



**MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE**



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



**CORPO FORESTALE DELLO STATO**

A cura di  
**S. Lovari e G. Nobili**

# **Programma nazionale di conservazione del Cervo della Mesola**



**Quaderni di Conservazione della Natura**

**NUMERO 36**

La collana “Quaderni di Conservazione della Natura” nasce dalla collaborazione instaurata tra il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione per la Protezione della Natura e l’Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (ora Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale). Scopo della collana è quello di divulgare le strategie di tutela e gestione del patrimonio faunistico nazionale elaborate dal Ministero con il contributo scientifico e tecnico dell’ISPRA.

I temi trattati spaziano da quelli di carattere generale, che seguono un approccio multidisciplinare ed il più possibile olistico, a quelli dedicati a problemi specifici di gestione o alla conservazione di singole specie.

*This publication series, specifically focused on conservation problems of Italian wildlife, is the result of a co-operation between the Nature Protection Service of the Italian Ministry of Environment for the Protection of the Territory and the Sea and the Italian Wildlife Institute (now Italian Institute for Environmental Protection and Research - ISPRA). Aim of the series is to promote a wide circulation of the strategies for the wildlife preservation and management worked up by the Ministry of Environment and for the Protection of the Territory and the Sea with the scientific and technical support of the ISPRA.*

*The issues covered by this series range from general aspects, based on a multidisciplinary and holistic approach, to management and conservation problems at specific level.*

#### COMITATO EDITORIALE

RENATO GRIMALDI, ALESSANDRO LA POSTA, ETTORE RANDI, SILVANO TOSO



**Corpo Forestale dello Stato**  
**Ufficio territoriale per la Biodiversità di Punta Marina - Ravenna**



**Università di Siena**  
**Dipartimento di Scienze Ambientali “G. Sarfatti”**  
**Unità di Ricerca di Ecologia Comportamentale, Etologia e Gestì**



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



**Istituto Zooprofilattico Sperimentale**  
**delle Regioni Lazio e Toscana**  
**Sede di Roma/Capannelle**

In copertina: un’immagine caratteristica per il Bosco della Mesola, un gruppo di cervi davanti lo sfondo del bosco di leccio (foto di Norino Canovi).

MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA TUTELA  
DEL TERRITORIO E DEL MARE  
Direzione Generale  
per la Protezione  
della Natura e del Mare

ISTITUTO SUPERIORE  
PER LA PROTEZIONE E  
LA RICERCA AMBIENTALE

A cura di  
S. Lovari e G. Nobili

Programma nazionale di conservazione  
del  
Cervo della Mesola

QUADERNI DI CONSERVAZIONE DELLA NATURA  
NUMERO 36

Responsabile del progetto:  
*Giovanni Nobili*

Responsabile scientifico del progetto:  
*Sandro Lovari*

con il contributo di Edo Ronchi, Francesco Ferretti, Rosario Fico, Rita Lorenzini, Sandro Lovari, Franco Mari, Stefano Mattioli, Luciano Mauri, Giovanni Nobili, Francesco Riga, Silvano Toso

fotografie di  
Norino Canovi

Si ringraziano:  
*Lucilla Carnevali*  
*Eugenio Dupré*  
*Marco Panella*  
il Personale del C.F.S. del Posto Fisso di “Bosco Mesola”

La redazione raccomanda per le citazioni di questo volume la seguente dizione:  
Lovari S. e G. Nobili (a cura di), 2010 – *Programma nazionale di conservazione del cervo della Mesola*. Quad. Cons. Natura, n. 36, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali - Corpo Forestale dello Stato, I.S.P.R.A..

Tutti i diritti sono riservati.  
Vietata la riproduzione anche parziale dei testi e delle immagini.

# INDICE

PREFAZIONE dell'On. Edo Ronchi.....	Pag. 5
PRESENTAZIONE di Renato Grimaldi, Direttore Generale della DPN .....	7
di Cesare Patrone, Capo del C.F.S. ....	9
<b>1. SCOPO DEL PROGRAMMA .....</b>	<b>11</b>
<b>2. INTRODUZIONE.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1. Biologia e status del cervo della Mesola</b>	
2.1.1 <i>Origine e storia del nucleo della Mesola</i> .....	13
2.1.2 <i>Caratteristiche morfologiche</i> .....	15
2.1.3 <i>Caratteristiche genetiche</i> .....	16
2.1.4 <i>Demografia e dinamica di popolazione</i> .....	17
<b>2.2. Aspetti normativi.....</b>	<b>18</b>
2.2.1. <i>Leggi e Direttive</i> .....	18
<b>2.3. Minacce e fattori limitanti</b> .....	<b>20</b>
2.3.1 <i>La competizione col daino</i> .....	20
2.3.2 <i>Il bracconaggio</i> .....	22
2.3.3 <i>I rischi genetici</i> .....	23
<b>2.4. Azioni già intraprese</b> .....	<b>20</b>
2.4.1. <i>La conservazione del nucleo storico</i> .....	24
2.4.2. <i>Screening genetico</i> .....	25
2.4.3. <i>Lo stato sanitario</i> .....	26
2.4.4. <i>I miglioramenti ambientali</i> .....	27
2.4.5. <i>La creazione di nuovi nuclei</i> .....	32
2.4.6. <i>Azioni di conservazione indiretta</i> .....	32
Educazione, divulgazione e comunicazione .....	32
<b>3. PROGRAMMA DI CONSERVAZIONE .....</b>	<b>35</b>
<b>3.1. Obiettivi generali</b> .....	<b>35</b>
<b>3.2. Applicazione e verifica del programma di conservazione</b> .....	<b>35</b>
3.2.1. <i>Attuazione del programma di conservazione</i> .....	35
3.2.2. <i>Individuazione delle potenziali fonti di finanziamento</i> .....	36
3.2.3. <i>Monitoraggio sull'attuazione del programma di conservazione</i> .....	37
<b>3.3. Sviluppo della ricerca scientifica</b> .....	<b>37</b>
3.3.1. <i>Valutazione della variabilità genetica</i> .....	37
3.3.2 <i>Monitoraggio biometrico</i> .....	38
3.3.3. <i>Monitoraggio sanitario</i> .....	39
<b>3.4. Azioni di conservazione del nucleo originario</b> .....	<b>40</b>
3.4.1. <i>Interventi gestionali nell'area di presenza</i> .....	40
Contenimento del daino .....	40
Miglioramenti ambientali.....	46
Conteggi .....	47
3.4.2. <i>Captive breeding programme</i> .....	47
Cattura e marcatura .....	47
Analisi genetiche .....	48
Registro genealogico.....	48
<b>3.5. Incremento delle popolazioni</b> .....	<b>49</b>

3.5.1. <i>Individuazione di possibili aree di immissione</i> .....	49
3.5.2. <i>Definizione di un protocollo per le operazioni di immissione</i> .....	53
<b>3.6. Comunicazione e Divulgazione</b> .....	56
3.6.1. <i>Diffondere la conoscenza dei contenuti e delle finalità del programma di conservazione</i> .....	56
3.6.2. <i>Formazione del consenso nelle aree di nuova immissione</i> .....	57
<b>SCHEMA DELLE AZIONI PREVISTE</b> .....	59
<b>RIASSUNTO</b> .....	67
<b>TABELLA SINOTTICA DELLE MINACCE E DEI FATTORI LIMITANTI</b>	68
<b>TABELLA SINOTTICA DEGLI OBIETTIVI E DELLE AZIONI</b> .....	69
<b>EXECUTIVE SUMMARY</b> .....	71
<b>LIMITING FACTORS AND THREATS</b> .....	72
<b>OBJECTIVES AND ACTIONS</b> .....	73
<b>ALLEGATO 1 - Rassegna bibliografica dei lavori prodotti sul cervo della Mesola</b>	77
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	79

## PREFAZIONE

La conservazione della biodiversità è un requisito essenziale per lo svolgimento dell'evoluzione della vita: un suo impoverimento è causa di processi di degrado certi, complessi e con esiti spesso imprevedibili. L'Italia è il paese europeo con la maggiore biodiversità, per numero di specie e di sistemi ecologici. Una grande varietà di climi e di substrati consentono la presenza di condizioni ambientali altamente differenziate. La posizione geografica, al centro del Mediterraneo, il collegamento con la zolla africana e quella egeica, con l'Africa settentrionale e la penisola balcanica, hanno permesso un nutrito scambio di flora e di fauna che ha fatto dell'Italia un punto di incontro e di sovrapposizione di numerosi e differenziati popolamenti vegetali e animali.

Noi Italiani siamo custodi di uno straordinario patrimonio ecologico, al quale troppo spesso non prestiamo le cure dovute e che rischiamo continuamente di compromettere, sottraendo alle future generazioni una parte rilevante di quella ricchezza e bellezza naturali che hanno fatto grande la storia della nostra piccola Italia. Di questo patrimonio naturale di straordinario valore fa parte anche il cervo della Mesola: l'unico cervo autoctono della nostra penisola, un'entità faunistica di alto significato biologico diversa dalle altre popolazioni di cervo rosso, che segue e segna un periodo della nostra storia e di parti importanti del nostro territorio. Ciò che ha costituito la condizione della sua conservazione fino ai giorni nostri, l'isolamento riproduttivo storico, sta diventando una seria minaccia per la sua sopravvivenza: una variabilità genetica estremamente ridotta, un elevato tasso di incrocio e una produttività molto bassa che, fra l'altro, lo espongono alla competizione dei daini, in un habitat ristretto, il bosco della Mesola, con una limitata quantità di cibo disponibile.

Grazie a Norino Canovi, del parco del Ticino, e a Luciano Mauri, appassionati naturalisti che mi hanno tenuto costantemente informato del progetto dalla sua nascita, sono stato coinvolto, quale semplice ma convinto sostenitore, nel "Programma di conservazione del cervo della Mesola", elaborato e condotto da un gruppo di esperti del Corpo Forestale dello Stato, per conto del Ministero dell'Ambiente, con la collaborazione dell'Università di Siena, dell'Istituto Zooprofilattico di Lazio e Toscana e dell'Ispra. Questo Programma raccoglie e espone le conoscenze disponibili su storia, biologia ed ecologia del cervo della Mesola, individua le minacce per la sua sopravvivenza e avanza proposte per misure di conservazione che si possono riassumere in:

- contenimento del daino, per ampliare progressivamente i settori della Riserva del bosco della Mesola a disposizione del solo cervo, realizzazione di miglioramenti ambientali nelle aree prative e boschive liberate dal daino;

- costituzione di nuclei alternativi a quello della Mesola, attraverso l'immissione di 20-40 individui in una o due altre aree con idonee caratteristiche, definendo una strategia per mantenere la variabilità genetica, attraverso lo scambio di individui tra i nuclei.

L'auspicio è che questo programma sia attuato e, quindi, adottato, sostenuto e finanziato dagli Enti e i soggetti interessati. Questo cervo ci mostra una testimonianza storica di una straordinaria capacità di adattamento e di resistenza che gli ha consentito di giungere fino a noi: ora va aiutato per proseguire un altro lungo cammino.

*Edo Ronchi*  
già Ministro dell'Ambiente



## PRESENTAZIONE

Nell'*Anno internazionale della biodiversità* l'Italia si è dotata per la prima volta di una Strategia Nazionale per la Biodiversità, uno strumento importante per migliorare lo stato di conservazione della biodiversità nel corso del prossimo decennio, attraverso un comune impegno in tutte le politiche di settore e con una forte attenzione al ruolo delle Regioni per il loro ruolo fondamentale nella gestione del territorio. In questo contesto generale si inserisce anche un'iniziativa specifica per la conservazione dell'unica popolazione autoctona di cervo presente nell'Italia peninsulare.

Partendo dall'analisi delle conoscenze disponibili e di quanto sin qui realizzato, è stato redatto il *Programma nazionale di conservazione del cervo della Mesola*, che individua le azioni necessarie per assicurarne la conservazione sul lungo periodo. Il programma è stato sostenuto da questa Amministrazione e vede impegnato prioritariamente il Corpo Forestale dello Stato in quanto responsabile della Riserva Naturale dello Stato che ospita il nucleo originario e più numeroso di cervi della Mesola, ma vi hanno contribuito anche l'ISPRA e numerosi ricercatori che hanno fornito un importante contributo scientifico.

L'uscita di questo volume assume anche un importante significato commemorativo, visto che coincide con il centenario della messa in risalto di questa unicità del cervo della Mesola, da parte dello zoologo italiano Alessandro Ghigi.

Come ogni Programma non si tratta però di un punto di arrivo, bensì del punto di inizio di un percorso impegnativo ed articolato che coinvolge sia problematiche di carattere sociale e culturale presenti nelle diverse aree di intervento, nonché tematiche di tipo tecnico ed economico, per arrivare all'attuazione delle diverse azioni individuate; questa è la sfida che, congiuntamente, saremo chiamati ad affrontare per garantire la conservazione del cervo della Mesola.

Il Direttore Generale della  
Direzione per la Protezione  
Natura e del Mare  
*Renato Grimaldi*



## PRESENTAZIONE

Il Corpo Forestale dello Stato, tramite l'Ufficio per la Biodiversità, opera da tempo a favore della conservazione del nucleo di cervo presente nella Riserva Naturale "Bosco della Mesola".

Solo grazie alla lungimiranza dei Forestali questa piccola popolazione di cervi ha potuto mantenere la propria peculiarità genetica. In un contesto culturale che vedeva la gestione faunistica assimilabile alle pratiche di allevamento delle varietà domestiche, al Bosco della Mesola furono scongiurate quelle pratiche di "rinsanguamento" con cervi provenienti dal nord Europa che avrebbero provocato la perdita di un'entità zoologica di grande valenza scientifica.

Infatti ad iniziare dal 1995 specifiche indagini hanno consentito la caratterizzazione genetica di questa popolazione come l'unica autoctona dell'Italia peninsulare.

Gli interventi proseguirono con un programma di controllo sanitario e di monitoraggio demografico della popolazione, assieme al quale – a partire dal 1996 – furono avviati interventi volti al miglioramento dell'habitat soprattutto mediante azioni di contenimento del daino.

A partire dal 2000 con un Progetto LIFE-Natura sono stati realizzati interventi di ampia portata, necessari per la conservazione del sito nel medio-lungo periodo e per il miglioramento complessivo dell'habitat del cervo e di altre specie prioritarie di conservazione.

Il Piano decennale di gestione naturalistica, del 2004, dal carattere multidisciplinare, ha focalizzato l'attenzione sugli aspetti di gestione faunistica della Riserva e sottolineato l'importanza di accrescere il numero di esemplari di cervo.

Per le attività a favore del cervo della Mesola, nel 2006 il Corpo Forestale dello Stato ha ottenuto il riconoscimento del "Panda d'Oro" da parte del W.W.F. Italia.

Con una consistenza attuale di circa 150 capi, è ora necessario proseguire sulla strada intrapresa ed ampliare le prospettive di questa popolazione, individuando gli obiettivi futuri, con un programma di conservazione che ha già verificato la possibilità di costituire nuovi nuclei riproduttivi esterni alla Riserva, con la consapevolezza di gestire una preziosa, esigua entità biologica che permane a rischio di estinzione, se non si superano i limiti imposti dall'isolamento secolare.

La riconoscibile novità rappresentata da questo Programma, rispetto agli interventi gestionali svolti fino ad ora, è quindi l'intento di perseguire ulteriormente la valorizzazione del ruolo biologico, storico, conservazionistico ed attrattivo di questo nucleo di cervi, offrendo l'occasione di estenderne le potenzialità spaziali e temporali pur continuando a salvaguardarne e ad esaltarne nel contempo l'unicità e la forte identità.

Ben conosciuto a livello specialistico ed a livello locale, il cervo della

Mesola meriterebbe quindi il prestigio di altre icone della Biodiversità nazionale come ad esempio l'orso bruno marsicano, il camoscio appenninico o il cervo sardo.

Riteniamo pertanto fondamentale questo contributo che testimonia l'impegno delle Istituzioni e tra esse del Corpo Forestale dello Stato per la tutela del Bosco della Mesola e della sua popolazione di cervi.

Il Capo del  
Corpo Forestale dello Stato  
*Cesare Patrone*

## 1. SCOPO DEL PROGRAMMA

a cura di S. Lovari

I cervi presenti nella Riserva Naturale dello Stato “Bosco della Mesola”, in provincia di Ferrara, sul margine meridionale del delta del Po, rappresentano un'entità faunistica di estrema rilevanza sotto il profilo zoogeografico, ecologico, conservazionistico e storico. Innanzitutto, essi costituiscono la sola popolazione di cervo autoctona dell'Italia peninsulare, sopravvissuta a secoli di caccia e alterazione dello habitat da parte dell'uomo. Questo nucleo è uno dei pochi in Europa a non essere mai stato oggetto di ripopolamenti con esemplari di provenienza esterna. L'isolamento geografico nell'area del delta del Po, in un habitat di bosco planiziale litoraneo, a cui questo nucleo è stato sottoposto da secoli, ha prodotto un ecotipo rustico, adattato a un ambiente scarsamente produttivo, con caratteristiche morfologiche e struttura del palco parzialmente differenti dagli altri cervi. Inoltre, recenti studi di carattere genetico hanno evidenziato come questi esemplari presentino un aplotipo esclusivo, a livello di DNA mitocondriale, un'affinità con il cervo sardo e, in parte, con quello iberico, ma ben distinti da quelli del centro-nord Europa.

La sopravvivenza a lungo termine del nucleo di cervo della Mesola è messa a rischio da fattori demografici, dovuti all'esiguità della popolazione, dal basso tasso riproduttivo del nucleo sopravvissuto, dalla competizione interspecifica con il daino, dalla mancanza di sottopopolazioni alternative a quella principale, oltre che dalla bassa variabilità genetica.

Considerate queste peculiarità, il cervo della Mesola può essere identificato come *unità indipendente di conservazione* e rappresenta, quindi, una priorità da tutelare e salvaguardare, a livello nazionale. Tuttavia, il cervo della Mesola è scarsamente conosciuto a livello nazionale mentre è noto, in campo specialistico, a livello internazionale. È quindi necessario ampliare e diffondere la conoscenza di questo *taxon* e dei problemi connessi alla sua salvaguardia, soprattutto tra gli Enti e le Istituzioni addetti alla realizzazione di politiche di conservazione, oltre che presso l'opinione pubblica.

In parallelo, occorre pianificare operativamente misure di conservazione, partendo dall'esperienza pregressa e dagli interventi già realizzati, per favorire il miglioramento delle condizioni del nucleo del Bosco della Mesola e programmare la costituzione nuovi nuclei.

Il Programma nazionale di conservazione del cervo della Mesola si pone lo scopo di sintetizzare le informazioni sulla biologia di questo animale, le minacce per la sua conservazione e individuare le azioni da compiere per la sua salvaguardia a lungo termine.

In particolare, gli scopi del Programma sono:

- raccogliere e sintetizzare le conoscenze disponibili su biologia ed ecologia del cervo della Mesola;

- individuare e descrivere i fattori limitanti e le minacce per la conservazione a lungo termine di questo nucleo;
- individuare e suggerire misure di conservazione *in situ* ed *ex situ* del nucleo;
- individuare gli Enti e i soggetti interessati alle misure di salvaguardia da adottare;
- sviluppare azioni di divulgazione e comunicazione, per favorire la conoscenza e sensibilizzare l'opinione pubblica sul *taxon*.

## 2. INTRODUZIONE

### 2.1. BIOLOGIA E *STATUS* DEL CERVO DELLA MESOLA

#### 2.1.1 *Origine e storia del nucleo della Mesola*

di S. Mattioli e L. Mauri

Verso la fine dell'Alto Medioevo, il cervo era ancora diffuso pressoché in tutta la penisola Italiana, per la sostanziale continuità della copertura boscosa tra Alpi, Pianura Padana e Appennini. Intorno al XIII secolo, in coincidenza con una fase climatica calda, su tutte le coste dell'Adriatico Settentrionale si diffusero boschi sub-mediterranei di leccio, presto colonizzati dal cervo. Nel tardo Medioevo e nel Rinascimento, il progressivo disboscamento di vaste aree pianiziali interne e le persecuzioni dirette influirono pesantemente su distribuzione e consistenza della specie, che finì per avere areali discontinui e popolazioni relitte. Verso la fine del XVI secolo il cervo era pressoché scomparso da tutta la Pianura Padana interna e continuava a sopravvivere in quattro tratti boscosi costieri tra Cervia e il delta del Po: le Pinete Ravennati, il Bosco Eliceo presso l'abitato di San Giuseppe, il Bosco della Prepositura Pomposiana e il Bosco del Castello estense di Mesola (Alfieri 1970, Cencini 1979). Il duca Alfonso II d'Este aveva fatto costruire, tra il 1578 e il 1583, un castello presso la foce del Po e fece circondare un migliaio di ettari di bosco adiacenti al castello e in direzione del mare con una cinta muraria di una dozzina di chilometri. Tra il 1583 e il 1597, il duca usò passare parte dell'inverno con la corte nel castello e presiedere a battute di caccia al cervo e al daino. Nel 1598, i cervi presso il castello di Mesola vennero tutti abbattuti. Il bosco fu smantellato e sostituito con colture agrarie. Il Bosco Eliceo insieme ai suoi cervi fu abbattuto nel 1675; i cervi delle Pinete Ravennati scomparvero all'inizio del XVIII secolo. Il Bosco della Prepositura Pomposiana fu sicuramente luogo di cacce da parte del Preposito stesso. Il bosco, che alla fine del XVI secolo si estendeva su circa 5000 ettari, fu fortemente ridotto in superficie ma riuscì parzialmente a sopravvivere fino a oggi come Gran Bosco della Mesola. Il cosiddetto Taglio di Porto Viro del 1604, cioè una grande opera idraulica con deviazione del corso di un ramo del fiume Po, voluta dalla confinante Repubblica di Venezia per salvare dal progressivo insabbiamento la laguna veneta, portò alla crisi dell'intero sistema di bonifica degli Estensi e alla conseguente formazione di vaste aree allagate ("valli") in tutta la zona deltizia. Le valli malariche e il mare finirono per diventare una fascia di parziale protezione per ciò che restava dell'antica foresta e dei suoi cervi. Nel resto della Penisola, il cervo si fece progressivamente sempre più raro, rifugiandosi nelle aree montane alpine e appenniniche. Dal 1758 al 1784 il Gran Bosco fu di proprietà della casa d'Austria per poi passare allo Stato Pontificio che, nel 1815, lo cedette all'Istituto di Santo Spirito di Roma. Per un secolo, il bosco fu sottoposto a pesanti tagli a cicli ravvicinati, a intenso pascolo bovino

e ovino e ad una elevata pressione di caccia. Nel 1919, esso fu acquistato dalla Società delle Bonifiche Ferraresi e gestito come riserva di caccia fino alla Seconda Guerra Mondiale. Agli inizi del XX secolo, il nucleo di cervi della Mesola rappresentava l'unica popolazione autoctona superstite della Penisola. Gli unici altri nuclei presenti erano quello della Mandria, presso Venaria Reale (Torino), e quello del Casentino (Appennino Tosco-Romagnolo): il primo era stato ibridato con il *wapiti* e il secondo era stato fondato intorno al 1840 con esemplari centroeuropei. L'amministratore del Tenimento della Mesola Costantini (1907) sottolineò come, a memoria d'uomo, non esistevano notizie di importazioni di cervi. Nel 1911, l'autorevole zoologo italiano A. Ghigi, in occasione dell'Esposizione Internazionale della Caccia di Vienna, curò un'importante inchiesta sulla distribuzione e lo *status* delle principali specie di Mammiferi in Italia, impresa del tutto nuova per la nazione, e per primo mise in risalto l'autoctonia del cervo della Mesola.

Il nucleo rischiò di estinguersi nell'ultima fase della Seconda Guerra Mondiale e nel primo Dopoguerra: il bosco subì tagli molto gravi e tutti i daini e gran parte dei cervi furono eliminati. Nel 1954, il Gran Bosco della Mesola fu acquistato dal Corpo Forestale dello Stato che si impegnò fin da subito in una vasta opera di ricostruzione selvicolturale. Tra il 1957 e il 1965, il Corpo Forestale introdusse nuovamente il daino, utilizzando probabilmente fondatori provenienti dalla Tenuta Presidenziale di S. Rossore.

Nel 1980, in occasione del nuovo piano di gestione della Riserva Naturale, fu chiamato uno specialista in campo della gestione faunistica, F. Perco, che tra l'aprile 1980 e il febbraio 1982 organizzò i primi censimenti, le prime catture e marcature e i primi rilevamenti biometrici oltre a suggerire importanti misure gestionali. Nel 1982, S. Mattioli iniziò il monitoraggio della consistenza e del rendimento riproduttivo della popolazione di cervi. Nel periodo 1994-1999, il Ministero delle Politiche Agricole e Forestali finanziò un importante progetto di ricerca supervisionato dall'Istituto Zooprofilattico Sperimentale di Teramo: oltre alla continuazione del monitoraggio della dinamica di popolazione e a nuove sessioni di cattura e marcatura, si doveva indagare su stato sanitario e caratteristiche genetiche del nucleo di cervi della Mesola. Le aspettative erano grandi: innanzitutto ci si chiedeva se era possibile dimostrare la sua autoctonia e purezza, se insomma si poteva provare l'autorevole opinione di Ghigi (1911); in secondo luogo, ci si domandava quanto i fenomeni di deriva genetica e i "colli di bottiglia" attraverso i quali la popolazione era dovuta passare nei secoli, avessero inciso sulla variabilità genetica. Negli stessi anni, il Corpo Forestale dello Stato curò interventi di miglioramento ambientale a favore del cervo. Nel 1998, anche in seguito agli importanti risultati degli studi genetici, la Regione Emilia-Romagna, in occasione della redazione e approvazione della nuova Carta delle Vocazioni Faunistiche, presentò il cervo della Mesola come popolazione autoctona, ipotizzò la necessità di fondare altri nuclei e lo classificò come *taxon* a priorità di conservazione.



### 2.1.2 *Caratteristiche morfologiche*

di S. Mattioli

Le peculiarità morfologiche del cervo della Mesola, dal nome dell'area in cui è sopravvissuto fino ai giorni nostri (Ghigi 1911), sono approfondite in Mattioli (1990, 1993) e Mattioli *et al.* (2003). Questo nucleo di cervi è innanzitutto caratterizzato da dimensioni corporee modeste, sia per quanto riguarda il peso, sia per quanto riguarda le misure lineari. I maschi adulti pesano in media 110 kg e le femmine adulte 74 kg, contro medie centroeuropee rispettivamente di 160-200 kg e di 90-110 kg. Le misure lineari principali (lunghezza testa-tronco, altezza al garrese, circonferenza toracica e lunghezza del garretto) risultano dell'8-15% inferiori rispetto ad altre popolazioni europee. Negli individui adulti, il dimorfismo dimensionale tra i sessi è piuttosto ridotto: i maschi pesano in media il 40-50% in più rispetto alle femmine, contro una norma del 70% circa. Nei piccoli di 6-10 mesi non sussistono differenze significative di peso tra i due sessi, mentre di norma già alla nascita i maschi dovrebbero pesare in media il 10% in più delle femmine. Lo stesso accrescimento corporeo è rallentato: i maschi di un anno e mezzo raggiungono solo il 44% del peso medio degli adulti e le femmine della stessa età solo il 65% circa delle adulte. I maschi raggiungono le dimensioni finali non prima di 10 anni, mentre, di norma, questo avviene a 7-8 anni.

La statura dei cervi della Mesola è proporzionalmente minore rispetto ad altre popolazioni di cervo rosso: un leggero fenomeno di accorciamento degli arti porta l'altezza al garrese a rappresentare in media il 58% della lunghezza testa-tronco, contro una norma del 63%.

Le differenze tra i cervi della Mesola e gli altri cervi europei si fanno ancora più marcate se si esaminano i palchi. Questi risultano avere dimensioni decisamente più modeste e un piano di costruzione molto semplificato rispetto alla struttura tipica della specie. Tra gli adulti prevalgono i palchi con sei punte totali, tre per stanga (oculare, mediano e punta terminale), mentre nel cervo rosso il tipico palco degli adulti è costituito da due stanghe con 12 ramificazioni totali, 6 per stanga. Nelle stanghe di cervo della Mesola, quasi sempre mancano due tratti morfologici peculiari del cervo rosso: l'ago (la seconda punta basale) e la corona terminale: entrambe le caratteristiche sono rimaste del tutto assenti tra il 1957 e il 1997, per poi ricomparire solo in rari casi (Mattioli 1990, 1993 a, Mattioli *et al.* 2003). Anche nello sviluppo dei palchi, dalla fase giovanile a quella adulta, si osservano forti ritardi, con porzioni significative di giovani di un anno e alcuni subadulti ancora privi di un vero primo palco, con semplici steli o con steli sormontati da bottoni ossei. Tra gli adulti, i palchi a struttura più complessa sono osservabili spesso non prima dei 10 anni.

Infine, in entrambi i sessi, il mantello estivo possiede una leggera ma ben visibile maculatura bianca diffusa soprattutto nell'area delle cosce (Mattioli 1990).

Dimensioni corporee modeste, dimorfismo sessuale ridotto e piano di costruzione del palco semplificato sono caratteristiche morfologiche tipiche di popolazioni di cervo adattate ad ambienti poco produttivi, i cosiddetti “ecotipi rustici”, popolazioni costituite da animali particolarmente frugali, selezionati nel tempo per resistere a condizioni ambientali difficili, con risorse trofiche di scarsa quantità e qualità (p.es. i cervi della Sardegna, del sud della Spagna, del Nord Africa, o anche delle brughiere delle Highlands scozzesi). Si tratta di casi assimilabili ai “fenotipi di mantenimento” descritti da Geist (1971, 1987, 1998), fenotipi poco esigenti, di taglia ridotta che tendono oltretutto ad investire meno energie in caratteri come il palco. Lo stesso Geist (1998) ha definito quello della Mesola come un “cervo nano con caratteristiche pedomorfiche”, cioè con adulti maschi dai tratti apparentemente giovanili, scarso sviluppo della criniera, palco a struttura poco ramificata.

Nel caso specifico della Mesola, i cervi della Pianura Padana interna, che vivevano in lussureggianti foreste di farnia, frassino, ontano e pioppo, non molto diverse dalle attuali foreste fluviali della Slavonia croata o della Pannonia, dopo aver colonizzato le leccete costiere su suolo sabbioso e con paludi, si adattarono a vivere in ambienti decisamente meno produttivi, finendo per selezionare esemplari di piccola taglia caratterizzati da palchi più modesti e con rendimenti riproduttivi più bassi, migliori competitori in condizioni di scarsità alimentare. Resta da comprendere in quale misura questi tratti distintivi siano fissati geneticamente e quanto invece siano reversibili attraverso piani di alimentazione qualitativamente elevati.

### 2.1.3 *Caratteristiche genetiche*

di R. Lorenzini

La conoscenza della struttura genetica di una popolazione è una delle condizioni da cui non può prescindere alcun piano di conservazione. La variabilità genetica, intesa come espressione del potenziale evolutivo, è notoriamente ritenuta indispensabile per la sopravvivenza a lungo termine delle popolazioni, poiché ne determina la capacità di rispondere alle pressioni ambientali. Il primo studio sulla variabilità genetica del cervo della Mesola è stato condotto nel 1998 (Lorenzini *et al.* 1998), nell’ottica di sviluppare un’appropriata strategia di conservazione che comprendesse anche gli aspetti genetici. L’analisi biochimica di una quarantina di loci alloenzimatici ha rivelato un livello di diversità genetica estremamente limitato, se comparato con altre popolazioni di cervo rosso in Europa, nonché un alto tasso di inincrocio, testimoniato dalla significativa deficienza di individui eterozigoti. Ciò è stato imputato agli effetti di una dinamica demografica segnata, nelle ultime centinaia di anni, da ripetuti colli di bottiglia, lente riprese e lunghe permanenze a dimensioni ridotte, in seguito al verificarsi di eventi naturali devastanti e all’eccessivo prelievo venatorio. La scarsa variabilità

genetica attuale è dunque il risultato di una dimensione effettiva della popolazione cronicamente bassa, nonché di pesanti effetti di deriva genetica e di isolamento riproduttivo.

Successivamente, anche lo studio del DNA mitocondriale, eseguito attraverso l'analisi dei frammenti di restrizione di quattro diversi segmenti (Lorenzini *et al.* 2005) e del sequenziamento di una parte della regione di controllo (Hmwe *et al.* 2006), ha confermato questo risultato, rivelando la presenza di un solo aplotipo e quindi di un livello di variabilità mitocondriale pari a zero.

Il quadro complessivo della struttura genetica della popolazione è stato ottenuto infine attraverso l'analisi dei loci microsatelliti (Hmwe *et al.* 2006, Zachos *et al.* 2009). Si tratta di zone molto variabili di DNA nucleare, ad eredità biparentale, che vengono utilizzate nello studio della variabilità genetica di popolazioni altamente depauperate. Questi *marker* hanno rivelato ancora una volta il dato allarmante ottenuto negli studi precedenti, vale a dire la presenza di un livello estremamente ridotto di variabilità genetica. Tutti i dati convergono nell'evidenziare che il serbatoio di potenzialità evolutiva dell'attuale popolazione di cervo della Mesola è dunque assai limitato.

Dalle analisi genetiche è scaturito un altro dato molto importante, ovvero l'unicità genetica del cervo della Mesola. Il confronto con altre popolazioni di cervo rosso in Europa e con la sottospecie sarda *C. e. corsicanus*, effettuato utilizzando sia *marker* mitocondriali che nucleari, ha messo in evidenza che il cervo della Mesola è caratterizzato da un genotipo mitocondriale unico, dalla sequenza significativamente diversa, che lo differenzia sia dalle altre popolazioni europee che dal *C. e. corsicanus*. L'identificazione di caratteristiche genetiche distintive rappresenta un risultato importante, a conferma della singolarità e del valore di una entità faunistica di alto significato biologico e culturale, quale il cervo della Mesola.

#### 2.1.4. *Demografia e dinamica di popolazione* di S. Mattioli

Le prime approssimative stime di popolazione del nucleo di cervi della Mesola, semplici valutazioni di massima ottenute probabilmente senza seguire nessun tipo di tecnica di conteggio, risalgono all'inchiesta di A. Ghigi del 1911, quando il direttore della riserva comunicò una consistenza valutata in circa 200 capi. Per il 1922 la stima fu di 160 individui, divenuti 300 nel 1936 e più di 200 nel 1938 (Castelli 1941). Sappiamo inoltre che nel periodo 1896-1906 annualmente veniva abbattuta una quindicina di individui (Costantini 1907), passati a 30-40 nel 1936 e a 25-30 nel 1938 (Castelli 1941). Tra il 1945 e il 1947 il nucleo di cervi si ridusse forse ad appena una decina di esemplari (Mattioli 1990). Anche dopo il passaggio della proprietà del Gran Bosco della Mesola al Corpo Forestale dello Stato

il cervo stentò a recuperare: alla fine degli anni Sessanta fu stimata una popolazione di circa 40 individui (Boldregghini 1969). Nel 1972, dopo la costruzione di una recinzione nell'area centrale dell'Elciola e con la sua colonizzazione da parte di una dozzina di cervi, si formarono due distinte sottopopolazioni. Nel 1980, a seguito di osservazioni in aree aperte e di un primo censimento in battuta, F. Perco valutò una consistenza complessiva di 120 individui (Perco 1984); una revisione critica della stima farebbe propendere per un numero un po' minore, forse intorno a 100. I primi censimenti a cura di S. Mattioli del 1982 (svolti attraverso osservazioni su percorsi in auto standardizzati e ai punti di foraggiamento) fissarono in circa 90 individui le dimensioni dell'intero nucleo e in 54 il numero di esemplari dell'Elciola. La competizione con il daino, che contava 250-350 individui nel periodo 1980-1982 (Perco 1984), ma cresciuto probabilmente fino ad un migliaio di individui sul finire del decennio, incise sulle condizioni nutritive e di conseguenza sul rendimento riproduttivo del nucleo di cervi, sia diminuendone la fertilità sia aumentandone la mortalità infantile (Mattioli 1990, 1993b). Il rallentamento dell'accrescimento corporeo portò a un ritardo nel raggiungimento della maturità sessuale delle femmine: le madri marcate avevano tutte un'età superiore a 5 anni. I forti consumi energetici collegati alla gestazione e all'allattamento e le difficoltà a recuperare le condizioni fisiche portarono diverse femmine a partorire ogni 2-3 anni. Il declino del già modesto reclutamento post-invernale portò a un progressivo invecchiamento della popolazione: nei maschi, nel 1982, gli esemplari di età uguale o superiore a 10 anni costituivano il 10% del totale, mentre nel 1986 la stessa classe d'età rappresentava il 50% del totale (Mattioli 1990, 1992). Inevitabilmente, in assenza di un ricambio, seguì un crollo demografico. Nel 1992, il nucleo della Mesola scese a 54 capi dei quali 39 all'interno dell'Elciola. Nel 1994-95, con l'attivazione di nuove misure gestionali di sostegno al cervo, come la drastica riduzione del daino, somministrazione di foraggiamenti invernali di qualità, sfalci periodici e risemine delle principali aree prative, le condizioni fisiche dei cervi migliorarono con conseguenze positive per il rendimento riproduttivo: il tasso di natalità passò da 2.7 piccoli nati ogni 10 femmine adulte (1994-96) a 3.7 piccoli ogni 10 femmine (1997-98), il tasso di sopravvivenza invernale dei piccoli raddoppiò e il tasso di mortalità degli adulti passò dal 12% al 6% (Mattioli *et al.* 2003). Il nucleo complessivo dei cervi del Gran Bosco della Mesola raggiunse 67 individui nel 1999 e circa 120 individui nel 2006.

## 2.2. ASPETTI NORMATIVI

### 2.2.1. *Leggi e Direttive* di F. Riga

L'ampia diffusione del cervo rosso *Cervus elaphus* a livello continentale

ha fatto sì che la specie non goda di particolari misure di protezione e recupero a livello internazionale e nazionale. Secondo la legislazione italiana, il cervo può essere oggetto di prelievo venatorio nel territorio agro-silvo-pastorale destinato alla caccia, come individuato ai sensi dell'art. 10 e secondo le modalità stabilite dagli articoli 14 e 18 della LN 157/92.

Il cervo sardo *Cervus elaphus corsicanus*, invece, è inserito nelle convenzioni e normative nazionali ed internazionali:

#### *Convenzione di Berna*

Il cervo sardo è inserito nell'allegato II della Convenzione di Berna, che individua le "Specie di fauna rigorosamente protette".

#### *Direttiva Habitat 92/43/CEE*

Il cervo sardo è elencato negli allegati II (*Specie animali e d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione*) e IV (*Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa*).

#### *Legge Nazionale 11 febbraio 1992, n. 157*

Il cervo sardo è inserito nell'elenco delle specie particolarmente protette, art. 2, comma 1.

Il diverso trattamento giuridico del cervo sardo rispetto al cervo della Mesola è determinato dal riconoscimento del livello sottospecifico del primo, mentre questo riconoscimento non è ancora avvenuto per il secondo. Tuttavia, la biologia della conservazione prevede la realizzazione di misure dirette per la conservazione anche di popolazioni caratterizzate da isolamento riproduttivo e storico, caratterizzate da differenze adattative rispetto ad altre popolazioni della stessa specie. Queste unità tassonomiche, individuate anche sulla base di differenze molecolari (DNA mitocondriale o nucleare, *etc.*) sono definite *Evolutionary Significant Unit* (ESU) e dovrebbero essere gestite in modo separato per garantirne la conservazione. In base alle informazioni per ora disponibili, il cervo della Mesola dovrebbe essere considerato una ESU e quindi dovrebbe essere inserito in un corretto inquadramento legislativo.

Una efficace conservazione del cervo della Mesola, *taxon* endemico e minacciato di estinzione, non può infatti prescindere da una sua adeguata collocazione nell'ambito degli strumenti giuridici internazionali e nazionali del settore. Di conseguenza, i ministeri competenti (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali) dovrebbero, sulla base di una relazione tecnico-scientifica redatta dal gruppo di lavoro impegnato nella produzione del presente programma, valutare la possibilità di inserire il cervo della Mesola nell'elenco delle specie particolarmente protette della LN 157/93 (art. 2 comma 1) e

di presentare specifiche richieste di inserimento del *taxon* nelle “liste” degli strumenti giuridici e di conservazione internazionali pertinenti (Conv. Sulla Biodiversità, Convenzione di Berna, Direttiva Habitat, Cites, *etc.*).

### 2.3. MINACCE E FATTORI LIMITANTI

#### 2.3.1 *La competizione col daino*

di F. Ferretti

La competizione interspecifica si manifesta quando due specie utilizzano una stessa, scarsa risorsa naturale e, all'aumento di una specie, corrisponde un decremento dell'altra. Da un punto di vista evolutivo, ci si dovrebbe aspettare che specie simpatriche abbiano sviluppato adattamenti che consentano di ridurre le interazioni competitive, p. es. differenziando l'uso delle risorse (Pianka 1973). Tuttavia, in pratica, le nicchie ecologiche di specie diverse possono sovrapporsi per uno o più aspetti (spazio, tempo, cibo), determinando quindi il potenziale per una competizione. L'immissione, da parte dell'uomo, di *taxa* alloctoni, ecologicamente simili a quelli autoctoni, può originare sovrapposizione nell'uso delle risorse, determinando il potenziale per la competizione, che può portare, nel lungo termine, alla scomparsa della specie autoctona (Gurnell *et al.* 2004).

Pochi studi hanno mostrato gli effetti della competizione interspecifica su popolazioni di ungulati selvatici (Forsyth & Hickling 1998) e le informazioni sui meccanismi tramite cui essa può avvenire sono molto scarse (Latham 1999). In generale, la carenza di informazioni dettagliate sulla competizione tra specie di ungulati selvatici può essere spiegata dalle notevoli difficoltà logistiche e metodologiche collegate alla realizzazione di studi pluriennali in natura, dove le condizioni sono tutt'altro che controllate ed è molto difficile definire chiaramente gli effetti di una popolazione sull'altra, tenendo costante il peso di altre variabili. Inoltre, il carattere elusivo di molte specie di ungulati ostacola spesso la realizzazione di osservazioni dirette, che potrebbero contribuire a valutare l'esistenza di interazioni comportamentali.

Tuttavia, diverse ricerche hanno analizzato i *pattern* di uso delle risorse di popolazioni di ungulati selvatici, individuando, talvolta, il potenziale per la competizione, derivante da sovrapposizione nella dieta e/o uso dello habitat (Putman 1996). In altri casi è stato documentato l'incremento di una popolazione e il contemporaneo decremento dell'altra (Putman 1996; Forsyth & Hickling 1998; Focardi *et al.* 2006). Informazioni sull'interferenza comportamentale tra specie sono ben documentate in natura nei carnivori (Donadio & Buskirk 2006), mentre mancano analoghe osservazioni per gli erbivori, tranne per qualche studio condotto in cattività (Bartoš *et al.* 1996; McGhee & Baccus 2006). Soltanto Berger & Cunningham (1995) e Ferretti *et al.* (2008) riportano dati su erbivori selvatici.

Nel Gran Bosco della Mesola, il cervo convive con il daino *Dama dama*,

un cervide che è stato spesso considerato un potenziale competitore per altri ungulati, a causa delle sue abitudini alimentari opportuniste, per le sue dimensioni corporee medio-grandi e per le abitudini gregarie. Inoltre, il daino è stato introdotto dall'uomo in Europa in epoca storica e la sua adattabilità a diversi contesti ambientali può portarlo, in teoria, a sovrapporsi ecologicamente a specie simpatriche di cervidi. In effetti, diversi studi hanno mostrato come esso possa mostrare elevata sovrapposizione con altre specie di cervidi nell'uso dello habitat e nella dieta (Putman 1986; 1996; Focardi *et al.* 2006). Inoltre, questa specie sembra mostrare una marcata aggressività interspecifica, come registrato soprattutto in cattività (verso il cervo rosso: Bartoš *et al.* 1996; verso il cervo pomellato *Axis axis*: McGhee & Baccus 2006). In natura, aggressività diretta è stata osservata sporadicamente -appena due eventi- verso il cervo coda bianca *Odocoileus virginianus* (Bartoš *et al.* 2002). In condizioni naturali, nel Parco Regionale della Maremma (GR), Ferretti *et al.* (2008) hanno documentato una marcata interferenza comportamentale del daino verso il capriolo *Capreolus capreolus*: il primo è risultato capace di escludere il secondo dalle aree di pascolo utilizzate, anche attraverso aggressioni dirette. Queste informazioni sottolineano come il daino potrebbe rappresentare effettivamente un competitore per altri ungulati, sia attraverso lo sfruttamento delle risorse, sia attraverso interferenza diretta.

Nessuno studio ha finora dimostrato l'esistenza di competizione tra cervo rosso e daino. Tuttavia, è evidente che si tratti di due cervidi che, per caratteristiche ecologiche, fisiologiche e morfologiche possono mostrare un elevato potenziale per la competizione. Entrambi sono capaci di nutrirsi tanto di vegetali ricchi in fibra che di erbe più nutrienti (pascolatori "intermedi", *sensu* Hoffman 1989). Inoltre, entrambi prediligono gli ambienti aperti (prati, campi, stadi intermedio-maturi delle successioni forestali, aree con elevato indice ecotonale). Il potenziale per la competizione interspecifica è dunque alto tra questi cervidi, a causa della sovrapposizione di habitat e/o dieta. Studi realizzati in Gran Bretagna hanno mostrato l'esistenza di un uso simile di habitat e risorse alimentari (Putman 1996). Interferenza diretta è stata documentata in cattività: Bartoš *et al.* (1996) hanno rilevato che il daino è più aggressivo del cervo presso punti di alimentazione artificiali, spingendo questo ad abbandonare il sito prima che il cibo sia finito. Tuttavia, in natura, in un'area in cui erano presenti anche il capriolo e l'alloctono cervo coda bianca, Bartoš *et al.* (2002) non hanno documentato interferenza diretta, ma hanno registrato, sia per il cervo che per il daino, una relazione positiva tra il tempo trascorso nell'area di alimentazione e il numero di individui presenti nello stesso campo, indipendentemente dalla specie, suggerendo che tra esse possa svilupparsi cooperazione antipredatoria. Al contrario, nel Parco Nazionale di Donana (Spagna), Carranza & Valencia (1995) hanno osservato che, in periodo riproduttivo, i gruppi di cervi evitavano le aree di pascolo caratterizzate da alte densità di daino.

Nel Gran Bosco della Mesola, il daino era presente almeno dalla fine del XVI secolo, poi venne sterminato intorno al 1945 e successivamente introdotto tra la fine degli anni '50 e gli anni '60 (Mattioli *et al.* 2003). Nei decenni successivi, il daino ha conosciuto un notevole incremento numerico che lo ha portato a essere marcatamente più abbondante del cervo e raggiungere consistenze numeriche oscillanti tra 300 e 1000 individui (32-105 ind / 100 ha) tra il 1980 e il 1999 (Mattioli *et al.* 2003), per una biomassa anche molto superiore a 15 t. Se assumiamo un consumo medio di 4.5 kg di vegetali per individuo, si può stimare che questa biomassa di daini abbia utilizzato almeno 1.4-4.5 t di vegetali all'anno, negli ultimi 30 anni, sottraendoli al cervo (Mattioli *et al.* 2003). Questo consumo si è riflesso non solo sulla vegetazione erbacea del suolo, ma anche sulle componenti arbustive. Nel primo caso, il pascolo eccessivo nelle aree aperte ha causato il consumo delle specie più utilizzate e un aumento delle erbe meno appetite (Mattioli *et al.* 2003). Nel secondo caso, l'impatto del daino sul sottobosco ha causato la riduzione sostanziale della flora del suolo e delle aree cespugliose, compromettendo la rigenerazione del bosco (Mattioli *et al.* 2003). Tutto questo ha comportato una riduzione della qualità dello habitat per il cervo. Inoltre, considerata l'aggressività interspecifica del daino in contesti di alimentazione, documentata altrove tanto in cattività, quanto in natura, non è da escludere che esso eserciti anche forme di interferenza comportamentale diretta verso il cervo. Considerando che la superficie disponibile per i due cervidi è esigua (meno di 1000 ha), che lo habitat è comunque poco produttivo, e che la densità di daino è molto alta, è verosimile che il carico di un cospicuo nucleo di daini abbia un impatto negativo sul cervo, contribuendo a determinare i bassi tassi riproduttivi registrati per questo (Mattioli 1993; Mattioli *et al.* 2001; 2003).

Miglioramenti ambientali, p. es. interventi selvicolturali per favorire la rinnovazione della vegetazione e la formazione di aperture nel bosco, creando zone di margine e incrementando le superfici aperte, utilizzabili dal cervo come pascolo, difficilmente avrebbero gli effetti sperati se non fossero accompagnati da una strategia di rimozione del daino. Questa andrebbe, quindi, vista come una strategia indiretta di conservazione del cervo della Mesola.

### **2.3.2. Il bracconaggio** di G. Nobili

Fino all'istituzione della Riserva Naturale, gli ungulati presenti nel Boscone (come localmente viene chiamato il Gran Bosco della Mesola) sono da sempre stati cacciati. Certamente il bracconaggio nell'area è pratica antica, considerata anche l'estrema arretratezza economica di questi territori, che si è protratta fino alla fine degli anni '70 dello scorso secolo. Successivamente, il tessuto socioeconomico locale è andato modificandosi, come il rapporto tra la popolazione e il bosco.



Da un utilizzo del bosco legato alla sussistenza (raccolta di legna da ardere – in primo luogo – ma anche pascolo e caccia), l'attività economica locale è andata indirizzandosi soprattutto verso un'agricoltura specializzata (produzioni orticole) e verso la molluschicoltura, nella vicina Sacca di Goro, con un progressivo allontanamento delle attenzioni della popolazione locale dal bosco.

È possibile quindi affermare che il bracconaggio sul cervo era presente fino ad una ventina di anni fa, come un fatto “tradizionale”, con una sua “etica”, i suoi tempi ed i suoi modi.

Successivamente, venuti a mancare anche per l'età i personaggi locali dediti a questa pratica, il fenomeno è andato scemando.

Non vi è dubbio che fino agli anni '90 il bracconaggio abbia inciso negativamente sullo stato della popolazione di cervo, non tanto determinandone un decremento, ma in quanto fattore in grado di impedire il naturale incremento del nucleo che, nel 1992, contava appena 39 capi accerati nel recinto Elciola ed al massimo una ventina al di fuori di esso.

Gli episodi registrati più di recente rappresentano invece un atto di sfida in risposta a particolari interventi attivati dall'organismo di gestione (abbattimento dei daini) e appaiono restare contenuti nel prelievo indicativo medio di circa un capo per anno, o meno.

La vigilanza in tal senso è compito istituzionale del Corpo Forestale dello Stato. Presso la Riserva opera il Posto Fisso di Bosco Mesola, alle dipendenze gerarchiche del Corpo Forestale dello Stato – Ufficio Territoriale per la Biodiversità di Punta Marina – Ravenna.

Il fenomeno appare attualmente sotto controllo, ad un livello contenuto. Andranno comunque valutate misure precauzionali – in particolare una corretta informazione alla cittadinanza locale – in caso di traslocazioni di capi di cervo in altri siti, in quanto questa procedura potrebbe erroneamente suggerire ad eventuali malintenzionati che lo spostamento sia dovuto al raggiungimento di densità eccessive, inducendoli al prelievo illegale di capi.

### 2.3.3. *I rischi genetici* di R. Lorenzini

La mancata possibilità di una omeostasi demografica a fronte di eventuali drastiche variazioni ambientali è sicuramente una delle minacce più temibili per la sopravvivenza del cervo della Mesola nel breve periodo. Tuttavia, in una prospettiva di sopravvivenza della popolazione nel lungo periodo, la minaccia costituita dalla scarsa variabilità genetica, associata alla permanenza in isolamento e a basse densità per un lungo periodo, è certamente altrettanto incombente. È solo attingendo dal proprio *reservoir* genetico, infatti, che una popolazione è in grado di affrontare le variazioni delle condizioni ambientali. Se le risorse genetiche sono impoverite, le capacità di risposta alla stocasticità ambientale si riducono sensibilmente.

La limitata variabilità genetica espone inoltre una popolazione ai rischi di un elevato tasso di inincrocio (*inbreeding*) e all'espressione di tutta quella serie di manifestazioni fenotipiche riconducibili ad una riduzione dei caratteri di *fitness*, che sono noti complessivamente come "depressione da *inbreeding*". Il problema della depressione da *inbreeding* è stato ampiamente evidenziato in molte specie, compreso il cervo, per il quale è stato documentato nel caso di popolazioni ristrette, isolate e altamente inincrociate. Alcune malformazioni morfologiche riscontrate in questi casi, p.es. la brachignatia, sono state direttamente associate ad un eccessivo livello di *inbreeding* (Zachos *et al.* 2007). La consanguineità è dunque un fenomeno da temere nel caso del cervo della Mesola, poiché può avere un considerevole impatto sulla sopravvivenza futura di una popolazione vitale. Lorenzini *et al.* (1998) avevano suggerito che una popolazione con la dimensione effettiva di circa 15 riproduttori, come quella calcolata per il cervo della Mesola, e con il livello di variabilità genetica osservato, subisce, nel corso delle generazioni, un aumento di *inbreeding* tre volte superiore alla soglia massima ritenuta accettabile affinché la selezione naturale sia in grado di controbilanciare la tendenza degli alleli recessivi deleteri a fissarsi. Questo determina una perdita di variabilità genetica di circa il 30% dopo dieci generazioni, un periodo corrispondente a soli 80 anni. Tenendo conto dell'influenza di fattori imprevedibili sulla dimensione effettiva della popolazione nel tempo, come la variazione del tasso di natalità e del successo riproduttivo, la perdita di variabilità genetica potrebbe essere anche più severa.

## 2.4. AZIONI GIÀ INTRAPRESE

### 2.4.1 *La conservazione del nucleo storico*

di G. Nobili

Il Gran Bosco della Mesola, sul margine meridionale del Delta del Po, in provincia di Ferrara, fu acquisito dall'Azienda di Stato per le Foreste Demaniali nel 1954. Questo comprensorio boscoso, con una superficie complessiva di circa 1058 ettari, è costituito da due Riserve Naturali Statali, rispettivamente la R.N. "Bosco della Mesola" (istituita con D.M. 13.07.77) e la R.N. Integrale "Bassa dei frassini-Balanzetta" (istituita con D.M. 26.07.71 con una superficie di circa 222 ettari).

Organismo di gestione è il Corpo Forestale dello Stato, tramite l'Ufficio territoriale per la Biodiversità di Punta Marina – Ravenna.

I piani di assestamento forestale, redatti in passato e finalizzati alla gestione selvicolturale, trattano in maniera marginale gli aspetti faunistici relativi alla gestione del Bosco della Mesola, ponendo l'attenzione soprattutto sulle specie di interesse venatorio.

Patrone (1948) nel "Piano di assestamento del Gran Bosco della Mesola" per il trentennio 1948-1977 non fa cenno alla presenza di fauna.

Carullo (1953) riferisce invece di battute di caccia nelle quali si uccidevano 2000 lepri e 1500-2000 fagiani, e del “corredo” di selvaggina presente, calcolato in 4000 capi che, con ogni evidenza, oltre a cervi e daini comprendeva appunto lepri, fagiani, beccacce ed anche volpi.

Longhi (1967) tratta la ricchezza faunistica tra i “Prodotti secondari” del Bosco, riferendo sulla consistenza di cervi e daini, di lepri e fagiani, di una notevole quantità di uccelli acquatici e terrestri, dei colombacci presenti durante i periodi di passo.

Ampio spazio viene dedicato alla fauna ungulata con la redazione del primo piano di gestione naturalistica della Riserva (AA.VV. 1984), che riporta i dati relativi alle ricerche effettuate su daini e cervi, rivolte al controllo demografico delle popolazioni, al loro stato sanitario e, soprattutto, al rapporto con l’ambiente forestale.

Con la sottoscrizione, nel 1994, di una specifica convenzione tra l’allora Gestione ex A.S.F.D. e l’Istituto Zooprofilattico Sperimentale di Abruzzo e Molise di Teramo, vennero attivati un’indagine genetica, un programma di controllo sanitario e una fase di monitoraggio demografico della popolazione. Entro il medesimo contesto, a partire dal 1996, furono avviati interventi volti al miglioramento dell’habitat anche mediante azioni di contenimento del daino.

La caratterizzazione genetica del nucleo di cervo presente alla Mesola ne consentì il primo riconoscimento come identità conservazionistica, evidenziandone l’importanza in quanto unica popolazione autoctona di cervo rosso dell’Italia peninsulare.

Il successivo Piano decennale di gestione naturalistica (AA.VV. 2004) pose il cervo tra gli obiettivi principali di conservazione, assieme al bosco di leccio.

Con il suddetto Piano, dal carattere multidisciplinare, si focalizzò l’attenzione sugli aspetti di gestione faunistica del sito e fu sottolineata l’importanza di accrescere il numero di esemplari di cervo per diminuire il rischio di erosione genetica del nucleo, ponendo inoltre in evidenza una serie di fattori negativi, strettamente connessi tra loro – abbassamento del suolo, cambiamenti climatici, disponibilità idrica, qualità delle acque di falda, ma soprattutto la competizione con il daino – che agiscono a livello ecosistemico e che occorre contrastare per la salvaguardia della biodiversità presente.

Alcuni degli interventi previsti dal citato Piano sono stati realizzati con un Progetto LIFE-Natura (2000-2004). Gli interventi realizzati sono da considerarsi di portata generale, necessari per la conservazione del sito nel medio-lungo periodo ed al miglioramento complessivo dell’habitat del cervo e di altre specie prioritarie di conservazione.

#### **2.4.2. Screening genetico**

di R. Lorenzini

Nel corso degli ultimi 15 anni, dapprima grazie ad un finanziamento

dell'ex Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste e poi del Ministero dell'Ambiente, sono state effettuate diverse indagini genetiche per valutare sia la struttura di popolazione che la posizione sistematica del cervo della Mesola rispetto ad altre popolazioni europee di cervo rosso.

La stima della variabilità genetica di popolazione è stata ottenuta utilizzando diversi sistemi: dalla valutazione dei polimorfismi biochimici degli alloenzimi, all'analisi del DNA mitocondriale e del DNA nucleare. I risultati ottenuti con *marker* dalle caratteristiche diverse hanno prodotto lo stesso allarmante scenario, vale a dire una variabilità genetica estremamente bassa, che non ha pari in altre popolazioni europee di cervo rosso.

Le indagini genetiche hanno anche avuto lo scopo di mettere a confronto il cervo della Mesola con altre popolazioni di *Cervus elaphus*, nel tentativo di ricostruirne i rapporti filogenetici. Un risultato estremamente interessante è la presenza di caratteristiche genetiche esclusive di questa popolazione, come un aplotipo mitocondriale "privato", ovvero rilevato solo nel cervo della Mesola, e alleli ai loci nucleari microsatelliti altrettanto unici, non riscontrati in alcuna delle popolazioni di cervo analizzate. Queste caratteristiche genetiche sono il risultato evolutivo della storia demografica del cervo della Mesola, passata attraverso isolamento riproduttivo, colli di bottiglia, lunga permanenza a piccole dimensioni, mancata ripresa numerica ed effetti della deriva. Non è stata invece chiarita l'origine filogenetica del cervo della Mesola rispetto alle linee genetiche identificate in Europa (Skog *et al.* 2009).

Se consideriamo l'unicità delle sue caratteristiche genetiche, nonché il significativo differenziamento rispetto ad altre popolazione europee, il cervo della Mesola soddisfa pienamente i moderni criteri di conservazione (*sensu* Moritz 1994) e può essere annoverato quale "unità indipendente di conservazione", meritando per questo il rango di priorità da salvaguardare a livello nazionale.

### 2.4.3. *Lo stato sanitario*

di R. Fico

Dal 1994, verificata la costante diminuzione del numero di cervi, è iniziato, a cura del Reparto Fauna Selvatica dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. CAPORALE", lo studio per la conservazione di questa popolazione. La ricerca, finanziata dal Ministero per le Politiche Agricole ed effettuata in collaborazione con il personale del Corpo Forestale dello Stato in servizio presso la Riserva Naturale del Bosco della Mesola, ha avuto lo scopo di: individuare i fattori sanitari, genetici o biologici causa del costante declino della popolazione, proporre idonee misure gestionali e verificare la loro efficacia. Gli esemplari di cervo della Mesola vivono, infatti, in un contesto eco-ambientale fortemente limitante per la loro conservazione, per l'esigua superficie disponibile, per la scarsità di risorse e per la competizione trofico-spaziale col daino.

Dal 1995 al 1998 sono state effettuate, mediante telenarcosi, 63 tra catture e ricatture, con la marcatura di 45 esemplari sui 60 censiti (75% dell'intera popolazione) con un solo caso di mortalità (1.6 %). Sono state effettuate biopsie muscolari e prelievi di peli per le analisi genetiche, nonché di siero per gli accertamenti sanitari.

Le infezioni di cui è stata valutata la positività sierologica sono elencate in Tab. 1.

Tab. 1 Infezioni per cui è stata valutata la positività sierologica di individui di cervo della Mesola.

Malattia
Rinotracheite infettiva (BHV-1)
Parainfluenza (PI3)
Diarrea Virale Bovina (BVD)
Brucellosi
Paratubercolosi
<i>Chlamidia ovis</i>
<i>Coxiella Burnetii</i>
Leptosirosi
Febbre Q
<i>Salmonella abortus ovis</i>
Agalassia Contagiosa

Tutti i risultati sono stati negativi. Pertanto, sarebbe necessario ripetere la valutazione dello stato sanitario ricampionando i cervi e sottoponendo i campioni di sangue agli stessi *screening* sierologici. Infatti bisogna valutare quali fattori sanitari siano in grado di minacciare ulteriormente la sopravvivenza a lungo termine di questa vulnerabile popolazione, scarsamente numerosa (circa 120 capi nel 2006) e costretta in un'area limitata.

Infine, i fattori sanitari possono interferire pesantemente su eventuali operazioni di traslocazione di esemplari di cervo della Mesola, per costituire nuclei alternativi a quello originario.

#### 2.4.4. *I miglioramenti ambientali*

di G. Nobili

##### *Il controllo del daino*

Tra le attività gestionali intraprese dal Corpo Forestale dello Stato per la conservazione del nucleo di cervo, occorre citare in via prioritaria gli interventi di contenimento del daino. Contestualmente, vengono effettuati nella Riserva interventi finalizzati a favorire la disponibilità di risorse alimentari naturali e viene fornito foraggiamento integrativo di qualità durante i periodi dell'anno più critici per il pascolo.

L'avvio di questi interventi ha senza alcun dubbio permesso al cervo della

Mesola di interrompere il declino numerico e di cominciare a mostrare una parte del suo potenziale biologico ancora sconosciuto (Mattioli *et al.* 2003; Mattioli *et al.* 2007) .

Già nella stesura del “Piano di gestione naturalistica” della Riserva Naturale del 1984 (AA.VV. 1984), fu evidenziato che la tutela e la conservazione dell’ecosistema boschivo e del cervo della Mesola sono strettamente collegate al controllo numerico della popolazione di daino.

Trattandosi di specie alloctona ed in grado, in un ambiente limitato, di creare notevoli problematiche gestionali, il Piano suggeriva l’eradicazione del daino dalla Riserva Naturale.

Ad analoghe conclusioni giungeva il “Piano d’azione” che LIPU ha redatto per la conservazione della natura del Delta del Po (Gariboldi *et al.* 1997).

La prolificità e le capacità di adattamento del daino, le difficoltà collegate alle condizioni ambientali particolari (copertura, densità e struttura del bosco), la necessità di organizzare le procedure di cattura e di abbattimento nel rispetto delle norme amministrative e sanitarie, l’impossibilità di garantirne la continuità e le difficoltà di collocazione delle carni, hanno reso (e rendono) tuttavia tale proposito difficilmente attuabile nonostante gli sforzi dell’organismo di gestione.

In un primo momento, considerazioni legate all’aspetto etico e all’impatto sull’opinione pubblica consigliarono di sperimentare soluzioni alternative all’abbattimento con arma da fuoco.

La cattura degli animali vivi ed il loro successivo trasferimento in altre aree idonee fu la prima soluzione tentata durante gli anni in cui fu prevalente una concezione “conservazionistica” nella gestione, tipica degli anni ’80.

A parte le difficoltà logistiche (disponibilità di personale, tempi, denaro), il problema principale collegato alla realizzazione delle catture fu la presenza contemporanea dei cervi. Il metodo da adottare per le catture doveva essere quindi selettivo, totalmente innocuo per il cervo ed in grado di fornire buoni risultati nel tempo.

Furono tentate catture con reti volanti, mediante battitori che spingevano i capi in aree predisposte per la cattura. Inizialmente i risultati furono buoni, ma il metodo fu rapidamente abbandonato in quanto non garantiva il necessario rispetto dei requisiti di selettività e scarso disturbo per il cervo.

Si procedette quindi a realizzare recinti di cattura, dotati di apertura con chiusura a scatto che, pur se non selettivi, fornivano notevoli vantaggi, in particolar modo per il limitato disturbo arrecato agli esemplari catturati.

Nella Riserva furono realizzati, ad iniziare dal 1980, 10 recinti di cattura, distribuiti uniformemente su tutta l’area. I risultati raggiunti si possono considerare apprezzabili, sia per il numero di capi catturati, sia per l’assenza di incidenti agli animali durante le operazioni. Nel periodo compreso tra gli inverni 1982-1983 e 1995-1996, le catture di daini vivi consentirono l’allontanamento di 1683 esemplari.

Il sistema dei recinti di cattura mostrò però poi dei limiti collegati alla capacità di apprendimento dei daini adulti, che iniziarono ad eludere l'allettamento alimentare predisposto per attrarli: nelle ultime stagioni di cattura venivano catturati solo pochi esemplari, soprattutto giovani al primo anno di vita.

Le difficoltà conseguenti alla successiva collocazione dei capi catturati e al loro trasferimento in altre aree protette portò all'abbandono di questo metodo.

Alle difficoltà tecniche occorre infatti aggiungere le difficoltà amministrative, dovute alla normativa che regola la detenzione di questi animali a scopo amatoriale, regolamentata dalla L.R. 8/94 e dalla L.R. 6/2000, che prevedono prescrizioni spesso difficili da soddisfare da parte di privati.

Al controllo della popolazione di daino mediante abbattimento con arma da fuoco si fece ricorso quindi come ultima possibilità, solo dopo aver attentamente valutato tutte le altre soluzioni.

A partire dal 1995, il controllo numerico della popolazione di daino è stato considerato un intervento prioritario, anche dal punto di vista temporale, per il raggiungimento dell'equilibrio vegetazione-fauna e per la conservazione a lungo termine dell'ecosistema boscoso.

Come accennato, gli sforzi compiuti hanno prodotto un netto miglioramento rispetto agli anni precedenti in termini di qualità dello habitat per il cervo ma, pur notandosi deboli cenni di ripresa a seguito dell'inizio degli abbattimenti – persistenza della germinazione, presenza a tratti di strato erbaceo, altezza da terra della chioma, ricacci dalle ceppaie – la rinnovazione naturale non risulta tuttora in grado di affermarsi.

Per raggiungere i risultati numerici attesi, sono state adottate nel corso degli anni metodologie di abbattimento sempre più capillari ed incisive rispetto a quelle adottate durante i primi interventi.

Durante il periodo 1995-2000, tramite abbattimenti è stato eliminato un numero cospicuo di individui che, tuttavia, rappresentarono, annualmente, circa il 30% della popolazione stimata in estate, a fronte di tassi di incremento annuo ipotizzati intorno al 30%.

Il prelievo risultò quindi insufficiente a ridurre la popolazione di daini della Mesola. Si ripropose lo stesso problema sperimentato inizialmente con le catture: attivando i recinti trappola, durante gli anni '80 e '90 si erano riusciti a rimuovere in media circa 118 esemplari di daino all'anno, ma il tasso di incremento annuo medio ipotizzato era stato di almeno 200 capi.

Alla luce di queste ricostruzioni, il piano di riduzione numerica andava di nuovo delineato per garantire un marcato miglioramento dei risultati. Una pressione di prelievo inferiore al dovuto rischia infatti di essere controproducente, stimolando nella popolazione sottoposta a controllo numerico una risposta compensatoria che si traduce in un aumento della produttività: nonostante l'impegno profuso, la consistenza numerica del daino tendeva a rimanere costante.

Gli accorgimenti adottati successivamente per migliorare l'efficienza del prelievo sono stati i seguenti:

- incremento della continuità del prelievo su tutta l'area, anche con un numero minore di tiratori per anno (rispetto alle sessioni di abbattimento di durata definita, ripetute per due o tre volte ogni stagione, effettuate inizialmente);
- zonizzazione del bosco in macroaree per agevolare il controllo ed iniziare gli interventi selvicolturali.

La zonizzazione ai fini faunistici della Riserva è stata realizzata con gli interventi del Progetto LIFE - Natura 2000 "Conservazione degli habitat e delle specie del SIC Bosco della Mesola" con il quale sono state realizzate inoltre diverse altre azioni, riguardanti la gestione idraulica del sito per incrementare la disponibilità d'acqua e la qualità degli habitat.

Il bosco è stato diviso in 5 unità di gestione faunistica con tratti di recinzione temporanei, per procedere più agevolmente al controllo del daino ed alla gestione del cervo.

Nell'ambito del medesimo Progetto sono state predisposte anche altre linee di recinzione per frazionare ulteriormente i due settori principali in cui è stata suddivisa la Riserva. La struttura è stata realizzata con pali grezzi in castagno, sui quali è stata fissata con chiodi ad "U" una leggera rete elettrosaldata di 2 m di altezza; ciò ha consentito una buona flessibilità operativa e di stendere le recinzioni in tempi rapidi.

In passato, in ristrette aree liberate dal daino, delimitate sperimentalmente con reti, è stato osservato un pronto recupero della copertura erbacea ed arbustiva.

Si trattò comunque di risultati positivi, ma parziali e limitati nel tempo. Rispetto al passato, nonostante i timori iniziali connessi ad un eccessivo frazionamento dell'habitat, visti anche gli spiccati caratteri di insularità del sito, queste recinzioni hanno consentito l'avvio di interventi gestionali alternativi rispetto alle metodologie adottate in precedenza:

- il prelievo annuo si è attestato in circa 250/300 capi, con un notevole incremento rispetto al passato;
- è stato affinato il monitoraggio del numero dei capi presenti (almeno nei settori più facilmente percorribili con battute);
- è stato reso possibile operare in maniera differenziata nei settori del bosco.

Finora non si è riusciti però a salvaguardare il cervo dalla competizione trofica e spaziale con il daino e la rimozione completa di questo settore dopo settore, è l'unica strategia percorribile. Liberare un settore dal daino consentirebbe di incrementare lo spazio a disposizione esclusiva del cervo, effettuare gli interventi selvicolturali per favorire la rinnovazione delle specie arboree,



gestire attivamente le porzioni di bosco che la presenza del daino ha reso uniformi e monotone, a discapito della biodiversità complessiva del sistema.

In prospettiva, l'aspetto maggiormente critico è che l'efficacia degli interventi di rimozione del daino (con qualsivoglia tecnica vengano condotti) tende comunque a diminuire con la riduzione numerica del daino anche operando entro un singolo settore. Inoltre, nel lungo periodo, è da prevedere che gli animali riusciranno comunque a superare le barriere predisposte.

Si sta quindi valutando la possibilità di procedere con il raddoppio di alcune linee di recinzione e con l'utilizzo di teloni temporanei per permettere di circoscrivere particolari ambiti oppure per effettuare catture di capi vivi.

Dal punto di vista pratico, è stato osservato che, quando si spingono, mediante battuta, gli esemplari in una determinata zona, questi tornano invece ad ogni costo indietro, rompendo le fila dei battitori. Questo comportamento è verosimilmente legato alla consapevolezza di vivere in un ambito circoscritto, per cui la possibilità di trovarsi chiusi in trappola rappresenta comunque un rischio maggiore che non affrontare l'incedere dei battitori.

#### *Supporto alimentare*

Tra il 1980 ed il 1993, la consistenza della popolazione di daino nella R.N. è verosimilmente oscillata tra 350 e 1000 esemplari (Mattioli 1999; Lorenzini *et al.* 1998), per una biomassa di circa 15-45 t.

Secondo queste stime la presenza del daino sottrae giornalmente al cervo 1.6-4.5 t di foraggio fresco. L'eccessiva presenza del daino vanifica ogni tipo di intervento gestionale e/o selvicolturale (ceduazione, gestione attiva dei margini boscosi lungo le strade e/o lungo i canali, creazione di radure, *etc.*). Interventi sperimentali con realizzazioni di chiudende opportunamente realizzate non sortiscono i risultati sperati per l'alto rapporto costi/benefici. Riguardo gli interventi di miglioramento del pascolo, l'alta densità di daini ha impoverito il pascolo del recinto Elciola.

Periodicamente vengono effettuati interventi di sfalcio, considerata anche la necessità di tenere sotto controllo erbe infestanti naturalizzate inappetibili (*Solidago* sp., *Cynoglossum* sp.) o favorite dal pascolo (*Euphorbia* sp.). In annate caratterizzate da siccità prolungate si fornisce irrigazione di soccorso utilizzando motopompe carrellabili azionate da motore a scoppio. Ove necessario, almeno su limitate porzioni, si procede con leggere arature/erpicature per rompere il cotico erboso e facilitare la germinazione aerando il terreno. La protezione di queste porzioni di prato con recinzioni mobili e temporanee garantisce l'attecchimento durante le prime fasi germinative.

Un'integrazione alimentare a base di mangime ad alto contenuto energetico (pellettato e mais) viene fornita in mangiatoia ai cervi, indicativamente per un quantitativo pari a circa 0.5 kg/giorno/ind. durante il periodo tardo estivo (spesso critico per la scarsità di precipitazioni) nonché durante il periodo invernale. Durante il periodo invernale viene fornito inoltre un foraggiamento integrativo, a base di erba medica disidratata.

#### 2.4.5. *La creazione di nuovi nuclei*

di G. Nobili

Sulla base di quanto previsto dal Piano decennale di gestione naturalistica della Riserva – che prevede di incrementare l'abbondanza e la differenziazione genetica della popolazione di cervo – sono stati costituiti nuclei riproduttivi all'esterno del sito originario, anche per prevenire rischi sanitari derivanti dalla gestione di un unico nucleo isolato.

Allo stato attuale esistono tre nuclei di cervo oltre a quello della Riserva Naturale "Bosco della Mesola":

- 1) un recinto di proprietà dell'Amministrazione Provinciale di Ferrara in località Valle Lepri, nelle vicinanze di Comacchio (Ferrara). Questa micro-popolazione è stata fondata nel 1992 a partire da un piccolo numero di riproduttori ( $N = 3$ ) e da allora non ha più avuto alcun apporto esterno: l'eventuale utilizzo di esemplari di questo nucleo quali fondatori di ulteriori nuclei andrà quindi valutato con cautela, dopo controlli genetici e sanitari;
- 2) un recinto realizzato dal Corpo Forestale dello Stato nella R.N. "Pineta di Ravenna", sezione Piomboni, in località Marina di Ravenna, in gestione allo stesso Ufficio territoriale per la Biodiversità di Punta Marina (Ravenna). L'area ha una superficie di circa 10 ha, di cui circa 7 ha costituiti da una fustaia stratificata di latifoglie (farnia, leccio, orniello) sotto pini marittimi e domestici, e la restante parte da aree prative aperte (ex vivaio). Il recinto ospita attualmente 7 individui restituiti dall'Amministrazione Provinciale di Ferrara oltre ad un maschio adulto proveniente dal Bosco della Mesola;
- 3) un nucleo (12 individui) nella porzione nord della R.N. "Bosco della Mesola", completamente recintata ed isolata dalla restante parte di bosco da una strada provinciale, dove non erano presenti in precedenza cervi. Anche questi esemplari provengono dal recinto di Valle Lepri. Nell'area è stato inserito inoltre un maschio adulto proveniente dal Bosco della Mesola.

#### 2.4.6. *Azioni di conservazione indiretta*

di G. Nobili

##### *Educazione, divulgazione e comunicazione*

Il Corpo Forestale dello Stato opera localmente attraverso l'Ufficio territoriale per la Biodiversità di Punta Marina (Ravenna) che svolge istituzionalmente compiti di comunicazione ed educazione ambientale, sia a livello divulgativo che didattico.

A livello mediatico, il cervo della Mesola è da tempo oggetto di particolare attenzione e viene inserito, vista anche la facilità di ripresa televisiva, praticamente in tutti i programmi dedicati all'ambiente del Delta del Po. Nel tempo, le caratteristiche di questo animale e l'importanza della conservazione di questa popolazione sono state diffuse in molteplici programmi televisivi e radiofonici di diverse testate nazionali e locali (*Ambiente Italia, Linea Verde, Linea Blu, Geo & Geo, Il sabato del villaggio, speciale Tg 5, Radio RAI 1 Baobab*).

A livello locale, il cervo della Mesola dispone di un ampio spazio espositivo specificamente dedicato nel Museo del cervo presso il Castello Estense di Mesola (FE), a cura dell'Amministrazione provinciale di Ferrara. Visite guidate per gruppi, rivolte a scolaresche e turisti, vengono effettuate direttamente dal Corpo Forestale dello Stato e da altri operatori, in particolare in collaborazione con il Parco regionale del Delta del Po.

Pubblicazioni tecniche e/o divulgative sono state realizzate nell'ambito del Progetto LIFE – Natura “Conservazione degli habitat e delle specie del SIC Bosco della Mesola” e da editori locali (p.es. il libro fotografico di Paolo Cortesi “*Il Gran Bosco della Mesola*”, Minerva Edizioni). Ulteriori notizie sono ricavabili anche dal sito *web* del Corpo Forestale dello Stato.

Un riconoscimento nazionale per l'attività svolta dal Corpo Forestale dello Stato a favore della conservazione del cervo della Mesola è stato il premio Panda d'Oro 2006 del WWF Italia.



### 3. PROGRAMMA DI CONSERVAZIONE

#### 3.1. OBIETTIVI GENERALI

di F. Riga

Il Programma di conservazione ha come obiettivo delineare e promuovere le iniziative necessarie per garantire la sopravvivenza e il recupero della popolazione di cervo della Mesola, conseguendo un progressivo e concreto miglioramento dello *status* di questa entità faunistica. Per questo il Programma individua le misure prioritarie per la conservazione e promuove l'incremento delle conoscenze sulla biologia del *taxon*. A lungo termine, gli scopi sono assicurare la conservazione del nucleo della Mesola, favorire lo sviluppo di altri nuclei in aree idonee dal punto di vista ambientale e definire un programma di *captive breeding* del cervo della Mesola.

Per raggiungere gli scopi prefissati, dovranno essere realizzate molteplici azioni, suddivise nei seguenti obiettivi generali:

- applicazione e verifica del programma;
- sviluppo della ricerca scientifica;
- conservazione del nucleo originario;
- incremento delle popolazioni;
- programma di *captive breeding*;
- comunicazione e divulgazione.

La realizzazione del programma offrirà anche l'opportunità di costituire un gruppo di lavoro che potrà rappresentare un valido punto di riferimento per le iniziative da attuarsi in favore del cervo della Mesola.

#### 3.2. APPLICAZIONE E VERIFICA DEL PROGRAMMA DI CONSERVAZIONE

di F. Riga

##### 3.2.1. *Attuazione del programma di conservazione*

L'attuazione delle misure previste dal Programma richiede competenze di tipo legislativo, amministrativo, gestionale e tecnico-scientifico individuabili sia a livello nazionale, sia a livello degli Enti locali. Questi ultimi, analogamente alle aree protette eventualmente interessate dalla reintroduzione del *taxon*, dovranno adeguare i propri strumenti di programmazione (p.es. i piani faunistico-venatori) ed attuare concrete misure di monitoraggio e protezione dei nuclei di nuova introduzione. Affinché le risorse disponibili siano utilizzate razionalmente per perseguire gli obiettivi del programma, è indispensabile che vi siano una continua verifica ed un costante coordinamento degli sforzi compiuti. È pertanto fondamentale

ricercare una efficace sinergia di azioni a differenti livelli gestionali, favorendo tutte le Amministrazioni nazionali e locali e le diverse organizzazioni di categoria.

Gli Enti coinvolti nella redazione del Programma (MATTM, MIPAF, CFS, ISPRA) si impegnano a divulgarlo a tutti gli Enti e gli organismi in grado di influire sulla conservazione del *taxon* e darne attuazione per quanto di competenza.

### *3.2.2. Individuazione delle potenziali fonti di finanziamento*

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) ha finanziato la stesura del Programma di conservazione del cervo della Mesola, che si concluderà con la stampa di un testo concordato tra Corpo Forestale dello Stato, MATTM, Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, gruppi di ricerca interessati e ISPRA. La fase successiva di attuazione delle azioni previste potrebbe essere cofinanziata da Regioni, Province e Parchi intenzionati a promuovere progetti di conservazione del cervo della Mesola, sempre in conformità da quanto previsto dal Programma medesimo. Sarà quindi necessario predisporre un piano dettagliato per il reperimento delle risorse finanziarie per attivare le azioni previste. Per ciascuna di esse, è necessario che il piano indichi tempi e modalità di attivazione delle diverse fonti di finanziamento.

Il reperimento di risorse economiche potrebbe essere agevolato dall'insediamento del *taxon* negli adeguati strumenti giuridici nazionali e internazionali (vedi capitolo 2.2.1.).

### *3.2.3. Monitoraggio sull'attuazione del programma di conservazione*

Per garantire l'attuazione ed il coordinamento delle azioni indicate, si propone l'ampliamento del Gruppo di lavoro costituitosi per la redazione del presente Programma. Il nuovo gruppo, di seguito definito come Tavolo Tecnico, dovrà farsi carico del monitoraggio sull'attuazione delle iniziative adottate e sarà coordinato dal MATTM, con il supporto del Corpo Forestale dello Stato, dell'Università di Siena e dell'ISPRA. Allo scadere del periodo di validità del Programma, sarà necessario effettuare una valutazione conclusiva sullo stato di attuazione raggiunto, sull'evoluzione dello *status* del cervo della Mesola e sulle azioni da intraprendere nel periodo successivo.

Il gruppo di lavoro dovrà essere costituito dagli esperti incaricati della redazione del presente Programma, nonché dai rappresentanti dei soggetti che risulteranno coinvolti nelle azioni di conservazione e gestione del cervo della Mesola. Rispetto all'attuale Gruppo di lavoro, il nuovo comprenderà quindi anche gli enti che avvieranno gli interventi di reintroduzione del cervo della Mesola o la realizzazione del programma di *captive breeding*. Il

Corpo Forestale dello Stato si farà carico, in collaborazione con il MATTM, di mantenere il coordinamento del Tavolo Tecnico, nonché di organizzare incontri periodici durante i quali si valuterà l'attualità delle indicazioni gestionali e si verificherà l'applicazione delle azioni proposte.

### 3.3. SVILUPPO DELLA RICERCA SCIENTIFICA

#### 3.3.1. *Valutazione della variabilità genetica*

di R. Lorenzini

Recentemente è stata effettuata una indagine PVA (*Population Viability Analysis*), utilizzando i dati demografici, biologici e genetici raccolti per il cervo della Mesola negli ultimi due decenni, per stimare la vitalità della popolazione attuale e valutarne i rischi di estinzione (Zachos *et al.* 2009). In particolare, è stata valutata la suscettibilità della popolazione alla depressione da *inbreeding* e la sua capacità di rispondere positivamente a eventi catastrofici (p.es. epidemie, inondazioni o altre alterazioni dell'habitat). Da questa indagine è risultato che la popolazione è fortemente esposta ai rischi di estinzione, sia nel caso si verifichino improvvise e drammatiche variazioni ambientali ("catastrofi"), sia in seguito ad un aumento di consanguineità. Le catastrofi ambientali sono indubbiamente eventi rari, tuttavia rappresentano un serio rischio per popolazioni uniche, ridotte e confinate in un'area ristretta.

Non meno importante è il mancato contenimento dei livelli di incrocio, che potrebbe determinare l'espressione fenotipica di caratteri altamente deleteri legati alla *fitness*, conseguenti alla fissazione in omozigosi di alleli recessivi.

Nonostante questo quadro decisamente poco rassicurante, le simulazioni condotte nella PVA hanno tuttavia messo in evidenza che opportune misure di conservazione, quali la rimozione dei fattori che attualmente limitano la ripresa demografica, come la competizione col daino e la mitigazione dell'impatto di potenziali "catastrofi", come la costituzione di nuovi nuclei riproduttivi oltre a quello originale, è sufficiente per ridurre significativamente il rischio di estinzione e il critico decadimento della variabilità genetica.

Un dato interessante è scaturito dall'inserimento nelle simulazioni dei parametri relativi alle misure migliorative adottate negli anni scorsi. I risultati hanno evidenziato che queste misure hanno già ridotto significativamente il rischio di estinzione. Ciò significa che l'adozione di misure di conservazione può avere un impatto altamente significativo sulle possibilità di sopravvivenza a lungo termine della popolazione, attraverso una sensibile riduzione dei rischi di estinzione.

Una delle misure di conservazione più efficaci per il cervo della Mesola

è la costituzione di nuclei alternativi alla popolazione principale. In questo modo viene diminuita la vulnerabilità nei confronti della stocasticità ambientale e di conseguenza ridotto il rischio di scomparsa dell'intera entità faunistica.

Proprio questa misura gestionale è stata suggerita dall'analisi PVA come l'intervento più efficace per la ripresa di questa popolazione.

Una delle azioni che verrà compiuta nel corso di questo Programma è la raccolta dei dati bibliografici necessari alla messa a punto di analisi genetiche più approfondite rispetto a quelle disponibili nella letteratura recente, per mettere a punto i protocolli per l'analisi genetica di *marker* nucleari ad alta variabilità, elettivamente utilizzati per l'analisi di specie/popolazioni geneticamente molto depauperate. In un'analisi di costi-benefici, si provvederà in particolare alla cernita del numero minimo di *marker* necessario per affrontare le analisi di laboratorio e sufficiente per avere risultati altamente attendibili.

Sarà necessario effettuare uno *screening* genetico con questi *marker* su un campione significativo della popolazione attuale in modo da avere una istantanea della struttura genetica di popolazione, quantificare gli effetti della deriva e il tasso di *inbreeding*. Gli studi effettuati in precedenza, infatti, sono stati condotti su un numero limitato di individui campionati ormai oltre quindici anni fa.

### 3.3.2 *Monitoraggio biometrico*

di S. Mattioli

Il cervo della Mesola è piuttosto conosciuto tra gli specialisti di Cervidi per la peculiare riduzione della taglia, chiaro adattamento ad ambienti con bassa produttività primaria (Geist 1998). I dati biometrici raccolti (pesi corporei, misure lineari somatiche) sono piuttosto limitati, essendo frutto di rilevamenti effettuati durante le sessioni di cattura del 1980-82 e 1994-98. I dati risultano sufficienti a descrivere le dimensioni medie per classe d'età, ma sono insufficienti a delineare l'accrescimento corporeo età-specifico. È quindi necessario innanzitutto prevedere obbligatoriamente rilevamenti biometrici durante le nuove sessioni di cattura e vincolare qualsiasi fondazione di nuovi nuclei in cattività o in semicattività all'adozione di protocolli di rilevamento biometrico con almeno un monitoraggio periodico dei pesi. Va inoltre raccomandata la conservazione di crani e mandibole di tutti gli esemplari rinvenuti morti, visto che mancano completamente conoscenze sulla cranioimetria. Dato che è tutt'altro che chiaro fino a che punto i tratti fisici dei cervi della Mesola siano fissati geneticamente e quanto invece siano modificabili attraverso la dieta, sarà importante che nelle nuove aree recintate attrezzate sia garantito spazio per la ricerca e l'utilizzo di diete ad alto contenuto energetico e minerale, per mettere alla prova il potenziale di questo ceppo.



### 3.3.3 Monitoraggio sanitario

di R. Fico

La Riserva Naturale “Bosco della Mesola” ospita una variegata popolazione di artropodi (p.es. *Ixodes ricinus*, *Rhipicephalus spp.* e *Dermacentor sp.*), potenziali vettori di malattie infettive anche a carattere zoonosico classificate sotto il nome di TBD (*Tick-Borne-Disease*). Tra le patologie infettive che coinvolgono la fauna selvatica, le c.d. *Tick-Born Disease* (TBD) sono particolarmente importanti sia per il notevole impatto sulla conservazione di specie a rischio di estinzione, sia per la ricaduta sulla salute pubblica, dato il loro potenziale zoonosico. I cambiamenti ambientali (aumento aree incolte e di rimboschimento) unitamente alle modificazioni climatiche e all'aumento della densità e della distribuzione di piccoli roditori e di ungulati selvatici hanno portato ad un notevole incremento nelle popolazioni di ixodidi. La presenza imponente del vettore (le zecche) giustifica pertanto l'attenzione, da un punto di vista sanitario, nei confronti delle TBD a cui il cervo della Mesola potrebbe risultare sensibile: borrelliosi, rickettsiosi, babesiosi, theileriosi, encefalite da TBE-virus. Questa attenzione si potrebbe concretizzare in un piano di monitoraggio comprendente i vettori e gli ospiti che preveda:

1. la raccolta sia di zecche dagli ungulati selvatici catturati (cervi), abbattuti (daini) o ritrovati morti, sia di quelle presenti nell'ambiente, nella fase di ricerca dell'ospite, tramite il metodo della coperta strisciata (*dragging*);
2. prelievi di sangue dai cervidi selvatici e di milza e fegato da animali abbattuti o trovati morti.

Tutte le zecche raccolte dovrebbero essere tipizzate mediante esame morfologico e quindi conservate a temperatura di congelamento (almeno a -20°C) e successivamente campionate, sotto forma di *pool* omogenei per specie e provenienza, per eventuali patogeni (*Borrelia burgdorferi s.l.*, *Anaplasma phagocitophilum*, *Babesia sp.*, *TBE virus*) tramite PCR, ed eventuale sequenziamento del DNA dei *pool* positivi. Le infezioni da TBD non costituiscono generalmente una causa significativa di mortalità negli animali selvatici, tuttavia il loro potenziale patogeno cresce significativamente in situazioni di stress. A questo proposito, le patologie parassitarie giocano un ruolo fondamentale nell'incrementare la suscettibilità degli animali. Questi andrebbero pertanto valutati anche nei confronti di parassiti interni responsabili di forme gastro-intestinali e polmonari, in particolare *Elaphostrongilus cervi* e *Dictyocaulus sp.*, nonché di parassiti esterni come il *Sarcoptes scabiei*. Nell'ambito di un piano di monitoraggio sanitario che preveda il prelievo di campioni ematici e la valutazione necroscopica degli animali

abbattuti o trovati morti, sarebbe auspicabile, almeno in un primo momento, l'inserimento nel pannello diagnostico delle infezioni valutate in passato (Tab. 1).

### 3.4. AZIONI DI CONSERVAZIONE DEL NUCLEO ORIGINARIO

#### 3.4.1. *Interventi gestionali nell'area di presenza*

##### **Contenimento del daino**

a cura del tavolo tecnico su indicazioni MATTM ed I.S.P.R.A.

Per analizzare la competizione interspecifica è importante affiancare all'analisi della sovrapposizione spaziale la comparazione del regime alimentare delle specie che utilizzano le stesse risorse; più la sovrapposizione alimentare è elevata e le risorse sono limitanti, più viene supportata l'ipotesi di competizione.

Pur se nella Riserva Naturale "Bosco della Mesola" non sono stati condotti studi mirati su questi aspetti per chiarirne i meccanismi, l'impatto del daino sul cervo viene ricondotto maggiormente ad una competizione di tipo trofico.

I dati di popolazione riportati nel paragrafo 2.1.4 mostrano come, nonostante gli interventi attuati a supporto della popolazione di cervo, sia stato riscontrato un ridotto aumento di questo a fronte di ripetuti incrementi del daino.

Inoltre, per il cervo, la ridotta fertilità e l'alto tasso di mortalità dei piccoli, sono ulteriori indici della presenza di fattori limitanti, probabilmente riconducibili a competizione con il daino.

##### *Andamento e attività di contenimento*

Il daino, introdotto nella R.N. in epoca storica, sterminato nel primo dopoguerra, è stato oggetto di nuovi rilasci tra il 1957 e il 1965.

La consistenza della popolazione nella R.N., tra il 1980 ed il 1993, è verosimilmente oscillata tra 350 e 1000 esemplari (Mattioli, *et al.* 2003; Lorenzini *et al.* 1998).

Le azioni di contenimento numerico del daino svolte in passato sono state ampiamente descritte nel paragrafo 2.4.4, a cui si rimanda per approfondimenti. In passato, si è proceduto con catture di daini vivi: nel periodo compreso tra l'inverno 1982-1983 e l'inverno 1995-1996 furono allontanati 1683 individui di daino. Successivamente, si è ricorso al controllo della popolazione mediante abbattimento con arma da fuoco, dopo aver attentamente valutato altre soluzioni.

Le attività di abbattimento sono state effettuate previo ottenimento del necessario parere tecnico rilasciato dall'allora INFS, sentito il competente

Ministero dell'Ambiente, ai sensi della L. 157/92 e della L. 394/91.

A livello locale, erano stati richiesti i pareri dell'Amministrazione Provinciale di Ferrara – per il settore caccia – e dei Comuni competenti per il territorio. Parere di massima positivo era stato dato anche dalle Associazioni ambientaliste più rappresentative (WWF, LIPU e Italia Nostra) consapevoli delle finalità protezionistiche dell'intervento. Gli aspetti sanitari erano stati concordati con l'ASL veterinaria in base al D.P.R. 607/96, attuazione di una specifica direttiva comunitaria in materia di selvaggina.

Il programma di contenimento del daino dal 1996-97 al 2000-01 ha portato al prelievo di circa 900 capi tramite abbattimento alla cerca.

Nell'ambito delle azioni previste da un Progetto LIFE Natura (2000-2004), cofinanziato dall'Unione Europea, sono state realizzate recinzioni temporanee per migliorare l'efficacia degli abbattimenti e, più in generale, la gestibilità della fauna ungulata.

In questo modo, negli anni 2004-2005 è stato possibile effettuare l'abbattimento di circa 600 capi, con conseguente miglioramento delle condizioni ambientali (persistenza della germinazione, presenza di strato erbaceo, altezza da terra della chioma, ricacci dalle ceppaie) ma, nonostante questo, la rinnovazione naturale non risulta ancora in grado di affermarsi.

Per stimare la consistenza numerica della popolazione di daino nella Riserva vengono effettuati con regolarità conteggi mediante battute su aree campione. La battuta, effettuata il 15 novembre 2008 a cura del Corpo Forestale dello Stato con la collaborazione di studenti delle Università di Padova e di Parma, ha portato al conteggio di 314 esemplari su 310 ha censiti. Il numero è in linea con la serie di dati disponibili.

Estrapolando questi dati a circa 900 ha (area con presenza di ungulati), si può stimare che l'attuale popolazione di daino oscilla tra 950 e 1000 individui.

#### *Contenimento: analisi dei risultati*

Bomford e O'Brien (1995) indicano come, per arrivare all'eradicazione di una specie, sia necessaria la messa in opera di tre condizioni essenziali:

- 1) blocco dell'immigrazione;
- 2) possibilità di gestire tutti gli individui in grado di riprodursi;
- 3) tasso di rimozione maggiore di quello d'incremento della popolazione.

Mentre le operazioni sin qui condotte risultano in linea con quanto indicato nei primi due punti, in quanto la R.N. è un'area completamente recintata ed accessibile agli operatori in ogni sua parte, si ritiene invece che l'inefficacia del programma sia da ascrivere principalmente alla mancata osservanza della terza condizione.

Considerando, infatti, un Incremento Utile Annuo per il daino del 30% (media tra valori stimati del 20-40% della popolazione), i prelievi effettuati hanno avuto in genere una consistenza inferiore, quindi senza determinare

un calo rilevante nella popolazione.

Questo ha fatto sì che, a fronte del prelievo totale di circa 3180 esemplari effettuato a partire dal 1982, l'attuale popolazione di daino si attesti ancora attorno a 1000 capi.

### *Metodologie di intervento*

Per arrivare all'eliminazione del daino, di seguito vengono prese in considerazione le diverse possibilità operative, schematicamente riconducibili a tre linee di intervento:

- 1) abbattimenti;
- 2) controllo della riproduzione;
- 3) cattura e trasferimento.

#### *1) Abbattimenti*

Considerando una consistenza iniziale pari a circa 1000 individui e prevedendo un valore di I.U.A. costante nel tempo e pari al 30%, per la riduzione del daino in 3 anni risulterebbe necessario procedere secondo uno schema di intervento che preveda un prelievo massimo di 1600 capi (Tab. 3).

Tab. 3 Ipotesi di piano di prelievo del daino, su base triennale.

	1° anno	2° anno	3° anno	Prelievo totale
Consistenza di partenza	1000	700	410	
Incremento	300	210	123	
Prelievo	600	500	500	1.600
Consistenza di arrivo	700	410	33	

Anche se questi numeri risultano rilevanti, va sottolineato come procedendo con il controllo di un numero inferiore di animali, che a prima vista potrebbe far ritenere l'intervento meno cruento, si aumenterebbe il numero di individui soggetti al piano di controllo. Diminuendo, infatti, di 100 individui il prelievo nel primo anno, questo comporterebbe l'allungamento di 1 anno della durata del piano e un incremento di circa 170 daini abbattuti.

#### *2) Controllo della riproduzione*

È un settore certamente molto complesso e in costante sviluppo, che tende in genere a interessare il controllo della riproduzione in una data popolazione animale. In questa sede, ci limitiamo a riportare alcune esperienze positive nell'utilizzo di queste tecniche sugli ungulati, che potrebbero essere prese in considerazione per la limitazione della popolazione di daino.

Nella realizzazione di programmi di questo tipo, vanno tenuti in debita considerazione fattori quali la contattabilità dei soggetti, la densità di popolazione, la proporzione di femmine in età riproduttiva, nonché l'efficacia del trattamento.

Come schema generale, è possibile intervenire lungo tre direttive principali:

- a) sterilizzazione chirurgica o chimica;
- b) controllo ormonale;
- c) immuno-contraccezione.

*a – Sterilizzazione chirurgica o chimica*

Riguardo la sterilizzazione chirurgica, le maggiori difficoltà nel suo utilizzo in programmi su larga scala sono collegate alla necessità di procedere a cattura, anestesia e intervento chirurgico di un numero elevato di soggetti, con potenziali problemi legati al periodo post-operatorio.

Nel cervo coda bianca (*Odocoileus virginianus*) si è valutata la possibilità rendere sterili i maschi attraverso la cattura e successiva iniezione di un agente sclerotizzante in entrambi i testicoli e in particolare nella coda dell'epididimo.

Le sostanze iniettate vengono metabolizzate entro 24 ore e il trattamento, seppur permanente, appare non invasivo e non necessita di stabulazione post operatoria. Tuttavia l'esito è incerto.

*b – Controllo ormonale*

Sulla base delle ricerche sugli ormoni steroidei per il controllo della fertilità nell'uomo, dagli inizi degli anni '60 dello scorso secolo analoghe ricerche sono state condotte sulla fauna. In generale, gli ormoni steroidei funzionano da contraccettivi con il conseguente effetto di ridurre o eliminare l'ovulazione o la spermatogenesi.

A causa degli alti dosaggi richiesti, della frequenza con cui devono essere somministrati e della possibile insorgenza di effetti indesiderati, soprattutto per gli ormoni di origine steroidea, questi sistemi non sono attualmente ritenuti idonei per programmi di questo tipo sugli ungulati.

*c – Immuno-contraccezione*

L'utilizzo di questo sistema si sta ultimamente dimostrando un valido approccio per il controllo della riproduzione e il contenimento nelle popolazioni di animali selvatici.

L'immuno-contraccezione si basa sullo stesso meccanismo d'azione dei vaccini: l'iniezione di un particolare antigene stimola la produzione di anticorpi da parte del sistema immunitario, che in questo caso vanno ad agire su molecole o strutture essenziali per il processo riproduttivo.

Una rassegna sull'applicabilità di questa tecnica sul cervo coda bianca, e sui costi, è riportata in Salmon e Underwood (2007).

Positivi riscontri su popolazioni di ungulati si sono avuti con l'utilizzo di vaccini PZP (*porcine zona pellucida*), che però necessitano di successive inoculazioni per mantenere il loro effetto nel tempo. Inoltre, risulta necessario effettuare la somministrazione prima del periodo riproduttivo.

Lo sviluppo di nuovi vaccini come lo SpyVac® (*ImmunoVaccine Technologies, Inc.*, Halifax, Nova Scotia, Canada), in cui le proteine ZP sono incapsulate in liposomi, ha permesso di realizzare la sterilizzazione per più anni con un'unica dose, nelle femmine di diverse specie di ungulati.

Nelle femmine di cervo coda bianca trattate, si è avuto un tasso di riproduzione dello 0% per due anni (Locke *et al.* 2007). Per il daino, Fraker *et al.* (2002) riportano una contraccezione del 100% delle femmine trattate ( $N = 22$ ) e controllate in un periodo di 3 anni.

Riguardo la possibilità di utilizzo di questo sistema a livello di popolazione, Salmon e Underwood (2007) indicano come tetto massimo di applicabilità la presenza di 100-300 femmine.

I problemi di utilizzo di questa tecnica per i programmi di contenimento di una popolazione in natura sono però principalmente connessi ai costi (tempo, denaro, operatori) necessari per arrivare a trattare tutte le femmine potenzialmente fertili. Infatti, anche se la sostanza è iniettabile a distanza attraverso appositi dardi, senza la preventiva cattura e marcatura risulta impossibile determinare quali soggetti siano già stati trattati.

### 3) *Cattura e trasferimento*

Nella Tenuta di San Rossore (ora Parco Regionale di Migliarino San Rossore Massaciuccoli), dove il daino è l'unico cervide presente, sono stati messi a punto sistemi che permettono di catturare agevolmente un elevato numero di individui per operazione, mediante l'utilizzo di teloni posti a imbuto verso un recinto di cattura e operatori disposti lungo un fronte di battuta. Gli animali catturati vengono poi posti in casse o fatti salire su camion telonati, per essere trasferiti in altra località, senza ricorrere a sedazione.

Sistemi simili sono stati utilizzati anche nella R.N. della Mesola negli inverni 1982-83 e 1995-96, ma non essendo selettivi, hanno comportato alcuni problemi in quanto assieme ai daini venivano catturati anche alcuni esemplari di cervo (S. Mattioli, com. pers.).

## **Programma operativo**

### *Area di intervento*

Attualmente l'area della R.N. risulta suddivisa in settori da una serie di recinzioni per cui, diversamente dal passato, le attività di rimozione del daino saranno concentrate all'interno di un dato recinto sino alla sua completa bonifica, per poi passare a quello contiguo. Una volta liberato un recinto, questo sarà messo in comunicazione con quello contiguo contenente i cervi. In questo modo sarà possibile ampliare da subito l'area a disposizione del cervo – effettuandovi anche i necessari interventi di miglioramento ambientale – senza dover attendere l'eliminazione del daino dall'intera riserva.

### *Modalità d'intervento*

L'abbattimento risulta l'intervento gestionale sicuramente più efficace e meno oneroso, ma per motivi di carattere etico, anche in funzione dell'elevato numero di soggetti interessati dal programma, si ritiene importante prendere in considerazione possibili alternative.

Non sembrerebbe possibile utilizzare tecniche di controllo della fertilità in quanto, anche tralasciando le difficoltà operative e i relativi costi, il risultato che si otterrebbe non comporterebbe una diminuzione della popolazione di daino.

Invece, attività di cattura e trasferimento, se condotte in modo adeguato nei settori recintati previo controllo della presenza di esemplari di cervo, potrebbero contribuire in modo rilevante a un rapido decremento del daino, riducendo nel contempo il numero degli animali abbattuti.

Sulla base di queste premesse si ritiene possibile arrivare all'eliminazione del daino dalla R.N. della Mesola attraverso due linee di intervento:

#### *1) Abbattimenti*

In un settore per volta si procede all'abbattimento dei daini presenti, mediante l'uso di altane mobili, per rendere più sicuro e efficace l'intervento. Una volta che l'efficienza di abbattimento tende a ridursi per diminuzione dei soggetti presenti e conseguente loro minore contattabilità, sarà necessario suddividere l'area interna del recinto in sotto-aree, attraverso l'utilizzo di teloni. Riguardo gli operatori da impiegare nelle fasi di abbattimento, si ritiene preferibile l'utilizzo di personale del CFS, poiché:

- si evita il coinvolgimento di cacciatori locali di selezione, cosa che potrebbe generare malcontento da parte degli esclusi;
- il personale è sicuro, affidabile e facilmente coordinabile;
- le operazioni sono condotte a "basso profilo", cosa importante vista la loro delicatezza.

#### *2) Catture e rilasci in altre aree, affiancate da abbattimenti.*

In un settore per volta si procede alla cattura della maggior parte dei daini presenti, mediante teloni e operatori disposti lungo un fronte di battuta che spinge gli animali verso un recinto di cattura; gli animali sono trasferiti in altre aree precedentemente individuate.

Si procede poi con gli abbattimenti dei capi rimasti, difficilmente catturabili ad opera del personale CFS.

Prima dell'avvio delle attività, gli esemplari di cervo eventualmente presenti nel recinto potrebbero essere catturati mediante teleanestesia, nell'ambito del programma di catture per la realizzazione della banca genetica del cervo (cfr. paragrafo 3.4.2), e spostati in recinti già bonificati.

Una delle problematiche maggiori connesse con l'attuazione di questa tecnica è legata all'area dove rilasciare i daini catturati, visto che il rila-

scio di specie alloctone sul territorio nazionale va evitato. Trattandosi però di un'operazione limitata nel tempo e con carattere di eccezionalità, gli animali catturati potrebbero essere trasferiti in aree recintate pubbliche o private.

Menzioniamo quest'ultima linea d'intervento, sia per un approccio etico legato all'alto numero di soggetti interessati dal programma, sia per un eventuale riscontro negativo da parte dell'opinione pubblica che potrebbe portare al blocco delle operazioni, come già avvenuto per il programma sullo scoiattolo grigio.

Vista l'entità dell'intervento, risulta opportuno un pieno coinvolgimento delle diverse Associazioni ambientaliste, anche come tramite verso l'opinione pubblica. A riguardo, va ricordato come le tre maggiori Associazioni (WWF, Legambiente, LIPU) abbiano già dato un parere favorevole "di massima" sull'intervento.

## **Miglioramenti ambientali**

di S. Mattioli

Gli interventi di incremento dell'offerta trofica, effettuati a partire dal 1994-95 nella Riserva Naturale "Bosco della Mesola" e in particolare nell'area dell'Elciola, hanno portato ad un netto miglioramento delle condizioni fisiche dei cervi e, di conseguenza, del rendimento riproduttivo, con effetti determinanti sulla dinamica di popolazione (Mattioli *et al.* 2003, 2007). La via del miglioramento della disponibilità trofica è quindi fondamentale per gestire al meglio il nucleo di cervo del Gran Bosco. Si tratta di mettere in atto un ampio spettro di interventi sia sulle parti boschive sia sulle superfici a prato.

Per le superfici aperte a prato-pascolo va mantenuta alta la produttività del cotico erboso attraverso sfalci regolari, periodici, risemine, concimazioni, innaffiature. Gli sfalci sono essenziali per stimolare il ringiovanimento del cotico, altrimenti destinato a lignificarsi con conseguente calo del contenuto di nutrienti. Per le aree aperte, che necessitano di una vera e propria ricostruzione di nuovo cotico attraverso arature, concimazioni, risemine, vanno previste delle recinzioni temporanee protettive ("chiudende"), in grado di evitare gli effetti del calpestio e del pascolo nella prima fase di assestamento.

Sempre per le aree aperte dell'Elciola si potrebbero immaginare interventi anche più impegnativi, come il rimodellamento della porzione nord del bacino artificiale, oggi quasi completamente insabbiato e occupato da un canneto, per convertire tutta la zona tra il viale di cipressi e il nuovo bacino idrico in nuove superfici a prato, con un sensibile incremento dell'area pascolabile dal cervo: il recupero di ulteriori 2 ettari al pascolo potrebbe essere una misura utile e auspicabile.



Per il bosco, le azioni di miglioramento ambientale finalizzate all'incremento dell'offerta trofica per il cervo sono più complesse e di attuazione meno immediata. L'obiettivo principale deve essere quello di stimolare la ricrescita del sottobosco, sia attraverso interventi selvicolturali di diradamento con tagli selettivi sia attraverso l'impiego di chiudende temporanee in grado di impedire il "sovrabrucamento" nel periodo iniziale.

## **Conteggi**

di S. Mattioli

È prioritario riprendere, all'interno della Riserva Naturale, conteggi periodici standardizzati di cervo. La conoscenza delle dimensioni della popolazione e dei suoi principali parametri demografici (proporzione sessi, natalità, reclutamento post-invernale) è il pre-requisito per una corretta gestione del nucleo della Mesola e per una pianificazione oculata delle catture e dei trasferimenti. Conoscere, in particolare, il rapporto piccoli/femmine in estate e a fine inverno permette di valutare lo stato di salute della popolazione.

### **3.4.2. *Captive Breeding Programme***

#### **Cattura e marcatura**

di R. Fico

Dal 1995 al 1998 sono state effettuate, mediante telenarcosi, 63 tra catture e ricatture, con la marcatura di 45 esemplari sui 60 censiti (75%) e un solo caso di mortalità (1.6 %).

Il sistema utilizzato (avvicinamento su automezzo presso i siti di alimentazione nelle ore serali) ha consentito un'elevata efficienza da cattura con un basso rischio di mortalità. Pertanto, si ritiene plausibile riutilizzarlo per catturare nuovi esemplari di cervo e apporre a questi individui delle marche auricolari ben visibili da lontano, per consentirne l'identificazione individuale a distanza mediante strumenti ottici adeguati (cannocchiale-binocolo).

Le catture verranno effettuate mediante l'utilizzo di uno strumento per il lancio di siringhe contenenti sostanze narcotizzanti. La miscela, utilizzata negli anni passati, di xilazina, tiletamina cloridrato e zolazepam cloridrato, al dosaggio di 1.25 mg/kg di xilazina e 0.625 mg/kg della miscela contenuta nello Zoletil®100 ha consentito di sedare, senza effetti collaterali, i cervi della Mesola e pertanto se ne ripropone l'utilizzo. Al termine delle operazioni di pesatura, misurazione e marcatura verrà inoculato uno specifico antagonista, l'atipamezolo cloridrato (ANTISEDAN®), al dosaggio di 0.05 mg/kg, che consentirà un rapido ripristino delle condizioni di vigilanza e di ritorno alle condizioni precedenti la sedazione.

## Analisi genetiche

di R. Lorenzini

Nel caso in cui un *taxon* sia costituito da un'unica popolazione con dimensioni e variabilità genetica ridotte, il rischio che fattori casuali ambientali possano incidere sulla sua sopravvivenza a breve e medio termine è tangibile. Una delle misure di conservazione più efficaci, nonché azione indispensabile nel caso del cervo della Mesola, è quella di costituire nuove sottopopolazioni in aree idonee, che fungano da nuclei riproduttivi alternativi rispetto alla popolazione principale della Riserva Naturale "Bosco della Mesola". È necessario, poi, che i nuclei di nuova formazione e la popolazione originale non rimangano geneticamente isolati, ma vengano gestiti come una "metapopolazione", ovvero favorendo il flusso genico attraverso lo scambio degli individui più idonei. In particolare la promozione di flusso genico tra sottopopolazioni di aree diverse rappresenta un efficace intervento di conservazione *in situ* ed *ex situ*, che mira a scongiurare livelli di *inbreeding* rischiosamente alti sia nella popolazione principale, sia nei nuclei di nuova formazione.

Con l'applicazione di queste misure, è possibile favorire il raggiungimento dello scopo principale della gestione genetica di una popolazione a rischio, ovvero quello di mantenere almeno il 90% della diversità genetica per almeno 100 anni (Frankham *et al.* 2002).

Dal punto di vista operativo, è necessario raccogliere i dati sui profili genetici degli individui che verranno reclutati per formare i nuclei di nuova costituzione, per scegliere i fondatori che meglio rappresentino la struttura della popolazione, ovvero che siano portatori di tutte le varianti genetiche, con lo scopo ultimo di incrementare la variabilità genetica della popolazione totale. A questo proposito, con i nuovi *marker* individuati, saranno analizzati gli esemplari presenti nei recinti di Valle Lepri e di Marina di Ravenna per verificare la loro idoneità genetica a fungere da fondatori oppure ad essere scambiati. Anche la popolazione principale presente nel Bosco della Mesola verrà opportunamente monitorata con adeguati *screening* genetici. Inoltre, bisognerà individuare, attraverso opportune analisi genetiche, le relazioni di parentela tra gli individui che verranno scelti per fondare le sottopopolazioni, per evitare rapporti di parentela stretti tra i fondatori e limitare al minimo l'effetto fondatore. Sarà necessario, inoltre, monitorare le nuove sottopopolazioni per qualche generazione, per tenerne sotto controllo il livello di variabilità genetica nel tempo.

## Registro genealogico

di R. Lorenzini

Le analisi genetiche verranno effettuate su ogni animale catturato, nonché su eventuali campioni ottenuti con metodi non invasivi (p. es. peli o escre-

menti), qualora sia necessario avere informazioni su esemplari non catturati o non catturabili.

Sarà costruito un *database* comprendente i singoli profili genetici, che sarà alla base del monitoraggio genetico e della scelta dei fondatori o degli esemplari da scambiare tra le sottopopolazioni. In ultima analisi, sarà favorita la riproduzione, in situazioni controllate, dei soggetti che presentino la massima variabilità genetica, per contrastare l'aumento di consanguineità determinato da un flusso genico indotto. In particolare, gli esemplari attualmente in cattività nei recinti di Valle Lepri e Marina di Ravenna verranno caratterizzati geneticamente per controllarne l'omogeneità con la popolazione principale e verificare che la condizione di isolamento non abbia influito negativamente sulla loro composizione genetica. In questo caso, verranno messe in atto opportune traslocazioni verso la popolazione principale.

### 3.5. INCREMENTO DELLE POPOLAZIONI

#### 3.5.1. *Individuazione di possibili aree di immissione*

di F. Riga

La conservazione *ex-situ* del cervo della Mesola può essere attuata con due opzioni, caratterizzate da finalità ed obiettivi diversi.

Opzione 1: Mantenimento in tempi lunghi del patrimonio genetico. Questa opzione si basa sulla realizzazione di una rete di aree faunistiche recintate di dimensioni anche modeste (qualche centinaio di ettari) all'interno delle quali gli individui si riproducano. Tutte le aree dovrebbero essere gestite da un unico coordinamento che, a seconda delle caratteristiche genetiche dei singoli individui (raccolte all'interno di un registro genealogico), provvederà a realizzare scambi di individui per limitare i fenomeni di incrocio all'interno delle singole aree. Considerate le ridotte dimensioni, queste strutture potrebbero essere collocabili o reperibili in molti contesti gestionali. Tuttavia, deve essere evidenziato che si tratta di strutture con valenza scientifica, non didattica o divulgativa: dovranno quindi essere progettate in modo specifico, curando in particolare gli aspetti legati alla protezione degli individui da eventuali fattori di disturbo.

Opzione 2: mantenimento, in tempi medio lunghi, di popolazioni con un valore biologico oltre a quello di mantenimento delle caratteristiche genetiche del cervo della Mesola. Questo obiettivo dovrà essere realizzato con la reintroduzione in una o più aree di grandi dimensioni (diverse migliaia di ettari) per consentire la stabilizzazione di una popolazione autosufficiente. Questa opzione può prevedere la creazione di nuovi nuclei solo in aree padane planiziali oppure anche in contesti geografico-ambientali non padani ma isolati rispetto agli areali attuali (e prevedibilmente futuri) delle altre popolazioni di cervo rosso.

Considerando la scarsità di aree padane planiziali idonee e la rapida espan-

sione dell'areale del cervo rosso, è opportuno verificare la reale possibilità di individuare contesti ambientali idonei per il cervo della Mesola. In questa prima fase del Programma di conservazione, è stata condotta un'analisi cartografica preliminare finalizzata ad identificare le possibili aree di intervento. In questa analisi, sono state considerate le seguenti variabili (Fig. 1):

1. Idoneità ambientale.

In mancanza di un modello di idoneità ambientale specifico per il cervo della Mesola (difficilmente realizzabile in tempi brevi a causa del ridotto areale attuale e delle scarse informazioni storiche) è stato utilizzato il modello di idoneità per il cervo rosso realizzata dal Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo dell'Università di Roma "La Sapienza" nell'ambito del progetto "Rete Ecologica Nazionale" finanziato dal MATTM (Boitani *et al.* 2002). Sono state considerate le celle con idoneità maggiore di 2.

2. Distribuzione del cervo rosso.

Questa distribuzione è stata ottenuta aggiornando l'areale distributivo riportato nel progetto Banca Dati Nazionale Ungulati realizzato dall'ISPRA (Carnevali *et al.* 2009). Oltre alle popolazioni stabili sul territorio, sono state inserite anche le aree interessate da recenti reintroduzioni (p.es. Parco Regionale dei Monti Simbruini, Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano, Parco Nazionale del Pollino, *etc.*). Considerando le notevoli capacità di spostamento della specie, all'areale del cervo, è stato aggiunto un intorno (*buffer*) di 30 km, per evitare che fossero scelte aree potenzialmente idonee per il cervo della Mesola ma con forte probabilità di essere colonizzate da altri cervi. La Sardegna è stata esclusa per la presenza del cervo sardo. La Sicilia è stata inclusa nell'analisi in quanto nell'isola sono presenti tracce fossili e sub-fossili di cervo.

3. Presenza del daino.

Essendo la competizione con il daino uno dei principali fattori limitanti per il nucleo di cervo della Mesola, tutte le aree di presenza del primo sono state escluse anche se idonee dal punto di vista ambientale (p.es. il Parco Regionale della Maremma).

4. Altitudine.

Allo stato attuale delle conoscenze, il cervo della Mesola sembra essere particolarmente adattato ad ambienti planiziali. In base a questo, si è scelto di selezionare come idonee soltanto le aree poste ad un'altitudine inferiore agli 800 metri.

5. Gestione territoriale.

Per garantire la necessaria tranquillità negli eventuali siti di immissione,

sono stati considerati soltanto gli Istituti protetti di estensione non inferiore a 3.000 ha e con una superficie idonea non inferiore a 2.000 ha.

Sulla base delle variabili sopra indicate, sono state identificate le aree protette riportate in Tab. 2.

**Tab. 2** Elenco di aree potenzialmente idonee all'immissione del cervo della Mesola. La potenziale idoneità è stata valutata in base ai valori di idoneità ambientale, alla probabilità di colonizzazione dell'area da parte del cervo rosso e ad una valutazione preliminare dell'impatto sulle attività antropiche in seguito all'immissione.

Area protetta	Sup Totale
Parco Naturale Regionale del complesso lacuale Bracciano – Martignano	
Parco Regionale di Veio	31.784,6
Parco Naturale Regionale dei Nebrodi	84.756,15
Parco Naturale Regionale della Valle del Ticino	6.617,14
Parco Nazionale del Circeo	3.124,12
Parco Regionale del Taburno - Camposauro	14.342,04
Parco Regionale di Roccamonfina - Foce Garigliano	11.526,39
Riserva Naturale Provinciale Foresta di Monterufoli – Caselli	5.076,69

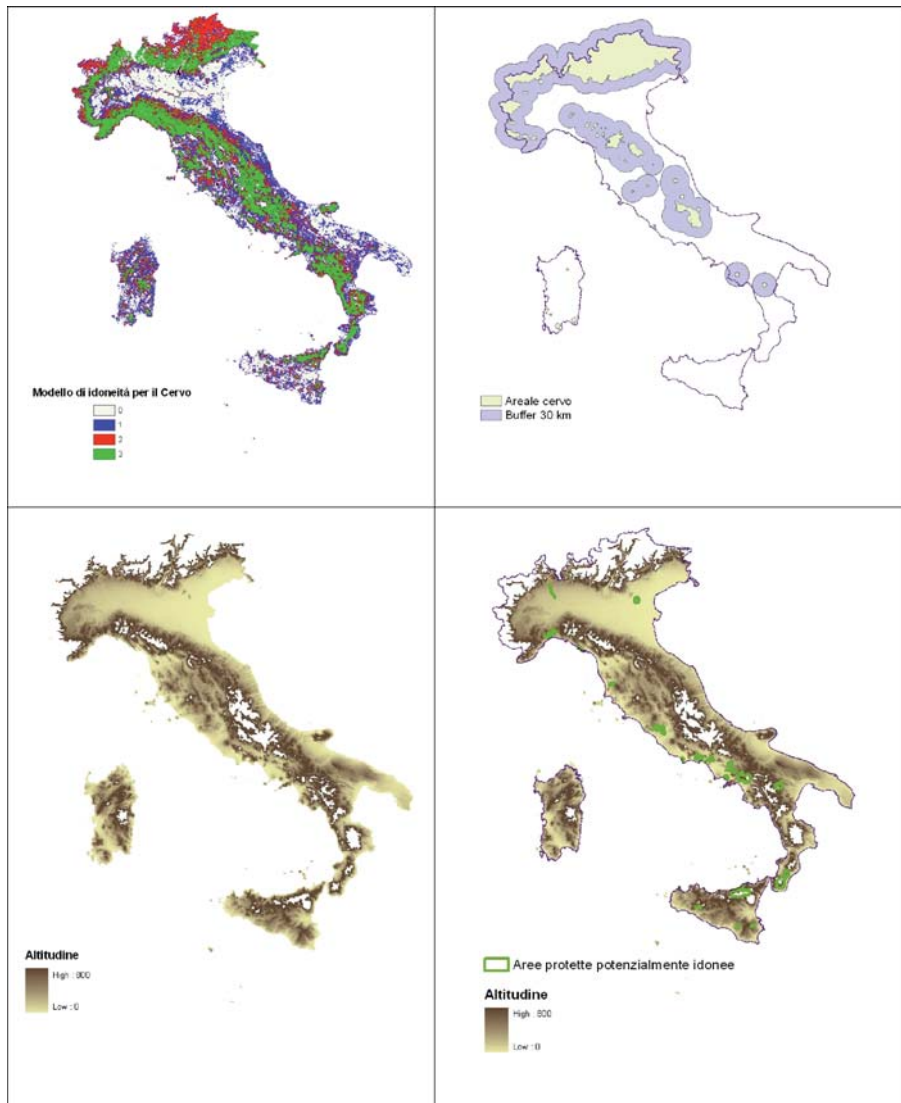


Fig. 1 – Variabili ambientali considerate e localizzazione delle aree protette potenzialmente idonee per gli interventi di reintroduzione.

Lo studio di fattibilità finale dovrà necessariamente considerare anche i fattori di origine antropica (p.es. danni a colture agricole e/o sinistri stradali).

### 3.5.2. *Definizione di un protocollo per le operazioni di immissione* di F. Riga e F. Mari

La programmazione e realizzazione degli interventi di reintroduzione in natura del cervo della Mesola, dovranno essere effettuate secondo le indicazioni del “*Documento sulle immissioni faunistiche. Linee guida per le introduzioni, reintroduzioni e ripopolamenti di Uccelli e Mammiferi*” messo a punto dall’INFS (AA.VV. 1997), e delle “*Guidelines for Re-introduction*” redatto dalla IUCN/SSC *Reintroduction Specialist Group* (IUCN 1998).

Gli interventi potranno essere autorizzati soltanto previo adempimento di un *iter* che preveda la realizzazione delle seguenti fasi:

- realizzazione di uno studio di fattibilità;
- redazione di un progetto esecutivo;
- pianificazione della fase esecutiva finale.

Nella realizzazione dello studio di fattibilità, particolare attenzione dovrà essere posta nel verificare in modo critico la presenza e il potenziale impatto di eventuali fattori limitanti e nell’individuare specifici interventi correttivi. Dovranno inoltre essere analizzate le conseguenze dell’inserimento del cervo per la biocenosi.

Per assicurare le migliori possibilità di successo alle operazioni di rilascio, e il rapido insediamento e consolidamento della neo-colonia, risulta comunque necessario procedere anche all’elaborazione di uno specifico protocollo per cattura, trasferimento e rilascio. Questo protocollo sarà sottoposto a successive fasi di verifica ed eventuale implementazione, sulla base di quanto riscontrato sul campo durante la realizzazione dei rilasci e del successivo programma di monitoraggio. In via preliminare, di seguito si individuano alcune indicazioni di base.

#### *Catture*

In assenza di protocolli operativi ufficiali, per garantire che vengano scelte tecniche di cattura che riducano il rischio di incidenti (Lanfranchi & Guberti 1997), dovranno essere adottati quelli già utilizzati in campo nazionale e concordati con l’ISPRA da Istituti Universitari e Gruppi di Ricerca che hanno acquisito maggiore esperienza in tal senso, senza trascurare le normative vigenti in materia di protezione degli animali utilizzati ai fini sperimentali o ad altri fini scientifici (Allegato 2 del D.L.vo 27 gennaio 1992, n°116).

Per garantire una buona riuscita delle operazioni di rilascio, il numero di animali che deve essere rilasciato in ogni sessione programmata deve essere possibilmente compreso tra 10 e 20 individui, con un numero minimo di 8-10 per ogni azione di trasporto e rilascio. Complessivamente, si auspica che vengano immessi sul territorio non meno di 45 individui.

### *Composizione dei gruppi*

La composizione dei nuclei in termini di classi di sesso ed età dovrà garantire una struttura ottimale ai fini della reintroduzione. Per quanto riguarda le classi di età, dovrà essere data priorità ad individui adulti ma di età non elevata, che evidenziano migliori capacità di adattamento. Per il rapporto sessi, gli sforzi devono essere orientati ad ottenere una sostanziale parità tra i sessi, con un lieve sbilanciamento a favore delle femmine. Per garantire il rispetto di questa indicazione, dovranno essere utilizzati i dati provenienti dal monitoraggio dei primi nuclei per applicare eventuali correttivi (p. es. mortalità più elevata di alcune classi, dispersione più marcata dei maschi, *etc.*).

### *Stabulazione e trasferimento*

Per garantire la coesione sociale del nucleo di neoformazione, è opportuno rilasciare tutti gli individui nella stessa area e contemporaneamente. Per questo, sarà necessario prevedere la stabulazione degli individui catturati in apposite strutture modulari costituite da *box* singoli (di dimensioni 2x2x2.5 m) fino al raggiungimento del numero minimo necessario per la reintroduzione ( $N = 15$ ) ed alla realizzazione degli esami sanitari. Le esperienze pregresse, relative alla traslocazione di cervi dalla popolazione del Brasimone, evidenziano che la specie può tollerare senza problemi anche 12 giorni di stabulazione prima del rilascio (Morandi & Nicoloso 2009). In questo caso, gli individui dovranno essere nutriti con essenze naturali e dovranno essere oggetto di un attento monitoraggio giornaliero delle condizioni fisiche e del peso.

Saranno inoltre esaminati gli effetti delle marche auricolari e dei radiocollari sugli individui. Un volta raggiunto il numero minimo, gli animali verranno trasferiti nel sito di rilascio nel più breve tempo possibile, con un automezzo abilitato al trasporto di animali vivi.

Le modalità di trasporto sperimentate finora sono principalmente due:

- trasporto in cassetta singola;
- trasporto su mezzo di più animali nello stesso vano (il numero dipende dalle dimensioni del vano).

La seconda modalità si ritiene idonea per i viaggi particolarmente lunghi: chiaramente il mezzo dovrà essere in grado di raggiungere il sito di rilascio in quanto gli animali liberi all'interno non potranno essere trasferiti su altro mezzo, cosa invece possibile se il trasporto avviene mediante cassette singole. In questo caso, il vano di carico dovrà essere provvisto di pannelli separatori nel senso della larghezza, per prevenire danni agli individui durante gli spostamenti. Nel caso di viaggi lunghi, il trasportatore deve effettuare una sosta almeno ogni 3 ore di viaggio, anche se la stessa non deve protrarsi molto a lungo (15-20 minuti).



### *Immissione in natura*

Gli individui saranno immessi direttamente in natura, senza pre-ambientamento in un recinto di acclimatazione (metodo *hard release*). Queste strutture, a fronte di un forte impegno economico necessario alla loro realizzazione e successiva gestione, non garantiscono di evitare la dispersione dei soggetti nelle fasi successive ai rilasci.

A seguito di un ulteriore controllo sanitario, effettuato a cura del Medico Veterinario dell'Azienda Sanitaria Locale di competenza, gli animali verranno rilasciati nel territorio direttamente dal mezzo di trasporto. Nel caso si usino casse singole, queste saranno collocate all'esterno del mezzo di trasporto, l'una accanto all'altra. Gli operatori addetti al rilascio dovranno disporsi lateralmente alle casse ed aprirle contemporaneamente, attendendo in silenzio che gli animali escano spontaneamente.

### *Monitoraggio degli individui immessi*

Particolare attenzione dovrà essere posta nella programmazione del monitoraggio degli animali, visto che questi dati risulteranno di primaria importanza per le eventuali revisioni delle procedure previste dal protocollo operativo elaborato. Tutti gli animali rilasciati saranno resi individualmente riconoscibili mediante apposizione di marche plastiche auricolari recanti un codice identificativo, e dotati di radiocollare satellitare GPS con funzione VHF aggiuntiva e sensore di movimento e mortalità.

È opportuno ricordare che, grazie alla tecnologia disponibile nei materiali sopra citati, è possibile cambiare i protocolli di raccolta dati mediante invio al collare di segnali radio. Lo schema di massima previsto è il seguente:

- per indagare dispersione e mortalità degli individui rilasciati, si ritiene opportuno effettuare 6 radiolocalizzazioni al giorno;
- per valutare l'uso dello habitat oppure l'effetto di fonti di disturbo (attività venatoria, presenza di ecoturismo, lavori agricoli) può essere opportuno effettuare radiolocalizzazioni ravvicinate (p. es. ogni 15 minuti) della durata di 24-48 ore a brevi intervalli di tempo o in occasione della presenza di fonti di disturbo;
- sgancio del collare mediante *drop-off* dopo 18-24 mesi dal rilascio.

I protocolli di monitoraggio potranno essere variati in funzione di esigenze specifiche e del comportamento degli animali rilasciati.

Per la realizzazione del protocollo di monitoraggio dovrà essere prevista la disponibilità di almeno 2 operatori esperti. Nel caso di ricezione del segnale di mortalità sarà necessario procedere al recupero dell'animale nel minor tempo possibile, in modo da poter determinare le cause del decesso, e nel caso intervenire per scongiurare altre perdite.

Il programma di monitoraggio dovrà protrarsi almeno sino all'esaurimento di tutti i radiocollari (c.a. 2 anni dal rilascio dei soggetti); prima dell'avvio dei rilasci sarà quindi necessario disporre dell'intera copertura economica.

### 3.6. COMUNICAZIONE E DIVULGAZIONE

#### 3.6.1. *Diffondere la conoscenza dei contenuti e delle finalità del programma di conservazione*

di G. Nobili

Il cervo è specie che nell'immaginario collettivo ben si presta a stimolare l'interesse e la sensibilità dei cittadini, in generale, e dei visitatori, più in particolare, rappresentando allo stesso tempo l'idea dell'animale selvaggio, fiero, elegante ma nello stesso tempo delicato, tenero, soave. Nonostante questi stimoli, sembra però prevalere in generale una fase di allontanamento progressivo dell'opinione pubblica dai temi della salvaguardia e della tutela della natura, e l'interesse per la conservazione di una popolazione così fragile ed a rischio sembra passare in secondo piano rispetto al soddisfacimento del desiderio e della curiosità di "vedere" semplicemente l'animale, indipendentemente dal contesto (libero o in recinto).

Nonostante le peculiarità del cervo della Mesola, rimane quindi scarsa la conoscenza di questo nucleo a livello nazionale mentre è maggiormente diffusa in campo specialistico a livello internazionale. Per questi motivi è di particolare importanza divulgare gli interventi realizzati e da realizzare nell'ambito del Programma nazionale di conservazione, da parte dell'organismo di gestione della Riserva e degli altri referenti scientifici coinvolti nel progetto. Occorre far conoscere meglio le peculiarità del cervo della Mesola, la sua unicità zoogeografica, il suo valore conservazionistico a livello nazionale e di illustrare le azioni di salvaguardia programmate. Esistono inoltre dati storici interessanti e poco noti sulla popolazione della Mesola che meriterebbero di essere divulgati. Nasce quindi la necessità di accompagnare il Programma di conservazione vero e proprio con attività informative.

A livello locale (Bosco Mesola) verranno effettuati incontri con gli Enti locali e la cittadinanza, per illustrare le finalità e lo svolgimento del progetto.

Questo livello di informazione risulta necessario in quanto il cervo della Mesola - per la cittadinanza locale - rappresenta un elemento esclusivo del contesto ove è rimasto finora conservato. Lo spostamento di capi in un'altra area potrebbe essere visto come un'azione che, venendo a togliere l'esclusività, sottrae tipicità, e quindi attrattiva, alla Riserva. Questa visione ristretta, in contrasto evidente con le necessità di salvaguardia della stessa popolazione di cervo, potrà essere superata solo con un'accorta informazione tendente ad evidenziare che l'ambiente naturale della Riserva, intesa come "punto focale" e "serbatoio" di biodiversità esportabile, sarà qualificato ancor più da un

Programma di conservazione di livello nazionale. Il Programma potrà poi essere un argomento di particolare approfondimento per le scuole in visita o per gli istituti scolastici che svolgono progetti specifici sulla conservazione delle specie e degli habitat. Analogamente, il progetto potrà essere inserito nei siti *web* degli Enti e delle Amministrazioni interessate al Programma di conservazione.

### 3.6.2. *Formazione del consenso nelle aree di nuova immissione* di F. Riga

Il successo dei progetti di reintroduzione è a tal punto influenzato dagli aspetti di carattere socio-economico-culturale da rendere indispensabili (per un approccio gestionale moderno e multidisciplinare) lo studio e la conoscenza delle attitudini del pubblico nei confronti della specie e dei possibili approcci gestionali ad essa rivolti. Questi aspetti sono oggetto delle indagini di *human dimensions* (HD), classicamente intese come studio dei livelli di conoscenza, delle aspettative e delle attitudini del pubblico nei confronti della fauna selvatica e del suo habitat.

Nel caso di eventuali progetti di reintroduzione del cervo della Mesola, la potenziale vocazione turistica delle possibili aree di reintroduzione rende indispensabile l'allargamento della definizione di "fruitori" del parco anche ai turisti, in aggiunta alle popolazioni viventi nei comuni dell'area protetta.

Sarà quindi necessario realizzare uno studio di HD mediante la diffusione e la raccolta di un questionario anonimo compilato da un campione rappresentativo e adeguatamente stratificato tra i diversi "gruppi di interesse" (da definirsi d'intesa con gli Enti Locali), finalizzato alla formazione del consenso per i progetti di reintroduzione. I temi di indagine sono sostanzialmente due:

1. il grado di conoscenza e l'atteggiamento del pubblico nei confronti del cervo;
2. l'atteggiamento del pubblico nei confronti dei progetti di reintroduzione della fauna selvatica.

Sulla base degli esiti della ricerca di HD sarà possibile delineare, per ciascun gruppo d'interesse (ambientalisti, coltivatori, cacciatori, *etc.*), le criticità sulle quali intervenire, calibrare eventuali programmi educativi o strategie di comunicazione, adottare le misure gestionali in grado di suscitare il minor impatto in termini di conflitti sociali o, se necessario, predisporre interventi per migliorare l'attitudine del pubblico nei confronti di scelte gestionali percepite negativamente.

L'indagine di HD sarà un passaggio propedeutico ed irrinunciabile nel percorso decisionale che porterà alla realizzazione del programma di reintroduzione. Questa opzione si rende necessaria a causa dei conflitti sociali determinati dalla presenza del cervo in molti contesti ambientali, per i danni

alle colture agricole e gli incidenti stradali causati. Successivamente, sarebbe opportuno prevedere un monitoraggio dell'atteggiamento della popolazione umana nei confronti del progetto di reintroduzione ad intervalli regolari dall'inizio delle operazioni (p. es. annuali). L'obiettivo è quello di valutare (in un'area in cui la popolazione sembra disposta positivamente nel progetto di reintroduzione), le variazioni dell'atteggiamento in seguito alla presenza della specie nel territorio. I risultati ottenuti potranno essere utilizzati per interpretare meglio altre indagini simili e, soprattutto, per prevedere le possibili tensioni sociali che potranno svilupparsi nelle aree interessate a progetti analoghi.

## SCHEMA DELLE AZIONI PREVISTE

È di seguito riportato uno schema delle azioni previste dal Programma, da svolgere nell'arco di 3 anni, ed enunciate nelle sezioni precedenti. Per la realizzazione delle azioni, sarà necessaria la disponibilità di adeguate risorse finanziarie. Sarà pertanto fondamentale individuare e attivare opportune fonti di finanziamento nazionali (per es. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali) ed, eventualmente, internazionali, attraverso la realizzazione di un piano di reperimento finanziario che tenga conto delle indicazioni fornite dal presente Programma (responsabili: CFS e tutti i componenti del Tavolo Tecnico).

### AZIONE 1: SVILUPPO DELLA RICERCA SCIENTIFICA

*Incaricati:* IZSLT, CFS, UNISI e studiosi da loro cooptati.

- A) Raccolta e organizzazione delle informazioni disponibili sul *taxon*.  
Tutte le pubblicazioni scientifiche e le informazioni disponibili sul cervo della Mesola saranno raccolte, analizzate e sintetizzate, per evidenziare i tratti che distinguono questa popolazione dagli altri cervi europei. Il presente documento costituisce adempimento dell'azione.
- B) Stesura di un rapporto sullo *status* e sulle azioni di conservazione.  
Sulla base del presente documento si prevede di proporre il riconoscimento del rango di sottospecie per il cervo della Mesola, attraverso la realizzazione di un articolo scientifico.

*Priorità:* alta

*Tempi:* 1 anno

### AZIONE 2: VALUTAZIONE DELLA VARIABILITÀ GENETICA

*Incaricati:* IZSLT, CFS e UNISI.

- A) Individuazione di marcatori in grado di rilevare la variabilità.  
Si procederà con un'analisi bibliografica per mettere a punto strategie di campionamento più raffinate e protocolli per l'analisi di *marker* nucleari ad alta variabilità. In particolare, sarà individuato il numero minimo di *marker* necessario per ottenere risultati attendibili.
- B) Raccolta di campioni e allestimento di una banca dati del DNA.  
Individuati i *marker* secondo i protocolli definiti (punto A), con questi

sarà effettuato uno *screening* su una porzione significativa della popolazione di cervo della Mesola (anche nei recinti esterni all'area di presenza della popolazione principale), utilizzando sia gli animali catturati, sia campioni non invasivi (p.es. peli, escrementi) per definirne struttura genetica, effetti della deriva e tasso di inincrocio.

- C) Definizione di una strategia per mantenere la diversità genetica.  
Definiti struttura genetica della popolazione (punto B), profili genetici degli individui (Azione 3) e fondati nuovi nuclei (Azione 10), sarà definita una procedura che definisca lo scambio, tra i nuclei, degli individui più idonei dal punto di vista genetico, oltre all'immissione di nuovi individui nel/nei nucleo/i di nuova formazione, per ridurre i rischi di inincrocio.
- D) Gestione degli individui delle aree recintate esterne alla popolazione principale.  
Gli individui appanertenti ai piccoli nuclei presenti nelle aree recintate verranno sottoposti a *screening* genetico per valutarne il grado di inincrocio, oltre che lo stato sanitario. Il tasso di consanguineità, se elevato (come presumibile, a causa del prolungato isolamento a cui sono stati sottoposti), potrebbe sconsigliare l'utilizzo di questi individui ai fini di eventuali reintroduzioni. Si prevede dunque di realizzare scambi con la R.N. "Bosco della Mesola" per favorire il recupero di un apprezzabile livello di variabilità genetica.

*Priorità:* media

*Tempi:* 3 anni

### AZIONE 3: CREAZIONE DI UN REGISTRO GENEALOGICO

*Incaricati:* IZSLT e UNISI.

- A) Impostazione del registro genealogico. Raccolta e inserimento dei dati.  
Definito un protocollo per le analisi genetiche, raccolti e analizzati campioni sia da individui catturati, sia ottenuti con metodi non invasivi (Azione 2), in tutte le aree contenenti questo cervo, i profili genetici di ciascun individuo saranno inseriti in un apposito *database*, che sarà la base per la scelta dei soggetti da traslocare in nuclei di nuova formazione o altri recinti.

*Priorità:* media

*Tempi:* 3 anni

#### AZIONE 4: RACCOLTA DATI BIOMETRICI E SANITARI

*Incaricati:* IZSLT e UNISI.

A) Raccolta dei dati biometrici e sanitari.

Sarà stilato un protocollo per il rilevamento dei dati biometrici (peso corporeo, misure lineari somatiche), da effettuare durante le sessioni di cattura. Inoltre, sarà necessario raccogliere e conservare crani e mandibole degli individui rinvenuti morti, per consentire analisi craniometriche. In parallelo, andrà valutata la presenza di parassiti interni ed esterni e saranno raccolte zecche dai cervi catturati e/o trovati morti e dai daini abbattuti, oltre a quelle rinvenute nell'ambiente. Queste saranno tipizzate con esame morfologico, congelate e campionate per valutare la presenza di eventuali patogeni. Inoltre, saranno effettuati prelievi di sangue dagli individui catturati e di milza e fegato, oltre agli esami necroscopici, da quelli trovati morti.

B) Creazione di una banca dati biometrici e sanitari e suo costante aggiornamento.

I dati raccolti (punto A) saranno inseriti in appositi *database* che saranno costantemente aggiornati a ogni operazione di cattura, abbattimento (per i daini) e/o rinvenimento di carcasse.

*Priorità:* media

*Tempi:* 3 anni

#### AZIONE 5: ERADICAZIONE DEL DAINO

*Incaricati:* CFS e UNISI.

A) Eradicazione del daino dalla Riserva Naturale Bosco della Mesola con abbattimenti ed eventualmente traslocazioni in aree recintate.

Gli abbattimenti dovranno procedere attraverso la bonifica progressiva dei settori in cui è suddivisa la Riserva, per consentirne l'utilizzo esclusivo da parte del cervo come da indicazioni del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. I settori potranno essere suddivisi con teloni temporanei e potranno essere utilizzate altane mobili. In parallelo, potrà essere valutata la possibilità di catturare i daini, con battute e utilizzo di teloni, per il loro trasferimento esclusivamente in aree recintate.

B) Creazione di un'area ridotta, accuratamente recintata, nel Bosco della Mesola per il solo daino.

Per conservare la presenza del daino nella Riserva, come memoria storica, potrà

essere eventualmente realizzata un'area accuratamente recintata (adeguata recinzione, alta almeno 3 m), di alcune decine di ettari, dove lasciare alcuni individui di daino.

*Priorità:* molto alta

*Tempi:* 3 anni

## AZIONE 6: MIGLIORAMENTO AMBIENTALE DEL BOSCO DELLA MESOLA

*Incaricati:* CFS.

A) Miglioramento della copertura vegetale del Bosco della Mesola e controllo del rinnovo che si determinerà a seguito della eradicazione del daino.

Per incrementare la produttività dei pascoli, saranno realizzati sfalci regolari, risemine, concimazioni e innaffiature. Eventualmente, sarà rimodellato il bacino artificiale dell'Elciola, per incrementare la superficie di pascolo disponibile per il cervo. Nel bosco, saranno previsti tagli selettivi. Saranno impiegate recinzioni temporanee protettive contro il calpestio e il pascolo nelle prime fasi di lavorazione. Gli interventi procederanno con l'eliminazione progressiva del daino dai vari settori (Azione 5) e saranno seguiti da valutazioni, a cadenza stagionale, del miglioramento della copertura vegetale.

*Priorità:* media

*Tempi:* 2 anni

## AZIONE 7: INDIVIDUAZIONE DI NUOVE POSSIBILI AREE DI IMMISSIONE

*Incaricati:* ISPRA e UNISI.

A) Sviluppo di un modello di valutazione ambientale e redazione di una graduatoria delle aree vocate alla traslocazione.

Sarà sviluppata una valutazione di idoneità ambientale delle aree di potenziale immissione. Queste saranno valutate in base alla presenza di parametri ambientali comparabili a quelli dell'area dove è sopravvissuto il cervo della



Mesola, alla distanza (> 30 km) da aree di presenza di popolazioni di cervo rosso, all'assenza del daino, alla quota (< 800 m) e alla gestione territoriale (aree protette di oltre 3000 ha, di cui almeno 2000 ha idonei). Sarà stilata una graduatoria di 2-3 aree, dove effettuare sopralluoghi sul campo per individuare 1-2 aree dove realizzare le traslocazioni (Azione 7B).

B) Verifiche *in loco* della vocazionalità alla immissione del cervo della Mesola delle aree ritenute più adatte.

Saranno svolti sopralluoghi nelle aree potenzialmente idonee alle traslocazioni (Azione 7A), per sceglierne 1-2 dove realizzare gli interventi.

*Priorità:* alta

*Tempi:* 1 anno

## AZIONE 8: DEFINIZIONE DI UNO STANDARD PER LE OPERAZIONI DI IMMISSIONE

*Incaricati:* UNISI, IZSLT e ISPRA.

A) Stesura di un protocollo per la cattura, manipolazione, trasporto e rilascio.

Il protocollo per le operazioni di immissione dovrà ottemperare almeno alle indicazioni prioritarie espresse nel *Documento sulle immissioni faunistiche. Linee guida per le introduzioni, reintroduzioni e ripopolamenti di Uccelli e Mammiferi* (INFS, 1997) e nelle *Guidelines for re-introductions* (IUCN – SSC *Reintroduction Specialist Group*, 1998). In particolare, sarà necessario realizzare uno studio di fattibilità e valutare l'idoneità ambientale delle aree scelte per le immissioni (Azione 7), realizzare un progetto esecutivo e pianificare una fase esecutiva finale.

I protocolli di cattura e manipolazione dovranno tenere conto di quelli adottati in passato e concordati con l'ISPRA, secondo le normative vigenti. I nuclei di fondatori dovranno avere un rapporto fra i sessi paritario o leggermente sbilanciato in favore delle femmine e dovrà essere data la priorità a individui adulti ma di età non elevata. I protocolli dovranno prevedere le procedure di stabulazione, trasferimento e rilascio, che dovrà avvenire in contemporanea per tutti gli individui. Si prevede il rilascio di 15-20 individui/sessione, per un totale di 30-40 individui.

*Priorità:* media

*Tempi:* 1 anno

## AZIONE 9: ADOZIONE DEL PROGRAMMA

*Incaricati:* TAVOLO TECNICO

A) Adozione del Programma di conservazione da parte degli Enti interessati alla presenza del cervo della Mesola.

Verrà proposta l'adozione del presente Programma a tutti gli Enti interessati dalla presenza attuale (C.F.S., Regione Emilia-Romagna, Provincia di Ferrara, Parco Regionale del Delta del Po) e futura (aree idonee alla fondazione di nuovi nuclei) del cervo della Mesola, oltre alle Associazioni di categoria, secondo le linee definite dal Programma.

*Priorità:* alta

*Tempi:* 1 anno

## AZIONE 10: CREAZIONE DI NUOVE POPOLAZIONI

*Incaricati:* UNISI e IZSLT.

A) Rilascio di cervi della Mesola per ogni area idonea.

Individuate le aree idonee alla traslocazione (Azione 7), costituito il registro genealogico per la scelta degli individui più idonei all'immissione (Azione 3) e definiti i protocolli per cattura, manipolazione, trasporto e rilascio (Azione 8), si procederà alla cattura e al rilascio di 15-20 individui/sessione in 1-2 sessioni. Gli animali rilasciati dovranno essere individualmente riconoscibili con l'apposizione di marche auricolari e dovranno essere muniti di radiocollari satellitari GPS con funzione VHF e sensori di attività e mortalità. I protocolli di monitoraggio dovranno consentire di indagare sopravvivenza, dispersione, uso dello habitat ed effetti di fonti di disturbo prevedibili (attività venatoria, ecoturismo, lavori agricoli). La realizzazione del monitoraggio dovrà essere coordinata da almeno 2 operatori esperti. I radiocollari dovranno sganciarsi dopo 18-24 mesi dal rilascio, mediante *drop-off*.

*Priorità:* alta

*Tempi:* 2 anni

## AZIONE 11: COMUNICAZIONE, DIVULGAZIONE E FORMAZIONE DEL CONSENSO NELLE AREE DI NUOVA IMMISSIONE

*Incaricati:* MINISTERO AMBIENTE e TAVOLO TECNICO.

A) Diffondere la conoscenza dei contenuti e delle finalità del Programma di conservazione.

Saranno realizzati opuscoli divulgativi, contenenti informazioni su biologia, ecologia, storia e necessità di conservazione del cervo della Mesola, da diffondere a livello locale (p.es. Riserva Naturale “Bosco della Mesola”, scuole, uffici turistici, pro-loco, *etc.*) e nelle aree interessate da interventi di immissione. In parallelo, saranno organizzati seminari e/o incontri con gli Enti locali e la cittadinanza, per illustrare e diffondere le conoscenze sul cervo della Mesola, sulle sue peculiarità e sulla necessità di un Programma di conservazione. Informazioni sul Programma e sul suo svolgimento saranno inserite nei siti *web* degli Enti coinvolti.

B) Formazione del consenso nelle aree di nuova immissione.

Dopo aver individuato le aree potenzialmente idonee alla traslocazione, (Azione 7), saranno organizzati incontri con Enti locali, cittadinanza e Associazioni di categoria, per illustrare la necessità di questi interventi come misure attive di conservazione del cervo della Mesola. Sarà realizzato uno studio di *human dimensions* nelle aree di nuova immissione per valutare il grado di conoscenza e l’atteggiamento del pubblico nei confronti del cervo e delle reintroduzioni di fauna selvatica e calibrare eventuali programmi educativi e strategie di comunicazione.

*Priorità:* alta

*Tempi:* 1 anno

## AZIONE 12: ORGANIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO E FORMAZIONE DEGLI OPERATORI

*Incaricati:* Tecnici di settore.

A) Produzione di un documento tecnico sui protocolli di monitoraggio e realizzazione di corsi per gli operatori.

In parallelo alle operazioni di traslocazione, sarà definito un protocollo tecnico per il monitoraggio dei fondatori (cfr. Azione 10). Nelle aree di immissione, saranno svolti corsi per la formazione di operatori, che presteranno supporto alle operazioni di monitoraggio.

B) Realizzazione del monitoraggio nella R.N. Bosco della Mesola e nelle aree di traslocazione. Pianificazione e realizzazione dei conteggi.

Saranno pianificati e realizzati conteggi standardizzati presso la R.N. Bosco della Mesola (secondo le metodologie già adottate in passato, p.es. conteggi in battuta e da percorsi fissi in auto) e presso le aree di nuova immissione. I conteggi dovranno essere ripetuti annualmente in almeno 1-2 stagioni, per valutare evoluzione e struttura della popolazione, con tassi di natalità.

*Priorità:* media

*Tempi:* 1 anno

### AZIONE 13: MONITORAGGIO SULL'ATTUAZIONE DEL PROGRAMMA

*Incaricati:* TAVOLO TECNICO.

A) Valutazione finale del programma, eventuale stesura di un nuovo piano.

Al termine del Programma, saranno valutati i risultati conseguiti e, in base al grado di raggiungimento degli obiettivi, sarà eventualmente preparato un nuovo Programma.

*Priorità:* media

*Tempi:* 1 anno

## RIASSUNTO

Il Programma di conservazione del cervo della Mesola è stato coordinato dal Corpo Forestale dello Stato – Ufficio territoriale per la Biodiversità di Punta Marina (RA), per conto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, con la collaborazione dell'Università di Siena, dell'ISPRA e dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana. Il Programma ha l'obiettivo di raccogliere e sintetizzare le conoscenze disponibili su storia, biologia ed ecologia del cervo della Mesola, descrivendo le minacce per la sua conservazione, suggerendo misure di conservazione e individuando gli Enti e i soggetti interessati alle misure da adottare.

I cervi della Riserva Naturale dello Stato "Bosco della Mesola" sono gli unici cervi autoctoni dell'Italia peninsulare e rappresentano un'entità faunistica di estrema rilevanza dal punto di vista zoogeografico, ecologico, conservazionistico e storico. Sono caratterizzati da dimensioni corporee modeste, scarso dimorfismo sessuale e palchi semplificati rispetto ad altre popolazioni di cervo rosso. Queste caratteristiche sono tipiche di popolazioni adattate ad ambienti poco produttivi. È stata inoltre riscontrata l'esistenza di un genotipo mitocondriale unico, dalla sequenza significativamente diversa da quelle di altre popolazioni di cervo rosso, a testimonianza della particolare identità genetica del cervo della Mesola.

La sopravvivenza di questo cervo è stata ed è compromessa da una serie di minacce. La presenza di un elevato numero di daini riduce la qualità dello habitat e la quantità di cibo disponibile per il cervo. Inoltre, il nucleo è caratterizzato da una variabilità genetica estremamente ridotta e da un elevato tasso di inincrocio, oltre che da una produttività molto bassa. Infine, sono elevati i rischi collegati all'estrema esiguità dell'areale di distribuzione (p.es. vulnerabilità a eventi catastrofici, malattie, *etc.*). Interventi svolti in passato per ridurre numericamente il daino e migliorare la qualità dello habitat per il cervo hanno determinato risultati positivi (p.es. incremento di abbondanza e produttività), ma ulteriori sforzi sono necessari.

Questo Programma raccoglie e organizza le informazioni disponibili su questo *taxon*, per valutare il suo *status* ed individuare una serie di azioni da intraprendere per favorire la conservazione del cervo della Mesola. In sostanza vengono previste: (1) la raccolta di dati a carattere genetico, biometrico e sanitario, per costituire apposite banche dati e un registro genealogico (attraverso la cattura e marcatura di una quantità significativa di individui); (2) l'incremento del contenimento del daino, per ampliare progressivamente i settori della Riserva a disposizione del solo cervo; (3) la realizzazione di miglioramenti ambientali nelle aree prative e boschive liberate dal daino, con interventi volti a incrementare l'offerta trofica per il cervo; (4) la costituzione di nuclei alternativi a quello della Mesola, attraverso l'immissione di 20-40 individui in 1-2 aree idonee all'immissione di cervi della

Mesola (i.e. con caratteristiche ambientali simili al Bosco della Mesola, prive di daini, lontane da aree di presenza di altri cervi rossi). I fondatori andranno monitorati attraverso radiotelemetria satellitare. Sarà inoltre definita una strategia per mantenere la variabilità genetica, attraverso lo scambio di individui tra i nuclei. Infine, andranno previste iniziative di educazione ambientale e divulgazione, sia alla Mesola che nei siti di rilascio, per diffondere le conoscenze sulle peculiarità del cervo della Mesola e sui contenuti del Programma, e per favorire il consenso sulle iniziative proposte.

Il Programma dovrà essere adottato da tutti gli Enti e i soggetti interessati alla conservazione del cervo della Mesola e la sua attuazione sarà monitorata dai componenti del Tavolo Tecnico. Il successo di questi risultati verrà valutato al termine della validità del Programma e, eventualmente, ne verrà stilato uno nuovo.

**TABELLA SINOTTICA DELLE MINACCE E DEI FATTORI LIMITANTI**

MINACCE E FATTORI LIMITANTI	IMPORTANZA RELATIVA
Dimensioni limitate della popolazione	Alta
Bassi tassi riproduttivi	Alta
Bassa variabilità genetica	Alta
Dimensioni ristrette dell'areale di distribuzione	Molto alta
Competizione con il daino	Molto alta
Bracconaggio	Bassa
Rischi sanitari	Media

TABELLA SINOTTICA DEGLI OBIETTIVI E DELLE AZIONI

OBIETTIVI SPECIFICI	AZIONI	PRIORITÀ	TEMPI (ANNI)		RESPONSABILI
			PER L'INIZIO	DURATA	
Sviluppo della ricerca scientifica	Raccolta e organizzazione delle informazioni disponibili sul <i>taxon</i> .	Svolta con il presente lavoro			CFS e UNISI
	Stesura di un rapporto sullo <i>status</i> del cervo della Mesola e sulle azioni di conservazione.	ALTA	1° anno	1	IZSLT e UNISI
Valutazione della variabilità genetica	Individuazione di marcatori in grado di rilevare la variabilità.	MEDIA	1° anno	1	IZSLT
	Raccolta di campioni e allestimento di una banca dati del DNA.	MEDIA	1° anno	3	IZSLT e UNISI
	Definizione di una strategia per mantenere la diversità genetica.	MEDIA	1° anno	3	IZSLT e UNISI
	Gestione degli individui delle aree recintate esterne alla popolazione principale	ALTA	1° anno	3	IZSLT, CFS e UNISI
Creazione di un registro genealogico	Impostazione del registro genealogico. Raccolta e inserimento dei dati.	MEDIA	1° anno	3	IZSLT e UNISI
Raccolta di dati biometrici e sanitari	Raccolta dei dati biometrici e sanitari.	MEDIA	1° anno	3	IZSLT e UNISI
	Creazione di una banca dati biometrici e sanitari e suo costante aggiornamento.	MEDIA	1° anno	3	IZSLT e UNISI
Eradicazione del daino	Eradicazione del daino dalla Riserva Naturale di Bosco Mesola con abbattimenti.	MOLTO ALTA	1° anno	3	CFS e UNISI
	Creazione di ridotta area recintata per il daino.	BASSA	2° anno	1	CFS e UNISI
Miglioramento ambientale del Bosco della Mesola	Miglioramento della copertura vegetale del Bosco della Mesola e controllo del rinnovo a seguito dell'eradicazione del daino.	MEDIA	2° anno	2	CFS
	Sviluppo di un modello di idoneità ambientale e redazione di una graduatoria di aree vocate alla traslocazione.	ALTA	1° anno	1	ISPRA, UNISI
Individuazione di nuove possibili aree di immissione	Verifiche <i>in loco</i> dell'idoneità delle aree vocate all'immissione del cervo della Mesola.	ALTA	1° anno	1	ISPRA, UNISI

OBIETTIVI SPECIFICI	AZIONI	PRIORITÀ	TEMPI (ANNI)		RESPONSABILI
			PER L'INIZIO	DURATA	
Definizione di uno standard per le operazioni di immissione	Stesura di un protocollo per la cattura, manipolazione, trasporto e rilascio.	MEDIA	1° anno	1	UNISI, IZSLT e ISPRA
Adozione del Programma	Adozione del Programma di conservazione da parte degli Enti interessati alla presenza anche futura del cervo della Mesola.	ALTA	1° anno	1	Tavolo tecnico
Creazione di nuove popolazioni	Rilascio di cervi della Mesola per ogni area idonea.	ALTA	1° anno	2	UNISI, IZSLT
Comunicazione, divulgazione e formazione del consenso nelle aree di nuova immissione	Diffondere la conoscenza dei contenuti e delle finalità del Programma di conservazione.	ALTA	1° anno	3	Tavolo tecnico
	Formazione del consenso nelle aree di nuova immissione.	ALTA	1° anno	3	Tavolo tecnico
	Produzione di un documento tecnico sui protocolli di monitoraggio e realizzazione di corsi per gli operatori.	MEDIA	2° anno	1	Tecnici di settore
Organizzazione del monitoraggio e formazione degli operatori	Realizzazione del monitoraggio nella R. N. Bosco della Mesola e nelle aree di traslocazione. Pianificazione e realizzazione dei conteggi.	MEDIA	2° anno	1	CFS, Tecnici di settore
Monitoraggio sull'attuazione del Programma	Valutazione finale del Programma ed eventuale stesura di un nuovo Programma.	MEDIA	3° anno	1	Tavolo tecnico



# NATIONAL CONSERVATION PLAN OF THE MESOLA RED DEER (PO DELTA AREA)

## EXECUTIVE SUMMARY

The National Conservation Plan (duration: 3 years) of the Mesola red deer has been carried out under the aegis of the National Forestry Service – Territorial Office for Biodiversity of Punta Marina (RA), and of the Ministry of Environment, in cooperation with the University of Siena, the ISPRA and the Istituto Zooprofilattico Sperimentale of Latium and Tuscany. Information on history, biology and ecology of the Mesola red deer *Cervus elaphus* have been collected and summarized to assess threats and suggest measures for its conservation, as well as to identify Agencies interested to relevant conservation measures.

The red deer living in the State Natural Reserve “Bosco della Mesola” (central-northern Italy) are the only native red deer of peninsular Italy and are a population of great relevance for zoogeography, ecology, conservation and historical perspectives. They show small body size, a reduced sexual dimorphism and simplified antlers with respect to other red deer populations. These are typical morphological features of populations adapted to live in poor habitats. In addition, the existence of a mitochondrial DNA genotype has been shown with a sequence significantly different from those of all other populations of red deer.

The conservation of the Mesola red deer is seriously threatened. A great number of fallow deer has reduced both habitat and food quality/quantity to the red deer. In addition, not surprisingly, this red deer population shows an extremely reduced genetic variability, a high level of inbreeding and a very low productivity. Finally, risks are great because of the very narrow distribution range (e.g. vulnerability to catastrophic events, diseases, *etc.*). In the last decades, actions were conducted to reduce the population size of fallow deer and to improve habitat quality for the red deer, with some favourable results for the latter (e.g. increase of population size and productivity), but additional efforts are strongly required.

All information available on this population are collected and organised, to realise a report on its *status*. Moreover the Plan outlines many conservation actions for the Mesola red deer. In particular, (1) genetic, biometrical and health data will be collected to build relevant databases and to define an individual-based genealogical record (after the capture and marking of a significant proportion of individuals); (2) the control of the population size of fallow deer will be increased, to make the sub-areas partitioning the Reserve available to the only red deer; (3) environmental improvement actions will be conducted in meadows and wooded areas from which fallow deer have been wiped out, to increase their nutritional value for the red deer; (4) new populations will be founded in other areas,

through the translocation of 20-40 individuals/area in 1-2 areas. Translocations will follow the assessment of genetically suitable individuals (by means of the genealogical record), the definition of technical standard protocols for translocations and the identification of 1-2 areas suitable to translocations (i.e. with environmental features similar to the Mesola wood, without fallow deer and sufficiently far from the distribution range of other red deer populations). Founders should be monitored by means of satellite radiotracking. Genetic variability will be maintained through the exchange of individuals between populations. Information on the Mesola red deer and its Conservation Plan will be advertised to elicit public interest, both in Mesola and in reintroduction areas.

The Plan should be adopted by all agencies and NGOs interested in the conservation of this remnant population. The implementation of the Plan will be monitored by the Conservation Committee. Eventually, the success of the Plan will be evaluated and, if necessary, a new Plan will be developed.

#### THREATS AND LIMITING FACTORS

THREATS AND LIMITING FACTORS	RELEVANCE
Limited number of individuals	Very high
Low birth rate	High
Low genetic variability	High
Small distribution range	Very high
Interspecific competition with the fallow deer	Very high
Poaching	Low
Health risks	Medium

**OBJECTIVES AND ACTIONS**

SPECIFIC AIMS	ACTIONS	PRIORITY	TIME-SCALE (YEARS)		SUGGESTED RESPONSABILITIES
			START (YEAR)	DURATION	
Development of scientific research	Collection and organization of information relevant to the <i>taxon</i> .	Performed with present work			CFS, UNISI
	Preparation of a report on the <i>status</i> of this deer and conservation actions.	HIGH	1 <sup>st</sup> year	1	IZSLT, UNISI
Assessment of the genetic variability	Evaluation of markers suitable to assess the variability.	MEDIUM	1 <sup>st</sup> year	1	IZSLT
	Collection of samples and preparation of a database of DNA.	MEDIUM	1 <sup>st</sup> year	3	IZSLT, UNISI
	Definition of a strategy to maintain the genetic variability.	MEDIUM	1 <sup>st</sup> year	3	IZSLT, UNISI
	Management of individuals of fenced areas.	HIGH	1 <sup>st</sup> year	3	IZSLT, CFS and UNISI
Preparation of a genealogical record	Preparation of a genealogical record. Data collection and entry.	MEDIUM	1 <sup>st</sup> year	3	IZSLT, UNISI
Collection of biometrical and health data	Collection of biometrical and health data.	MEDIUM	1 <sup>st</sup> year	3	IZSLT, UNISI
	Preparation and updating of databases for biometrical and health data.	MEDIUM	1 <sup>st</sup> year	3	IZSLT, UNISI
Eradication of the fallow deer	Eradication of the fallow deer from the Natural Reserve "Bosco della Mesola".	VERY HIGH	1 <sup>st</sup> year	3	CFS, UNISI
	Creation of a small fenced area for the fallow deer.	LOW	2 <sup>nd</sup> year	1	CFS, UNISI
Environmental improvement of Bosco Mesola	Improvement of vegetation cover of the "Bosco della Mesola" and check of the wood renewal after the eradication of the fallow deer.	MEDIUM	2 <sup>nd</sup> year	2	CFS
	Evaluation of habitat suitability to assess a ranking of areas suitable to the translocation.	HIGH	1 <sup>st</sup> year	1	ISPRA, UNISI
Assessment of areas suitable to the translocation	<i>In loco</i> evaluation of the suitability of areas selected for the translocation of Mesola red deer.	HIGH	1 <sup>st</sup> year	1	ISPRA, UNISI

SPECIFIC AIMS	ACTIONS	PRIORITY	TIME-SCALE (YEARS)		SUGGESTED RESPONSABILITIES
			START (YEAR)	DURATION	
Definition of standard protocols for the translocation	Definition of a protocol for capture, manipulation, trans location and release.	MEDIUM	1 <sup>st</sup> year	1	UNISI, IZSLT, ISPRA
Adoption of the Program	Adoption of the Program by National and Local Agencies interested by the presence, also in the future, of the Mesola red deer.	HIGH	1 <sup>st</sup> year	1	Technical operators
Funding new populations	Release of Mesola red deer in each suitable area.	HIGH	1 <sup>st</sup> year	2	UNISI, IZSLT
Communication and divulgation	Dissemination of information on objectives and actions of the Conservation Program.	HIGH	1 <sup>st</sup> year	3	Technical operators
	Development of local agreement in areas of translocation.	HIGH	1 <sup>st</sup> year	3	Technical operators
Organisation of monitoring and training of operators	Development of monitoring protocols and training courses for operators.	MEDIUM	2 <sup>nd</sup> year	1	Technical operators
	Realisation of monitoring in the N.R. "Bosco della Mesola" and in areas of translocation. Planning and realisation of censuses.	MEDIUM	2 <sup>nd</sup> year	1	CFS, Technical operators
Monitoring the implementation of the Program	Global evaluation and preparation of a new Program.	MEDIUM	3 <sup>rd</sup> year	1	Technical operators

## ALLEGATI



RASSEGNA BIBLIOGRAFICA DEI LAVORI PRODOTTI  
SUL CERVO DELLA MESOLA

di S. Mattioli

*Articoli scientifici*

Mattioli S. (1990) Red deer in the Italian Peninsula, with particular reference to the Po delta population. *Deer* 8 (2): 95-98.

Mattioli S. (1992) Analisi della struttura di una popolazione di cervo nobile (*Cervus elaphus*) ad alta densità. *Bollettino del Museo di Storia Naturale della Lunigiana* 8: 9-12.

Mattioli S. (1993) Basso rendimento riproduttivo in una popolazione di cervi. Atti VII Convegno Associazione A. Ghigi per la Biologia e la Conservazione dei Vertebrati *Suppl. Ric. Biol. Selv.* 21: 535-539.

Mattioli S. (1993) Antler conformation in red deer (*Cervus elaphus*) of the Mesola Wood, Northern Italy. *Acta Theriologica* 38: 443-450.

Lorenzini R., Mattioli S., Fico R. (1998) Allozyme variation in native red deer *Cervus elaphus* of Mesola Wood, northern Italy: implications for conservation. *Acta Theriologica* suppl. 5: 63-74.

Mattioli S., Fico R., Lorenzini R., Nobili G. (2003) Mesola red deer: physical characteristics, population dynamics and conservation perspectives. *Hystrix, Italian Journal of Mammalogy* 14: 87-94.

Lorenzini R., Fico R., Mattioli S. (2005) Mitochondrial DNA evidence for a genetic distinction of the native red deer of Mesola, northern Italy, from the Alpine populations and the Sardinian subspecies. *Mammalian Biology* 70: 187-198.

Hmwe S.S., Zachos F.E., Eckert I., Lorenzini R., Fico R., Hartl G.B. (2006) Conservation genetics of the endangered red deer from Sardinia and Mesola with further remarks on the phylogeography of *Cervus elaphus corsicanus*. *Biological Journal of the Linnean Society* 88: 691-701.

Zachos F.E., Hajji G.M., Hmwe S.S., Hartl G.B., Lorenzini R., Mattioli S. (2009) Population viability analysis and genetic diversity of the endangered red deer *Cervus elaphus* population from Mesola, Italy. *Wildlife Biology* 15: 175-186.

### *Articoli divulgativi*

Perco F. (1984) Ricerca sui Cervidi. In: Minerbi B., cur. *Riserva Naturale Gran Bosco della Mesola*. CFS, Bologna pp. 107-165.

Mattioli S. (1993) Il cervo della Mesola. *Habitat* 23: 49-50.

Mattioli S. (2005) Il cervo. In: AA.VV., *Il Boscone della Mesola*, Minerva Ed., Argelato (BO).

Mattioli S. (2006) Prospettive di conservazione per il cervo italiano. In: Petretti F. e Fraissinet M., cur. *Salvati dall'arca*. Perdisa Editore, Ozzano (Bologna) pp. 159-166.

### *Contributi e convegni*

Chinellato F., Carradore A., Bergamasco P., Favaretto A., Nobili G., De Battisti R., 2010 – Indagini sull'attività di bramito della popolazione di Cervo (*Cervus elaphus* LINNAEUS, 1758) del Bosco della Mesola (FE). Risultati dell'approccio del 2009. In Prigioni C., Balestrieri A. (eds.) VII Congr. It. Teriologia, *Hystrix*, It. J. Mamm., (NS) SUPP. 2010: 1-120.

Lorenzini R., Fico R., Mattioli S. (1998) Differenziamento genetico del cervo della Mesola attraverso l'analisi del DNA mitocondriale: aspetti di conservazione. II Congresso Italiano di Teriologia "I Mammiferi in Italia: status, tendenze e implicazioni gestionali" Riassunti: 50

Mattioli S., Nobili G., Panella M. (2007) New perspectives of conservation for Mesola red deer, Italy. First Conference on genus *Cervus*, Abstracts: 90.



## BIBLIOGRAFIA

- AA. VV. (1984). *Riserva Naturale Gran bosco della Mesola. Piano di Gestione Naturalistica per il decennio 1980-1989*. A cura di Minerbi, B. Ministero Agricoltura e Foreste: 189 pp.
- AA.VV. (1997). Documento sulle immissioni faunistiche: linee guida per le introduzioni, reintroduzioni e ripopolamenti di Uccelli e Mammiferi. In: M. Spagnesi, S. Toso e P. Genovesi (a cura di), *III Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina, Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, XXVII: 897-905.
- AA.VV. (1999). *Carta delle Vocazioni Faunistiche dell'Emilia-Romagna*. RER, Bologna
- AA.VV. (2004). *Piano di gestione naturalistica della Riserva Naturale dello Stato "Bosco della Mesola"*. A cura di Naccarato, G. Corpo Forestale dello Stato - Ufficio Amministrazione Gestione ex A.S.F.D. di Punta Marina – Parco del Delta del Po Emilia – Romagna. Documento tecnico: 210 pp.
- Alfieri, N. (1970). Aspetti storici e topografici del Bosco della Mesola. Atti del Convegno Abbazia di Pomposa: 52-57.
- Bartoš L., Vankova, D., Miller, K.V. & Siler, J. (2002). Interspecific competition between white-tailed, fallow, red and roe deer. *Journal of Wildlife Management*, 66: 522-527.
- Bartoš, L., Vankova, D., Siler, J. & Losos, S. (1996). Fallow deer tactic to compete over food with red deer. *Aggressive Behaviour*, 22: 375-385.
- Berger, J. & Cunningham, C. (1998). Behavioural ecology in managed reserves: gender-based asymmetries in interspecific dominance in African elephants and rhinos. *Animal Conservation*, 1: 33-38.
- Boitani, L., Corsi, F., Falcucci, A., Maiorano, L., Marzetti, I., Masi, M., Montemaggiori, A., Ottaviani, D., Reggiani, G. & Rondinini, C. (2002). *Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani*. Università di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo; Ministero dell'Ambiente, Direzione per la Conservazione della Natura; Istituto di Ecologia Applicata. <http://www.gisbau.uniroma1.it/REN>.
- Bomford, M. & O'Brien, P. (1995). Eradication or control for vertebrate pests? *Wildlife Society Bulletin* 23:249-255.
- Carnevali, L., Pedrotti, L., Riga, F. & Toso, S. (2009). Banca Dati Ungulati: Status, distribuzione, consistenza, gestione e prelievo venatorio delle popolazioni di Ungulati in Italia. Rapporto 2001-2005. *Biol. Cons. Fauna*, 117:1-168 [Italian-English text].
- Carranza, J. & Valencia, J. (1999). Red deer females collect on male clumps at mating areas. *Behavioral Ecology*, 10: 525-532.
- Carullo, F. (1953). *Lo storico Bosco della Mesola – Monti e boschi*. Touring Club Ed. 11/12: pp 20.
- Castelli, G. (1941). *Il cervo europeo*. Olimpia, Firenze.
- Cencini, C. (1979). I boschi della fascia costiera emiliano-romagnola. In: Menegatti B., cur. *Ricerche geografiche sulle pianure orientali dell'Emilia-Romagna*: 55-109. Patron, Bologna.
- Costantini, L. (1907). *Monografia del Tenimento di Mesola*. Istituto S. Spirito, Bergamo.
- Donadio, E. & Buskirk, S.W. (2006). Diet, morphology, and interspecific killing in *Carnivora*. *The American Naturalist*, 167: 524-536.
- Ferretti, F., Sforzi, A. & Lovari, S. (2008). Intolerance amongst deer species at feeding: roe deer are uneasy banqueters. *Behavioural Processes*, 78: 487-491.
- Focardi, S., Aragno, P., Montanaro, P. & Riga, F. (2006). Inter-specific competition from fallow deer *Dama dama* reduces habitat quality for the Italian roe deer *Capreolus capreolus italicus*. *Ecography*, 29: 407-417.
- Forsyth, D.M. & Hickling, G.J. (1998). Increasing Himalayan tahr and decreasing chamois densities in the eastern Southern Alps, New Zealand: evidence for interspecific competition. *Oecologia*, 113: 377-382.
- Fraker, M. A., Brown, R. G., Grant, G. E., Kerr, J. A., & Phoajdak, B. (2002). Long-lasting, single-dose, immunocontraception of feral fallow deer in British Columbia. *Journal of Wildlife Management* 66: 1141-1147.
- Frankham, R., Ballou, J.D. & Briscoe, D.A. (2002). *Introduction to Conservation Genetics*. Cambridge University Press, Cambridge, New York, 617 pp.
- Gariboldi, A., Lambertini, M. & Tallone, G. (1997). *Programma di conservazione per l'area geografica del Parco del Delta del Po: sito significativo "Bosco della Mesola"*. Unione Europea DG XI – Ministero dell'Ambiente Servizio Conservazione Natura. Realizzato da LIPU, Parma.
- Geist, V. (1971). The relation of social evolution and dispersal in ungulates during the Pleistocene, with emphasis on the Old World deer and the genus Bison. *Quaternary Research* 1: 285-315.
- Geist, V. (1987). On the evolution of optical signals in deer: a preliminary analysis. In: Wemmer C.M., Cur., *Biology and management of the Cervidae*: 235-255. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- Geist, V. (1998). *Deer of the World: their evolution, behavior, and ecology*. Stackpole Books, Mechanicsburg.

- Ghigi, A. (1911). Ricerche faunistiche e sistematiche sui Mammiferi d'Italia che formano oggetto di caccia. *Natura* 2: 1-51.
- Gurnell, J., Wauters, L.A., Lurz, P.W.W. & Tosi, G. (2004). Alien species and interspecific competition: effects of introduced eastern grey squirrels on red squirrel population dynamics. *Journal of Animal Ecology*, 73:26-35.
- Hmwe, S.S., Zachos, F.E., Eckert, I., Lorenzini, R., Fico, R. & Hartl, G.B. (2006). Conservation genetics of the endangered red deer from Sardinia and Mesola with further remarks on the phylogeography of *Cervus elaphus corsicanus*. *Biological Journal of the Linnean Society* 88: 691-701.
- Hoffman, R.R. (1989). Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system. *Oecologia*, 78:443-457.
- IUCN (1998). *Guidelines for Re-introductions*. IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group, INCN. Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 10 pp.
- Lanfranchi, P. & Guberti, V. (1997). Aspetti sanitari delle immissioni faunistiche. In: Spagnesi M., S. Toso, P. Genovesi (eds.), *Atti III Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina, Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, XXVII:47-60.
- Latham, J. (1999). Interspecific interactions of ungulates in European forests: an overview. *Forest Ecology and Management*, 120: 13-21.
- Locke, S. L., Cook, M.W., Harveson, L. A., Davis, D. S., Lopez, R R., Silvy, N. J. & Fraker, M. A. (2007). Effectiveness of Spayvac® for Reducing White-tailed Deer Fertility. *Journal of Wildlife Diseases* 43 (4): 726-730.
- Longhi, G. (1967). *Piano economico della foresta demaniale "Bosco della Mesola" per il decennio 1967 - 76*. Documento dattiloscritto non pubblicato.
- Lorenzini, R., Mattioli, S. & Fico, R. (1998). Allozyme variation in native red deer *Cervus elaphus* of Mesola Wood, northern Italy: implications for conservation. *Acta Theriologica Suppl.* 5: 63-74.
- Lorenzini, R., Fico, R. & Mattioli, S. (2005). Mitochondrial DNA evidence for a genetic distinction of the native red deer of Mesola, northern Italy, from the Alpine populations and the Sardinian subspecies. *Mammalian Biology* 70: 187-198.
- Mattioli, S. (1993). Auler conformation in red deer of the Mesola Wood, northern Italy. *Acta Theriologica*, 38: 443-450.
- Mattioli, S., Fico, R., Lorenzini, R. & Nobili, G. (2003). Mesola red deer: physical characteristics, population dynamics and conservation perspectives. *Hystrix Italian Journal of Mammalogy*, 14: 87-94.
- Mattioli, S., Meneguz, P.G., Brugnoli, A. & Nicoloso, S. (2001). Red deer in Italy: recent changes in range and numbers. *Hystrix Italian Journal of Mammalogy*, 12: 27-35.
- McGhee, J.D. & Baccus, J.T. (2006). Behavioural interactions between axis and fallow deer at high-value food patches. *The Southwestern naturalist*, 51:358-367.
- Morandi, C. & Nicoloso, S. (2009). Transmitter-equipped darts in a protocol for chemically immobilizing free-ranging red deer (*Cervus elaphus*) in Central Italy. *Italian Journal of Animal Science*, 8:93-102.
- Moritz, C. (1994). Defining "Evolutionarily Significant Units" for conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 9: 373-375.
- Patrone, G. (1948). *"Piano di assestamento del Gran Bosco della Mesola" per il trentennio 1948-1977*. Documento dattiloscritto non pubblicato.
- Perco, F. (1984). Ricerca sui Cervidi. In: Minerbi B. cur., *Riserva Naturale Gran Bosco della Mesola: piano di gestione naturalistica 1980-1989*: 107-175. Ministero Agricoltura e Foreste.
- Pianka, E.R. (1973). The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4:53-74.
- Putman, R.J. (1986). Competition and coexistence in a multi-species grazing system. *Acta Theriologica*, 31: 271-291.
- Putman, R.J. (1996). Competition and resource partitioning in temperate ungulate assemblies. Chapman and Hall, London, UK, 131pp
- Salmon, P. A. & Underwood, H. B. (2007). Exploring the Feasibility of White-tailed Deer Fertility Control Programs. Technical Report NPS/NER/NRTR-2007/087. *National Park Service*. Boston, MA.
- Skog, A., Zachos, F. E., Rueness, E. K., Feulner, P. D. G., Mysterud, A., Langvatn, R., Lorenzini, R., Hmwe, S. S., Lehoczky, I., Hartl, G. B., Stenseth, N. C. & Jakobsen, K. S. (2009). Phylogeography of the red deer (*Cervus elaphus*) in Europe. *Journal of Biogeography* 66: 66-77.
- Zachos, F.E., Althoff, C., Steynitz, Y., Eckert, I. & Hartl, G.B. (2007). Genetic analysis of an isolated red deer (*Cervus elaphus*) population showing signs of inbreeding depression. *European Journal of Wildlife Research* 53: 61-67.
- Zachos, F.E., Hajji, G. M., Hmwe, S.S, Hartl, G.B., Lorenzini, R., Mattioli, S. (2009). Population viability analysis and genetic diversity of the endangered red deer *Cervus elaphus* population from Mesola, Italy. *Wildlife Biology* 15: 175-186.

LA COLLANA



# “Quaderni di Conservazione della Natura” - COLLANA



**1**  
Raccolta delle norme nazionali ed internazionali per la conservazione della fauna selvatica e degli habitat



**2**  
Mammiferi e Uccelli esotici in Italia: analisi del fenomeno, impatto sulla biodiversità e linee guida gestionali



**3**  
Linee guida per la gestione del cinghiale (*Sus scrofa*) nelle aree protette



**4**  
Linee guida per il controllo dello Sciottolo grigio (*Sciurus carolinensis*) in Italia



**5**  
Linee guida per il controllo della Nutria (*Myocastor coypus*)



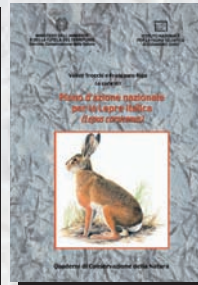
**6**  
Piano d'azione nazionale per il Gabbiano corso (*Larus audouinii*)



**7**  
Piano d'azione nazionale per il Chiurlottello (*Numenius tenuirostris*)



**8**  
Piano d'azione nazionale per il Pollo sultano (*Porphyrio porphyrio*)



**9**  
Piano d'azione nazionale per la Lepre italiana (*Lepus corsicanus*)



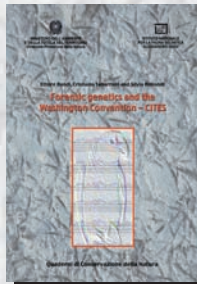
**10**  
Piano d'azione nazionale per il Camoscio appenninico (*Rupicapra pyrenaica ornata*)



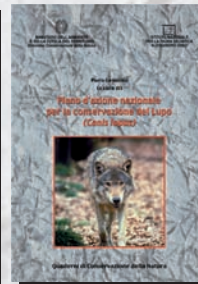
**11**  
Mammiferi dei Monti Lepini



**12**  
Genetica forense in applicazione della Convenzione di Washington CITES



**12 BIS**  
Forensic genetics and the Washington Convention - CITES



**13**  
Piano d'azione nazionale per la conservazione del Lupo (*Canis lupus*)



**14**  
Mammiferi d'Italia

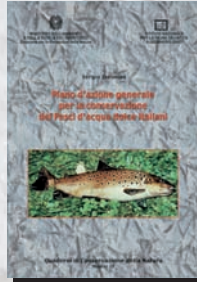
Tutti i "Quaderni di Conservazione della Natura" sono scaricabili, in formato pdf, dal sito [http://www.minambiente.it/index.php?id\\_sezione=715](http://www.minambiente.it/index.php?id_sezione=715)



**15**  
Orchidee d'Italia



**16**  
Uccelli d'Italia  
(Volume III)



**17**  
Piano d'azione generale per la conservazione dei Pesci d'acqua dolce italiani



**18**  
Atti del Convegno "La conoscenza botanica e zoologica in Italia: dagli inventari al monitoraggio"



**19**  
Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia



**19 BIS**  
Guidelines for bat monitoring: methods for the study and conservation of bats in Italy



**20**  
Pesci delle acque interne d'Italia



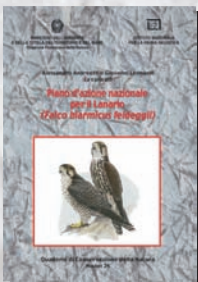
**21**  
Uccelli d'Italia  
(Volume II)



**22**  
Uccelli d'Italia  
(Volume I)



**23**  
Piano d'azione nazionale per l'Anatra marmorizzata (*Marmaronetta angustirostris*)



**24**  
Piano d'azione nazionale per il Lanario (*Falco biarmicus feldeggii*)



**25**  
Piano d'azione nazionale per la Moretta tabaccata (*Aythya nyroca*)



**26**  
Piano d'azione nazionale per il Falco della Regina (*Falco eleonorae*)



**27**  
Linee guida per l'immissione delle specie faunistiche



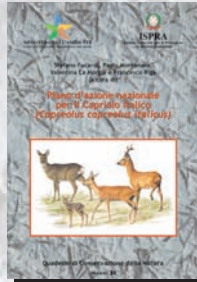
**28**  
Linee guida per la conservazione dei Chiroteri nelle costruzioni antropiche e la risoluzione degli aspetti conflittuali connessi



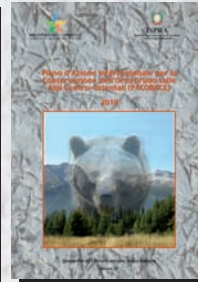
**29**  
Anfibi d'Italia



**30**  
Piano d'azione nazionale per il Capovaccaio (*Neophron percnopterus*)



**31**  
Piano d'azione nazionale per il Capriolo italiano (*Capreolus capreolus italicus*)



**32**  
Piano d'azione interregionale per la conservazione dell'Orso Bruno nelle Alpi Centro-Orientali (Pacobace)



**33**  
Ricerca scientifica e strategie per la conservazione del lupo (*Canis lupus*) in Italia



**34**  
Linee guida per la gestione del Cinghiale (*Sus scrofa*) nelle aree protette  
2ª edizione



**35**  
Piano d'azione nazionale per la conservazione della Lontra (*Lutra lutra*)



**36**  
Programma nazionale di conservazione del Cervo della Mesola





Finito di stampare nel mese di dicembre 2010  
dalla Tipolitografia CSR - Via di Pietralata, 157 - 00158 Roma  
Tel. 064182113 (r.a.) - Fax 064506671























