Solitamente si suddivide in: Zona A, c.d. di Riserva integrale; Zona B, c.d. di Riserva Generale; Zona C, c.d. Zona di protezione o area contigua (Buffer Zone); Zona D, c.d. di Promozione socio-economica.

⁶ Cfr. PAOLO DIMAN, *Gli strumenti della protezione*, in Aree naturali protette. Diritto ed economia, DI PLINIO-FIMIANI (a cura di), Giuffrè, 2008.

⁷ Art. 145, comma terzo, d. lgs. 42/2004.

⁸ S. AMOROSINO, *I rapporti tra i piani dei parchi e i piani paesaggistici alla luce del Codice Urbani*, in Aedon, 2006.

⁹ Sentenza Corte costituzionale n. 407/2002.

¹⁰ Art. 1, comma terzo, lett. a), legge 394/91. Cfr. anche *Sulla corretta interpretazione dell'art. 11 della legge quadro sulle aree naturali protette. Breve nota alla sentenza della Corte di cassazione civile a Sezioni Unite 9 novembre 2012*, n. 19389, di VALENTINA STEFUTTI, in www.dirittoambiente.net.

¹¹ Cfr. G. DI PLINIO, *Aree protette vent'anni dopo. L'attuazione "profonda" della legge 394/1991*, in Rivista quadrimestrale di diritto dell'ambiente, 2011.

Il Ragazzo e l'Orso

a cura di Antony Hequet e tradotto da Mario Cipollone

Scritto da MünD (Antony Hequet) per uno spettacolo teatrale che si terrà nella Comunità a Misura d'Orso del Genzana.

C'era una volta un Ragazzo che era stato cresciuto da sua madre. Nessuno sapeva dove fosse andato il padre. Sua madre gli aveva dato molto amore, ma non poteva offrirgli il tipo di amore che il Ragazzo avrebbe ricevuto da un padre. Il giovane era cresciuto come un mammone, finché all'età di 15 anni non gli successe qualcosa di molto significativo.

The Boy and the Bear

written by Antony Hequet

Written by MünD (Antony Hequet) for a theatre show to be performed in the Bear Smart Community Genzana

There once was a boy who was raised by his mother. Nobody knew where his father had gone. His mother gave him a lot of love, but she could not provide the kind of love that a father would have provided. The Boy grew up to be a mama's boy. When he reached the age of 15, something significant happened.

One evening, he went to the fountain to drink some fresh mountain water. When



Ph. Nadine Rennert

Una sera si recò alla fontana per bere dell'acqua fresca di montagna. Quando raggiunse la piazza, fu accolto da una magnifica visione inaspettata. Una giovane donna di intensa bellezza si chinava alla fontana per bere. Una gamba snella era allungata per mantenere l'equilibrio, la luna che si rifletteva nell'acqua portava un morbido bagliore al suo viso incantevole. Il Ragazzo fu immediatamente preda dell'incantesimo di Venere. La Ragazza aveva messo da parte le brocche d'acqua che era andata a riempire. Alcune persone del villaggio preferivano ancora bere alla fontana. Le voci della fonte cantavano sommesse in contrappunto al battito del cuore del giovane. Era estasiato. Mentre aspettava galantemente a rispettosa distanza che la fanciulla finisse di bere, la sua mente si affannava a cercare le parole con cui rivolgersi a lei. La Ragazza finì di bere, sollevò le brocche, si voltò con grazia e incontrò il suo sguardo. Non era né agitata né sorpresa. Sorrise appena. Il Ragazzo fu trafitto, il suo spirito si elevò a un nuovo livello di esaltazione. Mentre lei lo superava, non trovò niente da dire. Non una sola sillaba uscì dalle sue labbra. Il diavolo gli aveva rubato la lingua. Lei si allontanò, ondeggiando al chiaro di luna. Lui provò un senso di nostalgia, profondo, struggente. Una forza lo muoveva, una forza che non aveva mai sperimentato prima.

Dopo questo primo incontro con la giovane bellezza alla fontana, le loro strade continuarono ad incrociarsi nel paesino. Forse era una nuova arrivata, o forse era semplicemente caduta dal cielo. Era così

he reached the piazza, he was met by a fair sight he was not expecting. A young woman of intense beauty was leaning over the fountain to drink. One slender leg was stretched out for balance. The moon reflecting in the water brought a soft glow to her fair face, a vision... The Boy was instantly under the spell of Venus. The Maiden had laid aside the water jugs she come to fill. Some people in the village still preferred to get their drinking from the fountain. The voices of the fountain sang softly in counterpoint to the pounding of his heart. He was ecstatic. As he waited gallantly at a respectful distance for the Maiden to finish drinking, his mind scrambled for words to address her with... She finished drinking, lifted her jugs, turned gracefully and met his gaze. She was neither flustered nor even surprised. She just smiled. He was transfixed. His spirits rising to a new level of elation. As she brushed past him, he found nothing to say. Not a single syllable escaped from his lips. The devil had stolen his tongue. She walked away, swaying in the moonlight. He felt a sense of longing, deep, poignant. A force moved him, a force he had never experienced before.

After this first encounter with the young beauty at the fountain, their paths kept crossing in the borgo. Maybe she was a newcomer, or maybe she had simply fallen from the heavens. He was so enthralled that this thought even seemed plausible to his turbulent mind. Each time they met by chance, she smiled at him, but he could never bring himself to say a single word. Then one day, as he was taking a

affascinato che questo pensiero era diventato persino reale alla sua mente turbolenta. Ogni volta che si incontravano per caso, lei gli sorrideva, ma lui non riusciva mai a dire una sola parola. Poi un giorno, passeggiando lungo un sentiero nel bosco al margine del paesino, la incontrò mentre camminava a fianco di un giovanotto; erano spalla a spalla, forse tenendosi per mano. Il cuore del Ragazzo si fermò. Era devastato. A differenza di lui, questo giovane era piuttosto virile, aveva una barba chiara e un petto muscoloso ben definito. Una fitta di gelosia colpì il Ragazzo nel profondo delle sue viscere. Si sentiva umiliato e impotente. Perché non le aveva parlato prima, perché era così timido? Si sentì amareggiato. Per la prima volta si rese conto di quanto gli mancasse la presenza di suo padre. Nessuno era stato li

stroll along a forest path on the outskirts of the village, he met her walking alongside a young man. They were shoulder to shoulder, maybe holding hands. His heart stopped. He was devastated. Unlike himself, this boy was quite manly, he had a light beard and a well outlined muscular chest. A pang of jealousy struck the Boy deep in his gut. He felt humiliated and helpless. Why had he not spoken to her earlier, why was he so shy? The Boy felt bitter. For the first time he came to realise how much he missed the presence of his father. Nobody had been there to teach him how to become a man. He was just a frustrated body, outgrowing his boyhood. For days he brooded over this. Then he had an idea.

The Borgo was located on the border of a



Ph. Nadine Rennert

per insegnargli come diventare uomo. Era solo un corpo frustrato, che stava superando la sua infanzia. Rimuginò per giorni interi su questo, finché non gli venne un'idea.

Il paesino era situato al limite di una vasta zona boschiva dove si aggiravano lupi e orsi. Questo era il territorio degli orsi marsicani. Il Ragazzo aveva sentito molte storie sugli orsi e su quanto fossero forti. Aveva visto le enormi pietre rovesciate, capovolte dagli orsi in cerca di formiche o altri invertebrati. Aveva anche osservato da lontano alcuni potenti maschi mentre diventavano irritabili all'inizio della stagione degli amori. Così il pensiero lo aveva colpito spontaneamente: aveva bisogno di imparare a diventare un orso forte e selvaggio. Anche lui sarebbe diventato

wooded area, vast expanses where wolves and bears roamed. This was the territory of the Marsican bears. He had heard many stories about bears about how strong they were. He had seen the massive, overturned stones, casually flipped over as they searched for ants or other invertebrate prey. He had also observed from afar some of the powerful males as they became excitable at the beginning of the mating season. So naturally the thought had struck him, he needed to learn how to become a bear: strong and wild. He too would become a force of Nature, then the Maiden would pay attention to him.

He was slender and sensitive, but he knew deep down that he was also spirited and strong, a far cry from a wimp. So, he resolutely put his mind to it, thinking things



Ph. Nadine Rennert

una forza della Natura e la fanciulla gli avrebbe prestato attenzione.

Era snello e sensibile, ma in fondo sapeva di essere anche vivace e forte. Era ben diverso da un debole. Quindi, si convinse che avrebbe dovuto assorbire il potere dell'orso. Forse doveva nutrirsi come un orso. Rifletté: come fa ad avere un corpo così potente con ciò che trova in natura? Quindi, il Ragazzo iniziò a raccogliere informazioni sulla dieta dell'orso. Cercava libri, ascoltava storie e canzoni, osservava dei disegni, parlava con gli anziani. Alcuni di loro in realtà sapevano molto. Avendo imparato abbastanza da loro, iniziò quindi il suo esperimento con i frutti selvatici. C'era una tale abbondanza di cibo per gli orsi in natura che non avrebbe corso il rischio di morire di fame! Era la fine dell'estate, la stagione in cui i frutti del *Rhamnus alpina*, più comunemente noto come ramno, erano disponibili in diversi luoghi di montagna, insieme ad alcune mele selvatiche e alle sorbe. Questi erano alcuni dei pochi cibi dell'orso che sembravano appetibili per un giovane umano. Non avrebbe disdegnato neppure il miele, ma pensare di nutrirsi di erbe, carne cruda e formiche gli dava il voltastomaco.

Aveva bisogno di imparare dove trovare questi frutti e imparare a identificarli. La cosa non si rivelò troppo difficile. In fondo era un ragazzo intelligente e intraprendente, abituato a camminare da solo in montagna. Ben presto si ritrovò a vagare in lungo e in largo, raccogliendo e mangiando bacche selvatiche, mele e altri frutti che aveva imparato a riconoscere. Mangiò a suo piacimento. Dovette com-

over, deciding on how he would proceed to acquire the power of the bear. Maybe it had to do with the way the bear feeds himself, he pondered. How does he build such a powerful body with what he finds in nature? So, the boy started searching for knowledge regarding the bear's diet. He looked for books, listened for stories. He listened to songs, he looked at drawings, he spoke with the old timers. Some knew a lot. Having learned enough from them, he then set out to begin his experiment with the wild berries and the fruit. There was such an abundance of bear's food in the wild that he could not risk dying of starvation! It was late summer, not quite the beginning fall, the season when the *Rhamnus alpina*, more commonly known as Alpine buckthorn, could be found in different mountain places, along with some wild apples and maybe the fruit of the rowan. These were some of the few bear foods that sounded palatable to a young human. Honey also sounded good, but grass, raw meat and ants pooh.

He needed to learn where to find these fruits and how to identify them. This did not prove to be too difficult, after all, he was an intelligent and resourceful boy, used to walking alone in the mountains. Soon enough, he found himself roaming far and wide, picking and eating wild berries, apples and other fruit he had learned to recognise. He ate to his heart's content. It took an effort on his part, but he progressively got used to the flavour and bitterness of some of the fruit. Digesting them was another matter. It took a quite a lot of these fruit to sustain his youthful body and

piere uno sforzo, ma si abituò gradualmente al gusto e all'amarezza di alcuni frutti. Digerirli era un'altra cosa. Ci vollero molti di questi frutti per sfamare il suo corpo giovane. Le loro virtù purganti non erano da sottovalutare. Si scoprì malato e indebolito dalle sue viscere sciolte. La sua determinazione non poteva costringere l'intestino a imparare a digerire quei frutti selvatici. Quindi, il suo primo tentativo di diventare un orso mangiando come un orso si concluse con un fallimento.

Ciò non lo scoraggiò a lungo. Tutto quello che doveva fare era evocare l'immagine della giovane donna che beveva dalla fontana al chiaro di luna, perché la sua determinazione tornasse, vivida e vivace. Niente poteva fermarlo ora. Così decise di tentare la fortuna con le api. Sem-

their purgative virtues should not be under-estimated. He found himself sick and weakened by his loose bowels. His determination could not constrain his intestines to learn how to digest these wild fruits. So, his first attempt to become a bear by eating like a bear had been a failure.

This did not hold him down very long. All he needed to do was summon the image of the young woman drinking from the fountain in the moonlight, for his resolve to return, vivid and buoyant. Nothing could stop him now. So, he decided to try his luck with the bees. Honey sounded like a good idea, something easy. He was soon proven completely wrong. No matter how hard he tried, the threatening sound of the bees swarming around their hives made him very nervous. Sensing his fear



Ph. Nadine Rennert

brava una buona idea, qualcosa di facile. Fu presto smentito completamente. Per quanto si sforzasse, il suono minaccioso delle api che sciamavano intorno ai loro alveari lo rendeva molto nervoso. Sentendo la sua paura, le api lo attaccarono immediatamente e lo cacciarono via. Il suo corpo si era trasformato nel puntaspilli di una vecchia zitella. Come fanno gli orsi a mangiare il miele nonostante la fiera difesa delle api? La pelle tenera del Ragazzo non poteva competere con la folta pelliccia di un orso.

Questo secondo tentativo fallito non lo scoraggiò più della sua prima avventura alimentare. Mangiare abbastanza formiche per acquisire la forza di un orso non sembrava né probabile né attraente. Forse era giunto il momento di sperimentare una nuova strategia. Doveva inventarsi qualcosa di meglio che mangiare formiche. Mentre continuava la sua ricerca sull'orso, imparò a conoscere il letargo e questo aveva toccato una corda nel suo animo. Poteva fare questo: ritirarsi in una tana d'orso in montagna ed entrare in uno stato letargico prolungato. Questa potrebbe essere benissimo la fonte principale del potere dell'orso. Così vagò per l'alta montagna finché non si imbatté in un luogo propizio. C'era una grande lastra di pietra sospesa sopra l'ingresso di una cavità poco profonda. Il suo cuore batté forte quando la vide: questo era il posto giusto. La sua fortuna era appena cambiata. Lo sentì nel profondo delle ossa. Così, entrò con il suo zaino che conteneva una bottiglia d'acqua e una spessa e colorata coperta abruzzese che aveva preso da Taranta Peligna. La

the bees immediately attacked him and chased him away. His body was turning into the well-used pin cushion of an old spinster. How did bears manage to eat all this honey anyway? The Boy's tender skin was no match for the thick fur of the bear.

This second failed attempt did not discourage him anymore than his first culinary adventure. Eating enough ants to acquire the strength of a bear sounded neither likely nor attractive; maybe it was time for a new strategy. He had to come up with something better than eating ants. As he continued his research about the bear, he learned about hibernation, and this struck a chord deep inside. This he could do: retire to a bear cave up in the mountain and enter a prolonged lethargic state. This could well be the main source of the bear's power. So off he wandered into the high mountain until he stumbled upon a propitious place. There was a large slab of stone hanging over the entrance of a shallow cave. His heart raced when he spotted it. This was the place. His luck had just changed, he could feel it deep in his bones. So, in he went with his rucksack which held a bottle of water and a thick colourful Abruzzese blanket he had gotten from Taranta Peligna. The first night was very rough: the ground was hard, bugs feasted upon his tender flesh. He could not sleep. Morning found him haggard and hungry. He calmed his hunger with water and his blues with the image of the Maiden: her face reflected in the fountain, one leg gracefully stretched out to keep her balance as she leaned over to drink. The second night was not much better. The third ni-

prima notte fu molto difficile: il terreno era duro, gli insetti banchettavano con la sua carne tenera, non riusciva a dormire. La mattina si trovò smunto e affamato. Calmava la sua fame con l'acqua e il suo malumore con l'immagine della fanciulla: il suo viso si rifletteva nella fontana, una gamba allungata con grazia per mantenere l'equilibrio mentre si chinava per bere. La seconda notte non andò molto meglio. La terza notte si addormentò per puro esaurimento di forze per poi destarsi alle prime luci dell'alba con una strana sensazione di allarme che si agitava nelle sue viscere. Si girò per esplorare l'antro oscuro; il suo sguardo incontrò quello fisso di un altro paio di occhi che brillavano come stelle in un limpido cielo invernale. L'ingresso della grotta era ostruito da una grande ombra primordiale, debolmente delineata dai fotoni del pallido sole mattutino. Un orso, un orso enorme! Il suo cuore si fermò per un momento. Nessuno dei due si mosse. Si osservavano in silenzio: il Ragazzo e l'Orso.

- *Cosa stai facendo qui?* - chiese l'Orso
- *Questa è la mia tana.* -

Il Ragazzo fu così sorpreso di sentire la voce dell'Orso che dimenticò la sua paura. Questa voce parlava nella sua testa. Come potrebbe essere? Beh, forse anche l'Orso poteva sentire i suoi pensieri. Quindi tentò:

- *Sento i tuoi pensieri, puoi parlare?* -

L'Orso si strinse nelle spalle e sbuffò di scherno: - *Cosa!?! Mi credi stupido, sono solo una bestia selvaggia per te?* -

- *L'Orso è intelligente!* - affermò l'Orso

ght he fell asleep out of sheer exhaustion. Only to wake up at the crack of dawn with a strange alertness stirring in his gut. He rolled over to scope out the cave. His eyes met the steady gaze of another pair of eyes shining like stars in a clear winter sky. The entrance of the cave was blocked by a big old shadow, faintly outlined by the light of the pale morning Sun. A bear, a big one! His heart came to a stop for a moment. Nobody moved; they observed each other in silence - the Boy & the Bear.

- *What are you doing here?* - the Bear asked - *This is my den.* -

The Boy was so surprised to hear the Bear's voice that he forgot his fear. This voice was speaking inside his head. How could that be? Well, maybe the Bear could he hear his thoughts too, so he tried it.

- *I hear your thoughts. Can You speak?* - The Boy asked.

The Bear shrugged and snorted derisively:

- *What!?! Do you think me stupid? Am I just a wild beast to you? Bear Smart!* - affirmed the Bear, stern & proud in his composure. - *I know all your secret thoughts and all your stupid ways too.* -

As he uttered this truth, the Bear sat up, crouched on his hind legs. At this moment, the Boy remembered to be scared. This talking beast could mangle his body with one swipe of his mighty claws.

- *What are you doing here anyway?* - asked the bear in a gruff tone of voice. - *Don't you have a mother looking after you down there in your village, crowded together with the rest of your arrogant human kin?*

severo e orgoglioso nella sua compostezza.

- *Conosco tutti i tuoi pensieri segreti e anche tutte le tue stupide maniere.* –

Mentre pronunciava questa verità, l'Orso si mise a sedere, accucciato sulle zampe posteriori. In quel momento, il Ragazzo si ricordò di essere spaventato. Questa bestia parlante potrebbe straziare il suo corpo con un solo colpo dei suoi potenti artigli.

- *Che ci fai qui comunque?* - chiese l'Orso con tono burbero. - *Non hai una madre che si prende cura di te laggiù nel tuo villaggio, insieme al resto della tua arrogante stirpe umana? Mi sembri un cucciolo. Torna da tua madre, Ragazzo!* - Le parole di scherno e il tono severo scossero il Ragazzo, tanto che le lacrime gli rigarono le guance, mentre lui faceva del suo meglio per contenere ogni piagnucolio.

- *Cosa vuoi, cosa ti ha portato qui?* - chiese l'Orso, ora incuriosito dal sangue freddo di quel ragazzo snello che rimase al suo posto, nonostante il fatto che l'animale stesse sbuffando contro di lui. Normalmente le persone sarebbero fuggite via o se la sarebbero fatta addosso.

- *Voglio diventare forte come un orso!* - rispose il Ragazzo con voce lieve ma risoluta.

All'udire questa risposta, l'Orso cadde su un fianco, preso da una tale gioia che non riuscì a smettere di ridere, tremando in diverse ondate di allegria. Quando finalmente si riprese da questa lunga crisi, chiese semplicemente:

You look like a cub to me. Go back to your mama, Boy! - The derisive words and ruff tone shook the Boy, so much that tears rolled down his cheeks, while he did his best to contain any snivelling.

- *What do you want, what brought you here?* - asked the Bear, now rendered curious by this slender Boy's aplomb. This one stood his ground; despite he was growling at him. Normally they ran or pissed themselves.

- *I want to become strong like a Bear* - the Boy answered in a soft but steady voice.

Upon hearing this utterance, the Bear toppled over on his side, with such glee that he could not stop laughing, shaking with successive waves of mirth. When he finally recovered from this long fit, the Bear simply asked: - *What for?* -

Now there was sincere curiosity in his tone. This Boy was not ordinary. He was displaying courage and determination. The Bear was now re-evaluating him. "Does he really mean it?": he thought to himself.

The Bear suddenly became very serious. He walked over to the entrance of the cave and gazed at the night sky. The stars were faint but still visible. He turned his focus to the Great Bear, absorbed in deep thought, searching for a sign. The Boy remained completely quiet. He sensed that the Bear was coming to some sort of resolve, regarding both his presence and his quest.

Finally, the Bear let out a short snort and turned to the Boy:

- *These are the rules: you can stay in the*

- *Perché?* -

Ora c'era sincera curiosità nel suo tono. Questo ragazzo non era normale. Stava mostrando coraggio e determinazione. L'Orso ora lo stava ammirando. – *È convinto davvero?* - pensò tra sé e sé.

L'Orso si fece molto serio. Si avvicinò all'ingresso della tana e guardò il cielo notturno. Le stelle erano deboli ma ancora visibili. Rivolse la sua attenzione all'Orsa Maggiore, assorto in pensieri profondi, alla ricerca di un segno. Il Ragazzo rimase completamente tranquillo. Sentì che l'Orso stava prendendo una decisione in merito sia alla sua presenza sia alla sua ricerca.

Alla fine, l'Orso emise un breve sbuffo e si voltò verso il Ragazzo: - *Queste sono le regole: puoi stare all'ingresso della tana.*

entrance of the den. Do not speak to me. I am going to hibernate. Respect my sleep and my silence, if you know what's good for you. -

The Boy slowly crawled over to the entrance of the cave, sliding past the huge Bear who hardly budged to let him by. He felt the contact of the prickly fur and inhaled the pungent odour of the big beast. He lay down quietly by the entrance. The Bear found his way to the deep end of the cave and rolled himself into a comfortable position. The Boy observed and envied him. He surely knew how to make himself comfortable. Time passed, as their heart rates slowed, coming into sync at a very reduced rate, their breath slow and even, also in perfect sync. They slowly drifted to the other side together. As they floated



Ph. Nadine Rennert

Non parlarmi. Sto andando in letargo. Rispetta il mio sonno e il mio silenzio se sai quel che fai. -

Il Ragazzo strisciò lentamente verso l'ingresso della grotta, scivolando oltre l'enorme Orso che si mosse appena per lasciarlo passare. Sentì il contatto del pelo ispido e inalò l'odore pungente della grossa bestia. Si sdraiò tranquillamente vicino all'entrata. L'Orso si diresse verso l'estremità più profonda della grotta e si distese in una posizione comoda. Il Ragazzo lo osservava con invidia. Sapeva sicuramente come mettersi a proprio agio. Il tempo passava, mentre i loro battiti cardiaci rallentavano, entrando in sincronia a un ritmo molto ridotto. Anche il loro respiro lento e uniforme si sincronizzò perfettamente. Si spostarono lentamente da un'altra parte insieme. Mentre galleggiavano in un altro luogo nel tempo attraverso quel buco nella terra, lo spirito dell'Orso scivolò nel cuore e nell'anima del Ragazzo.

Quando tornò in sé, era già primavera e il Ragazzo/Orso si ritrovò su un pendio erboso di una montagna, piacevolmente esposto al sole mattutino, annusando in giro alcune erbe di cui sentiva di dover si nutrire. Non c'era bisogno che nessuno glielo comandasse. Lo sapeva e basta. Le sue spalle possenti rotolavano piacevolmente e dolcemente. Alzò il naso al vento e colse gli odori di diversi animali che si aggiravano sullo stesso pendio. Ogni odore era chiaramente mappato nella sua mente: c'erano dei lupi, un piccolo branco con i giovani, e due umani, un maschio e una femmina. Il terreno era fresco e tene-ro sotto le sue zampe. Poi si accorse della

off to another place in time through the wormhole, the Spirit of the Bear slipped into the heart and soul of the Boy.

When he came back to his senses, it was spring already and the bear / boy found himself on a grassy mountain slope, nicely exposed to the morning sun, sniffing around for certain herbs he needed to eat. No one needed to tell him, he just knew. His powerful shoulders rolled pleasantly and smoothly. He lifted his nose to the wind and picked out the scents of different animals roaming around in different parts of the slope. Each scent was clearly mapped in his mind: here were some wolves, a small group with yearlings, there were two humans, a male and a female. The ground felt fresh and tender under his paws. Then he became aware of the presence of a young she Bear somewhere in the distance. She was not in heat; not yet. The earth was good. His blood flowed freely. He felt alive and at one with the mountain: trees, grass, stones, sky, wind and beasts. As he was about to come back down on all four, after standing with his nose pointing in the breeze, he caught a whiff of a newcomer, a male bear, older, a very powerful presence far off in the distance, but cautiously circling closer. This male was also lurking in the vicinity, waiting for the she Bear to become interested in some male company, as she surely would at some point. All the signs were there: a confrontation was in the making.

The Boy/Bear could tell very accurately where the young she Bear was and knew

presenza di una giovane orsa, da qualche parte in lontananza. Non era in calore, almeno non ancora. La terra era buona. Il suo sangue scorreva liberamente. Si sentiva vivo e tutt'uno con la montagna: alberi, erba, sassi, cielo, vento e animali. Mentre stava per ridiscendere su tutte e quattro gli arti, dopo essere rimasto con il naso infisso nella brezza, colse l'odore di un nuovo arrivato, un orso maschio, una presenza molto potente in lontananza, ma che si avvicinava cautamente. Anche questo individuo più anziano era in agguato nelle vicinanze, in attesa che l'orsa si interessasse a qualche compagnia maschile, come sicuramente avrebbe fatto di lì a poco. Tutti i segnali erano chiari: era in atto uno scontro.

Il Ragazzo/Orso poteva sentire con molta precisione dove si trovava l'orsa e sapeva che sarebbe passato un po' di tempo prima che il suo umore cambiasse e sviluppasse il desiderio di accoppiarsi. Sapeva anche che il suo rivale sarebbe stato in attesa da presso e avrebbe lasciato segni della sua presenza, intento a spaventare questo giovane rivale.

Cominciò a prepararsi per l'inevitabile duello.

Il suo sangue irrorò i muscoli, il suo cuore si gonfiò, irragionevolmente, si sentiva potente e sicuro di sé. Quest'orso maschio era più esperto e molto più potente. Tuttavia, il Ragazzo/Orso sentiva il suo spirito pronto ad affrontare la sfida. Doveva trovare il coraggio di tener testa al rivale se voleva avere la possibilità di perpetuare la sua stirpe. Era vivace e intelligente,

that it would be a while before her mood changed and she developed a desire for mating. He also knew that his rival would be lurking and leaving signs of his presence, intent on scaring off this young rival.

He began to prepare himself for the unavoidable show down.

His blood stirred. His heart swelled, unreasonably, he felt powerful and confident. This male bear was much more powerful and experienced. Nevertheless, the Boy/Bear could feel his spirits rise to the challenge. He must find the courage to hold his ground if he wanted to have a chance to secure his lineage. He was spirited and smart, he could find a way. He dreamed upon it as he ate the grass and absorbed the vibrant spring photons. It came to him in a flash: instead of waiting for his rival to start, he would initiate the challenge. He would begin by permeating as many rub trees as he could with his scent, he would make himself appear older and more powerful than he really was. Instead of shying away, he would act aggressively and let his presence be felt by scent and sound. He would find ways to confuse his rival and fend him off, he would use very ruse. Deep in his heart, he knew this young she Bear was meant to be his, he had seen in the signs written in the moving stars of the Big Bear. His future was written up there: he was to become the Big Bear, for many generations his lineage would prosper and thrive. His heart grew large, his breath became deeper, he stood on his hind legs tall and proud, growled fiercely and with great gusto. He was also destined to be the first singing Bear. His rival

poteva escogitare una soluzione. La sognò mentre mangiava l'erba e assorbiva i vibranti fotoni primaverili. Gli venne in mente in un lampo: invece di aspettare che il suo rivale prendesse l'iniziativa, si sarebbe mosso in anticipo. Avrebbe cominciato a permeare quanti più alberi poteva con il suo odore, si sarebbe mostrato più esperto e potente di quanto fosse in realtà. Invece di allontanarsi, avrebbe agito in modo aggressivo e lasciato che la sua presenza fosse avvertita attraverso odori e suoni. Avrebbe trovato il modo di confondere il suo rivale e respingerlo, avrebbe usato molta inventiva. Nel profondo del suo cuore, sapeva che questa giovane orsa doveva essere sua. L'aveva vista negli auspici manifestati dal movimento degli astri dell'Orsa Maggiore. Il suo futuro era scritto lì: sarebbe diventato un orso dominante. Il suo lignaggio si sarebbe perpetuato per molte generazioni e avrebbe prosperato. Il suo cuore si allargò. Il suo respiro si fece più profondo. Stava sulle zampe posteriori alto e fiero. Rugliava ferocemente e con grande gusto. Era anche destinato a essere il primo orso cantore. Il suo rivale avrebbe udito le sue sfide precoci.

Quando il Ragazzo tornò dal suo lungo viaggio dall'altra parte, l'Orso/Orso non c'era più. Si sentì un po' solo, ma questa sensazione non durò a lungo. Qualcosa nel profondo di lui era cambiato: non era più solo un ragazzo.

Si sentiva vivace e sicuro di sé. Durante la sua vita da orso, si era trasformato in un uomo. Mentre tornava in paese, decise che doveva passare per la piazza e la

would hear his precocious challenges.

When the Boy returned from his long journey to the other side, the Bear/Bear was gone. He felt a little lonely but not for long. Something deep inside him had changed: he was no longer just a Boy.

He felt vibrant and confident. During his life as a bear, He had transformed into a man. As he walked back down to the village, he decided he should pass by the piazza and the fountain. There was a bounce in his stride and a song in his heart. When he finally entered the square, after his long journey down the mountain slope, he noticed that the beautiful young woman was at the fountain fetching water. This time it was morning. There was no moon light, but she was leaning over, one slim leg gracefully stretched for balance, drinking from the fountain, exactly like the first time he saw her. He stopped short, heart racing, blood flowing to his head, in a state of high elation. She perceived his presence, turned slowly and took a few quick steps in his direction before she said, from close up:

- Where have you been all this time? Your mother was mad with worry. She sent everyone out searching the mountain for you. We thought you were in some kind of serious trouble! -

She tried to sound stern and reproachful for having worried them all, but actually despite herself, she was smiling broadly, and even had an obvious grin on her face. She had no talent for pretending, or maybe she was not trying very hard. He also noticed that she was gazing straight at



Ph. Nadine Rennert

fontana. Provava un guizzo nella sua andatura e una canzone nel cuore. Quando finalmente entrò in piazza, dopo il lungo viaggio giù dal pendio della montagna, notò che la bella giovane era alla fontana a prendere l'acqua. Questa volta era mattina, non c'era la luce della luna, ma lei era china in avanti, una gamba sottile allungata con grazia per mantenere l'equilibrio, bevendo alla fontana, esattamente come la prima volta che l'aveva vista. Si fermò di colpo, il cuore in tumulto, il sangue che gli scorreva alla testa, in uno stato di grande esaltazione. Lei percepì la sua presenza, si voltò lentamente e fece alcuni rapidi passi nella sua direzione prima di dire, da vicino:

- Dove sei stato tutto questo tempo? Tua madre era pazza di preoccupazione. Ha mandato tutti a cercarti sulla montagna.

him, her eyes full of mirth, with even a slight hint of malice.

She had never been worried for him. Quite the contrary: somehow, she knew all along that he was out on a quest to conquer his fears and discover his manhood.

She could see him now, as he stood tall and proud. She stepped a little closer and touched his hand with the back of her hand. A spark flew. 🐾

Pensavamo fossi in qualche guaio serio. –

Cercò di assumere un severo tono di rimprovero per aver fatto preoccupare l'intera comunità, ma in realtà la Ragazza tradiva tutta la sua felicità e non riusciva a nascondere un sorriso sul viso. Non aveva talento per fingere, o forse non si stava sforzando molto, poiché anche lui notò che lo stava guardando dritto negli occhi, i suoi occhi pieni di allegria e con un leggero cenno di malizia.

Non era mai stata preoccupata per lui. Al contrario, in qualche modo sembrava sapesse fin dall'inizio che il Ragazzo si era allontanato per vincere le sue paure, alla ricerca della sua virilità.

Poteva vederlo ora, mentre si ergeva alto e orgoglioso. La Ragazza si avvicinò un po' e gli toccò la mano con il dorso della sua. Una scintilla era scattata. 🐾

TERRE DELL'ORSO

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

N. 14 / LUGLIO 2021

Hanno collaborato:

- Fernando Ballesteros
- Juan Carlos Blanco
- Ian Marc Bonapace
- Dara Brodey
- Mario Cipollone
- Gaetano de Persiis
- Gino Di Cesare
- Antony Hequet
- José Vicente López Bao
- Stefano Orlandini
- Giulia Pace
- Guillermo Palomero
- Cameron Parmar
- Angela Tavone

Progetto editoriale: Mario Cipollone, Angela Tavone

Progetto grafico: Mario Tavone



Ph: Angela Tavone