



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



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

Stefano Focardi, Paolo Montanaro,  
Valentina La Morgia e Francesco Riga  
(a cura di)

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

Piano d'azione nazionale per il Capriolo italico



Quaderni di Conservazione della Natura

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

ISTITUTO SUPERIORE  
PER LA PROTEZIONE E  
LA RICERCA AMBIENTALE

Stefano Focardi, Paolo Montanaro,  
Valentina La Morgia e Francesco Riga  
(a cura di)

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

QUADERNI DI CONSERVAZIONE DELLA NATURA  
NUMERO 31

CON CONTRIBUTI DI

Cosimo Marco Calò, Luca Cimino, Antonio Di Croce,  
Rita Lorenzini, Sandro Lovari, Stefano Mattioli,  
Sandro Nicoloso, Ettore Randi, Giampiero Sammuri

CON LA COLLABORAZIONE DI

Antonio Feola, Maurizio Gioiosa, Alessandro Massolo,  
Andrea Sforzi, Silvano Toso

RINGRAZIAMENTI:

Si ringraziano Marco Genghini, Gabriele Gentile e Simone Pinzauti per i preziosi suggerimenti.

La redazione raccomanda per le citazioni di questo volume la seguente dizione:

Focardi S., Montanaro P., La Morgia V., Riga F (a cura di), 2009 – Piano d'azione nazionale per il Capriolo italico (*Capreolus capreolus italicus*). Quad. Cons. Natura, 31, Min. Ambiente - ISPRA

La Legge 133/2008 di conversione, con modificazioni, del Decreto Legge 25 giugno 2008, n. 112 ha istituito l'ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. L'ISPRA svolge le funzioni dell'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (ex APAT), dell'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (ex INFS) e dell'Istituto Centrale per la Ricerca scientifica e tecnologica Applicata al Mare (ex ICRAM).

La presente pubblicazione è stata elaborata in un periodo antecedente l'accorpamento delle tre Istituzioni e quindi riporta ancora, al suo interno, riferimenti e denominazioni relativi alla passata struttura organizzativa.

Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, memorizzata o trasmessa con qualsiasi mezzo e in qualsiasi forma (elettronica, elettrica, chimica, meccanica, ottica, fotostatica) o in altro modo senza la preventiva autorizzazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Vietata la vendita: pubblicazione distribuita gratuitamente dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

## COS'È UN PIANO D'AZIONE?

La conservazione degli ecosistemi naturali attraverso una gestione integrata rappresenta l'approccio teoricamente più corretto per preservare la biodiversità di un determinato territorio; è infatti proteggendo gli ambienti naturali che si garantisce la conservazione delle comunità viventi, prevenendo l'estinzione delle diverse specie. D'altra parte, in alcuni casi, le misure di tutela ambientale non appaiono sufficienti per garantire la sopravvivenza di specie minacciate, che presentano popolazioni talmente ridotte o isolate tra loro da non essere più in grado di una ripresa naturale senza l'intervento dell'uomo. In questi casi è necessario seguire un approccio specie-specifico, intervenendo direttamente sui *taxa* fortemente minacciati di estinzione, che richiedono misure urgenti di conservazione. Nonostante la parzialità di questo tipo di approccio, che si focalizza sulla conservazione di una sola specie, le ricadute che ne derivano spesso comportano effetti positivi su altre componenti delle biocenosi, o più in generale su interi ecosistemi. In questa logica, l'approccio ecosistemico alla conservazione e quello specie-specifico non sono da considerarsi alternativi, ma complementari. A riguardo vale la pena sottolineare anche come progetti mirati alla conservazione di una singola specie possono talora essere impiegati per avviare campagne di sensibilizzazione e di raccolta fondi, facendo leva sul carisma che taluni animali esercitano sull'opinione pubblica.

L'approccio specie-specifico prevede misure di intervento delineate in documenti tecnici denominati "Piani d'Azione" (*cf.*: Council of Europe, 1998).

Un piano d'azione si fonda sulle informazioni disponibili relative a biologia, distribuzione ed abbondanza della specie oggetto di interesse. Tali conoscenze, purtroppo spesso lacunose, costituiscono un necessario punto di partenza per avviare la definizione di efficaci strategie di intervento, innanzitutto attraverso l'identificazione delle minacce che mettono a rischio la sopravvivenza della specie. La parte centrale di ogni piano è costituita dalla definizione degli obiettivi volti ad assicurare la conservazione della specie nel lungo periodo e dalle corrispondenti azioni necessarie per realizzarli. Una adeguata conoscenza dell'ecologia delle popolazioni oggetto d'interesse, delle proprietà degli ecosistemi in cui le stesse vivono e del contesto umano che li caratterizza, costituisce dunque il presupposto essenziale per la definizione appropriata di obiettivi e azioni.

Una corretta strategia di conservazione relativa ad una determinata specie deve contemplare la pianificazione degli obiettivi nel breve, medio e lungo periodo e deve essere flessibile e modificabile nel tempo. Infatti periodiche verifiche circa lo stato di realizzazione ed avanzamento delle azioni, in rapporto al raggiungimento degli obiettivi, possono mettere in luce la necessità di un loro adeguamento, in funzione anche di scenari mutati.

Poiché in misura sempre maggiore le attività umane incidono sui processi naturali e sulla conseguente evoluzione degli ecosistemi, il successo a lungo termine di una determinata strategia di conservazione dipende fortemente da un corretto approccio verso le problematiche di carattere economico, sociale e culturale che caratterizzano le comunità umane presenti all'interno dell'areale della specie che si vuole conservare.

Nello specifico contesto italiano, la sfida che si dovrà affrontare nel dare attuazione alle indicazioni tecniche contenute nei piani riguarda le modalità attraverso cui convogliare le risorse umane, tecniche e finanziarie necessarie per il perseguimento degli obiettivi indicati, in assenza di un quadro normativo che ne definisca la valenza. Sarà soprattutto su questo terreno che si valuterà la reale efficacia di questi strumenti di conservazione nel contesto nazionale.

## STRUTTURA DELLE AZIONI

### Nome dell'azione

*Priorità:* rilevanza dell'azione in senso conservazionistico (alta, media, bassa).

*Tempi:* periodo entro cui è opportuno avviare l'azione; durata prevista dell'azione.

*Responsabili:* soggetti cui è opportuno affidare il coordinamento e/o la realizzazione dell'azione.

*Programma:* descrizione sintetica del contenuto e delle finalità dell'azione.

*Costi:* costi presunti dell'azione (se definibili), in Euro.

*Note:* informazioni aggiuntive per meglio delineare il contenuto dell'azione o i rapporti con altre azioni.

## GLOSSARIO

**Accuratezza:** grado di conformità di una stima al suo valore reale.

**Albero filogenetico:** rappresentazione della filogenesi (evoluzione) di un gruppo di organismi. Un albero filogenetico mostra le relazioni fra gruppi di organismi (linee filogenetiche) che hanno un progenitore in comune (gruppi monofiletici). I rami dell'albero filogenetico connettono fra di loro i vari gruppi monofiletici, ed hanno lunghezze proporzionali alle distanze genetiche fra i gruppi. Se le distanze genetiche sono proporzionali al tempo di origine dei gruppi, è possibile usare un orologio molecolare per datare l'origine di specie, sottospecie o popolazioni geneticamente distinte. Gli alberi filogenetici possono essere utilizzati per studi di sistematica e tassonomia.

**Allele:** ognuno dei due stati alternativi in cui un gene è presente in un genotipo diploide. I due alleli sono fisicamente collocati sulla coppia di cromosomi omologhi. A livello molecolare l'allele è costituito da una sequenza di nucleotidi.

**Analisi dei frammenti di restrizione:** un filamento di DNA può essere tagliato dagli enzimi di restrizione nei punti dove esistono le sequenze specifiche (siti di restrizione). Un enzima di restrizione legge, riconosce e taglia il DNA solo ed esclusivamente ai propri siti di restrizione. Per esempio, l'enzima EcoRI riconosce il sito di restrizione definito dalla sequenza:

5'GAATTC

3'CTTAAG

e taglia il DNA:

5'—G AATTC—3'

3'—CTTAA G—5'

Il numero di frammenti di restrizione dipende dal numero di siti di restrizione presenti nella sequenza di DNA da analizzare. Per esempio, se la sequenza GAATTC è presente una sola volta in una sequenza di 1000 nucleotidi, l'enzima EcoRI leggerà solo questi sei nucleotidi e produrrà un solo taglio. Al contrario del sequenziamento, che consente di leggere tutti i 1000 nucleotidi, la restrizione con EcoRI consente di identificare solo le sequenze GAATTC. Perciò l'analisi dei frammenti di restrizione è molto più imprecisa del sequenziamento. Per migliorare la scarsa precisione delle analisi di restrizione si usano molti enzimi di restrizione, con conseguente innalzamento dei tempi e dei costi delle analisi genetiche.

**Aplotipo mitocondriale:** abbreviazione di genotipo aploide. Combina-

zione alleliche di geni presenti nel DNA mitocondriale.

**Area familiare (*home range*):** l'area attraversata da un animale nelle sue normali attività di ricerca di cibo, riproduzione ed allevamento della prole.

**Battuta:** si differenzia dalla braccata in quanto prevede un fronte mobile costituito unicamente da battitori sprovvisti di cani. La presenza di soli battitori implica generalmente una forzatura ridotta degli animali che, pertanto, arrivano con maggiore tranquillità e con velocità moderata in prossimità delle poste, facilitando il tiro e riducendo la possibilità di ferimento. Tuttavia, soprattutto in alcune tipologie ambientali, i soli battitori non sono in grado di muovere una percentuale consistente degli animali presenti nell'area di battuta.

**Braccata:** sistema normalmente utilizzato per la caccia collettiva del cinghiale, prevede l'uso di una muta di cani, condotta da uno o più braccieri, che scova i cinghiali e li dirige verso i cacciatori che attendono alle poste. La braccata rappresenta una tecnica di caccia la cui efficacia ed il cui impatto dipendono in larga misura dalle modalità con cui viene applicata (ad esempio il numero e la preparazione dei cani).

**Corridoio ecologico:** fascia di collegamento ecologico che ha struttura lineare e continua e che permette una continuità tra due habitat. I corridoi ecologici garantiscono una continuità di tipo strutturale e possono svolgere un ruolo come via di dispersione per le specie di fauna selvatica, che possono utilizzarli per spostarsi tra frammenti di habitat idoneo.

**Deriva genetica:** variazioni delle frequenze geniche dovute a fattori casuali, non adattativi. Può determinare l'eliminazione delle varianti alleliche a bassa frequenza o la fissazione di quelle a frequenza maggiore. Determina un abbassamento dei livelli di variabilità genetica.

**Distanza genetica:** stima (in percentuale) del numero di mutazioni che differenziano sequenze di DNA campionate in individui diversi, appartenenti alla stessa popolazione (variabilità genetica), oppure a popolazioni, sottospecie o specie diverse (divergenza genetica). Le distanze genetiche sono utilizzate per costruire gli alberi filogenetici.

**DNA mitocondriale (mtDNA):** DNA contenuto nei mitocondri, trasmesso ereditariamente solo per via materna ed aploide (non contiene una parte paterna); le sequenze di mtDNA (aplotipi) consentono di descrivere la variabilità genetica (di origine materna) nelle popolazioni e la divergenza genetica (di origine materna) fra le popolazioni, e sono utilizzabili per costruire alberi filogenetici.

**DNA nucleare:** DNA contenuto nel nucleo cellulare, organizzato nei cromosomi che sono presenti in coppie trasmesse ereditariamente per via sia materna che paterna; l'analisi dei geni cromosomici consente di iden-

tificare i genotipi degli individui, e di descrivere la variabilità genetica (di origine materna e paterna) nelle popolazioni e la divergenza genetica (di origine materna e paterna) fra le popolazioni.

**Enzimi di restrizione:** sono enzimi che riconoscono e tagliano (restringono) il DNA nei punti dove esistono specifiche sequenze brevi di quattro, cinque o sei nucleotidi.

**Filogenesi, analisi filogenetica:** ricostruzione dell'origine ed evoluzione di un gruppo di organismi, effettuata usando sequenze di DNA e metodi di analisi che producono alberi filogenetici.

**Filogeografia:** analisi della distribuzione geografica delle linee filogenetiche e dei gruppi monofiletici. Gruppi monofiletici allopatrici possono essere descritti come specie o sottospecie distinte.

**Frammentazione:** processo dinamico, di origine antropica, attraverso il quale un'area naturale o una tipologia ambientale viene suddivisa in frammenti più o meno disgiunti e progressivamente più piccoli ed isolati tra loro.

**Genetica molecolare:** metodi di analisi della variabilità genetica a livello del DNA.

**Girata:** sistema di caccia collettiva al cinghiale effettuato dal conduttore di un unico cane che ha la specifica funzione di segnalare la traccia di entrata recente ("traccia calda") dei cinghiali nella zona di rimessa. Terminata la fase di tracciatura, si effettua la disposizione di un numero limitato di poste e, successivamente, si porta il cane sulla traccia, lasciando che scovi i cinghiali e li faccia muovere verso le poste senza forzarli eccessivamente.

**Immissione:** qualsiasi operazione, sia essa intenzionale o accidentale, che comporta il trasferimento ed il rilascio in natura degli individui di una specie animale o vegetale.

**Introduzione:** con il termine di introduzione si intende la traslocazione di una specie in un'area posta al di fuori del suo areale di documentata presenza naturale in tempi storici. Nella maggior parte dei casi, le introduzioni non assumono significato positivo in termini conservazionistici; al contrario, esse possono causare la graduale acclimatazione e naturalizzazione di specie alloctone per il contesto geografico considerato, con potenziali conseguenze negative sugli ecosistemi. Un caso del tutto particolare, in cui le introduzioni possono assumere connotazione positiva per la conservazione delle specie, è costituito dalle cosiddette "introduzioni benigne": queste ultime sono introduzioni effettuate per garantire la sopravvivenza di una specie la cui persistenza non risulti possibile all'interno dell'areale naturale di distribuzione. Esse possono essere attuate esclusivamente nel caso in cui non sia stato possibile, tramite altri interventi di conservazione, tutelare o

ripristinare le popolazioni della specie all'interno dell'areale originario.

**Key area (area chiave o nodo):** luogo di scambio essenziale all'efficienza della rete ecologica. I nodi o *key areas* della rete ecologica sono definiti come luoghi di interrelazione, dove si confrontano aree centrali (*core areas*), zone cuscinetto (*buffer zones*, cioè aree "filtro" che rappresentano il nesso tra le aree centrali e le aree circostanti, spesso caratterizzate da un elevato livello di antropizzazione) e aree o corridoi di connessione. Le *key areas* coincidono spesso con i parchi naturali che, per le loro caratteristiche territoriali e funzionali, si propongono come nodi potenziali della rete ecologica per la conservazione della natura e della biodiversità.

**Microsatelliti:** brevi sequenze ripetitive di DNA nucleare, composte da motivi di due, quattro o sei nucleotidi, ripetuti poche decine di volte. Il numero di ripetizioni varia molto frequentemente, originando grande variabilità genetica. Esistono molte migliaia di microsatelliti nei cromosomi dei vertebrati, che consentono di identificare con precisione il genotipo di ogni individuo, la variabilità genetica nelle popolazioni e la divergenza genetica fra popolazioni. I diversi microsatelliti sono amplificabili tramite PCR.

**Nicchia ecologica:** ambito di condizioni entro cui un organismo è in grado di svolgere le normali attività di sopravvivenza, accrescimento, riproduzione. La nicchia ecologica non ha significato geografico, ma rappresenta piuttosto uno spazio astratto, definito dalle condizioni tollerate e dalle risorse utilizzate da una determinata specie. Essa può dunque essere intesa come il ruolo che una specie svolge all'interno dell'ecosistema e non come lo spazio fisico occupato dagli individui che la compongono. Due o più specie possono quindi occupare lo stesso habitat, senza condividere la propria nicchia ecologica: affinché ciò sia possibile, è sufficiente che le specie, pur vivendo nello stesso ambiente, utilizzino ad esempio le risorse in maniera differente.

**Orologio molecolare:** conversione delle distanze genetiche in tempo (per esempio, milioni di anni).

**PCR (Polymerase Chain Reaction):** replicazione in provetta di un frammento prescelto di DNA. La PCR consente di moltiplicare fino a diversi milioni di copie (identiche fra di loro) frammenti di DNA di circa 1000-2000 nucleotidi, ottenendo soluzioni pure e concentrate di DNA che viene poi analizzato ricorrendo ai metodi della genetica molecolare, e principalmente, il sequenziamento nucleotidico e l'analisi dei frammenti di restrizione.

**Pool genico:** insieme dei geni presenti in una popolazione in dato periodo. Il pool genico contiene tutte le informazioni genetiche di una popolazione, ne descrive le caratteristiche di struttura e ne rappresenta la continuità nelle generazioni.

**Popolazione panmittica:** popolazione in cui vi sia una possibilità effettiva di incrocio tra tutti gli individui che la compongono, in modo completamente casuale.

**Popolazioni, sottospecie, specie:** due specie sono costituite da insiemi di popolazioni (geneticamente e spesso fenotipicamente distinguibili) evolutivamente indipendenti in conseguenza di qualche forma di isolamento riproduttivo. L'isolamento riproduttivo consente a popolazioni di specie diverse di convivere nello stesso areale (simpatria). Le varie popolazioni di una specie possono essere geneticamente e fenotipicamente differenziate (ma non riproduttivamente isolate) ed essere identificate come differenti sottospecie. L'assenza di isolamento riproduttivo non consente a popolazioni di sottospecie diverse di convivere in simpatria. Le sottospecie vivono in areali separati (allopatria). Le traslocazioni possono mettere a contatto (o in simpatria) individui appartenenti a sottospecie diverse, che possono ibridizzare. In conseguenza dell'ibridazione, le distinzioni genetiche e fenotipiche fra le sottospecie possono scomparire.

**Precisione:** grado di convergenza di diverse stime, individualmente rilevate, su un valore medio della serie cui appartengono.

**Reintroduzione:** traslocazione finalizzata a ristabilire una popolazione di una specie autoctona in una porzione del suo areale nel quale la specie stessa risulta estinta per cause naturali o antropiche. Le reintroduzioni costituiscono interventi straordinari di conservazione, che devono essere eseguiti secondo precisi standard tecnici e soltanto nel caso in cui si sia verificata, con apposita indagine, la rimozione delle cause di estinzione delle popolazioni nell'area di reintroduzione.

**Rinforzo:** per rinforzo (o anche ripopolamento o *restocking*) si intende la traslocazione di individui appartenenti ad una specie già presente nell'area di rilascio. Gli interventi di rinforzo possono rivelarsi fondamentali per sostenere popolazioni animali in declino numerico e per garantirne la vitalità, se accompagnati da opportune misure di tutela. Essi, al contrario, non devono essere interpretati come interventi di *routine* effettuati a sostegno dell'attività venatoria, per popolazioni depauperate da un eccessivo prelievo.

**Sequenziamento nucleotidico:** analisi di un frammento di DNA (di solito ottenuto tramite PCR) che consente di ricostruire l'ordine consecutivo (sequenza) dei quattro nucleotidi (adenina, guanina, timina, citosina) che compongono il DNA. Il sequenziamento consente la ricostruzione dell'intero frammento di DNA: per esempio, se tramite PCR si amplifica un frammento di 1000 nucleotidi, il sequenziamento consente di ricostruire l'ordine consecutivo di tutti i 1000 nucleotidi. La comparazione (allineamento) di sequenze corrispondenti ottenute da individui diversi, consente

di identificare le mutazioni che originano la variabilità genetica e che si possono esprimere in termini di distanza genetica.

**Sistematica e tassonomia:** classificazione e nomenclatura degli organismi viventi. I gruppi monofiletici identificati dall'analisi filogenetica possono essere classificati come specie o sottospecie distinte e ricevere nomi distinti.

**Taxon:** un raggruppamento di organismi nell'ambito della classificazione tassonomica. Si usa per indicare una qualunque categoria nella gerarchia sistematica.

**Traslocazione:** con il termine traslocazione, si intende qualsiasi trasferimento e rilascio intenzionale di individui di una specie in una determinata area geografica. Comprendendo qualsiasi immissione intenzionale, quindi, le traslocazioni comprendono reintroduzioni, introduzioni e i ripopolamenti di specie faunistiche.

**Variabilità genetica:** differenze genetiche, analizzabili confrontando sequenze di DNA, fra campioni di individui rappresentativi delle popolazioni oggetto di studio.

## INDICE

1.	ORIGINE E VALIDITÀ DEL PIANO.....	Pag. 15
2.	INQUADRAMENTO GENERALE.....	” 17
2.1.	Biologia e Status.....	” 17
2.1.1.	<i>Distribuzione, paleontologia e genetica</i> .....	” 17
2.1.2.	<i>Biologia</i> .....	” 20
2.1.2.1.	Biometria.....	” 20
2.1.2.2.	Demografia.....	” 21
2.1.2.3.	Uso dello spazio.....	” 22
2.1.2.4.	Uso degli habitat.....	” 25
2.1.2.5.	Competizione interspecifica.....	” 26
2.1.3.	<i>Minacce e fattori limitanti</i> .....	” 28
2.1.3.1.	Dimensioni limitate delle popolazioni ed isolamento geografico .....	” 28
2.1.3.2.	Ibridazione con caprioli europei.....	” 30
2.1.3.3.	Carenza d’informazioni circa consistenza, distribuzione ed ecologia.....	” 32
	Consistenze e distribuzione.....	” 32
	Ecologia.....	” 32
2.1.3.4.	Aspetti sanitari.....	” 33
2.1.3.5.	Interazioni con altre specie di Ungulati.....	” 35
	Interazioni con Ungulati selvatici.....	” 35
	Interazioni con Ungulati domestici.....	” 37
2.1.3.6.	Predazione .....	” 38
2.1.3.7.	Randagismo .....	” 39
2.1.3.8.	Braconaggio .....	” 40
2.1.3.9.	Disturbo antropico – turismo .....	” 41
2.2.	Normativa.....	” 42
2.3.	Situazione pregressa – Azioni già intraprese.....	” 43
2.3.1.	<i>Monitoraggio</i> .....	” 43
2.3.1.1.	Il Capriolo nella Toscana meridionale.....	” 43
	Siena.....	” 43
	Grosseto.....	” 44
2.3.1.2.	Il Capriolo nel Parco Nazionale del Gargano .....	” 45
2.3.1.3.	Il Capriolo nel Parco Nazionale del Pollino .....	” 47
2.3.1.4.	Il Capriolo nella Tenuta Presidenziale di Castelporziano.....	” 49
2.3.1.5.	Il Capriolo nel Parco Regionale della Maremma .....	” 51
2.3.2.	<i>Reintroduzioni</i> .....	” 54
2.3.2.1.	La reintroduzione del Capriolo sui Monti della Tolfa	” 54
	Dispersione.....	” 56

	Modello di vocazionalità per il Capriolo nel comprensorio dei Monti della Tolfa .....	” 58
	2.3.2.2. La reintroduzione del Capriolo nel Parco Nazionale del Cilento-Vallo di Diano.....	” 60
	2.3.2.3. Lo studio di fattibilità per la reintroduzione del Capriolo in Aspromonte .....	” 62
	2.3.3. <i>Gestione venatoria</i> .....	” 63
	2.3.3.1. La gestione venatoria del Capriolo nella Toscana meridionale.....	” 63
	Siena .....	” 63
	Grosseto.....	” 66
3.	PIANO D’AZIONE .....	” 69
3.1.	Scopo e obiettivi generali.....	” 69
3.1.1.	<i>Obiettivo generale: applicazione e verifica del Piano</i> .....	” 69
3.1.1.1.	Obiettivo specifico: adozione del Piano .....	” 70
3.1.1.2.	Obiettivo specifico: individuazione e attivazione delle possibili fonti di finanziamento .....	” 70
3.1.1.3.	Obiettivo specifico: monitoraggio sull’attuazione del Piano.....	” 71
3.2.	Azioni per le popolazioni storiche .....	” 72
3.2.1.	<i>Obiettivo generale: incremento delle conoscenze sulle popolazioni storiche</i> .....	” 72
3.2.1.1.	Obiettivo specifico: definizione di protocolli di monitoraggio delle consistenze.....	” 73
3.2.1.2.	Obiettivo specifico: analisi delle potenzialità ambientali .	” 76
3.2.1.3.	Obiettivo specifico: monitoraggio genetico .....	” 77
3.2.1.4.	Obiettivo specifico: monitoraggio sanitario.....	” 78
3.2.2.	<i>Obiettivo generale: miglioramenti ambientali</i> .....	” 79
3.2.2.1.	Obiettivo specifico: gestione selvicolturale .....	” 80
3.2.2.2.	Obiettivo specifico: gestione delle aree aperte e cespugliate.....	” 82
3.2.3.	<i>Obiettivo generale: riduzione dei fattori di rischio</i> .....	” 85
3.2.3.1.	Obiettivo specifico: limitazione delle interazioni competitive con altri Ungulati selvatici .....	” 85
3.2.3.2.	Obiettivo specifico: limitazione delle interazioni competitive con Ungulati domestici.....	” 86
3.2.3.3.	Obiettivo specifico: prevenzione degli abbattimenti illegali .....	” 88
3.2.3.4.	Obiettivo specifico: riduzione del rischio di ibridazione con caprioli europei.....	” 90
3.2.3.5.	Obiettivo specifico: limitazione dell’impatto del randagismo.....	” 92
3.2.4.	<i>Obiettivo generale: gestione venatoria</i> .....	” 93
3.2.4.1.	Obiettivo specifico: definizione delle tecniche	

di prelievo e dei tempi di caccia .....	”	93
3.2.4.2. Obiettivo specifico: regolamentazione.....	”	95
3.2.4.3. Obiettivo specifico: gestione del territorio .....	”	96
3.2.4.4. Obiettivo specifico: raccolta dati cinegetici e monitoraggio delle dinamiche di popolazione.....	”	96
3.3. Azioni per le neo-popolazioni .....	”	98
3.3.1. <i>Obiettivo generale: incremento delle popolazioni</i> .....	”	98
3.3.1.1. Obiettivo specifico: definizione delle strategie di gestione del Capriolo in Italia centro-meridionale.....	”	99
3.3.1.2. Obiettivo specifico: definizione del ruolo delle aree protette per la conservazione del Capriolo italico.....	”	103
3.3.1.3. Obiettivo specifico: definizione delle aree di prelievo dei fondatori per le reintroduzioni .....	”	105
3.3.1.4. Obiettivo specifico: definizione di uno standard per il monitoraggio post-rilascio .....	”	106
3.3.1.5. Obiettivo specifico: rinforzo della popolazione della Tolfa .....	”	107
3.3.1.6. Obiettivo specifico: rinforzo della popolazione del Cilento.....	”	108
3.3.1.7. Obiettivo specifico: creazione di una popolazione di Capriolo italico nell’Aspromonte .....	”	109
3.3.1.8. Obiettivo specifico: creazione di nuove popolazioni di Capriolo italico in Sicilia .....	”	112
3.3.2. <i>Obiettivo generale: prospettive gestionali</i> .....	”	113
3.3.2.1. Obiettivo specifico: definizione delle prospettive gestionali per le neo-popolazioni di Capriolo italico .	”	113
TABELLA SINOTTICA DELLE MINACCE E DEI FATTORI LIMITANTI .....	”	114
TABELLA SINOTTICA DEGLI OBIETTIVI E DELLE AZIONI .....	”	115
ALLEGATO 1 - Metodi di stima delle consistenze per le popolazioni di Capriolo .....	”	123
ALLEGATO 2 - Protocollo per il monitoraggio genetico .....	”	137
ALLEGATO 3 - Scheda per la raccolta dei dati biometrici .....	”	139
ALLEGATO 4 - Linee guida per la realizzazione degli studi di fattibilità e per i progetti e le fasi esecutive dei progetti di reintroduzione.....	”	141
ALLEGATO 5 - Linee guida per l’elaborazione di modelli di valutazione ambientale....	”	145
ALLEGATO 6 - Protocollo per la cattura, stabulazione, trasferimento e rilascio: modalità e tempistiche .....	”	157
ALLEGATO 7 - Protocolli di marcatura e monitoraggio post-rilascio .....	”	163
BIBLIOGRAFIA .....	”	167



## 1. ORIGINE E VALIDITÀ DEL PIANO

Il presente documento si prefigge di individuare possibili soluzioni teoriche ed applicative per la conservazione e gestione di una entità tassonomica, il Capriolo italico, originariamente presente nel centro-sud Italia e riconosciuta come un *taxon* distinto dal Capriolo europeo (*Capreolus capreolus capreolus*), diffuso invece nel settore centro-settentrionale della penisola.

L'esistenza nell'Italia centrale e meridionale di una sottospecie di capriolo (*C. c. italicus*), distinta dalle forme presenti sulle Alpi Orientali, è stata suggerita per la prima volta da Festa (1925), basandosi sulle differenze riscontrate nel colore del mantello e in alcune misure craniometriche di 7 esemplari (5 adulti e 2 giovani) provenienti dalla Tenuta di Castelporziano, ed è stata confermata successivamente da Lehmann (1973). I recenti studi genetici effettuati sulle popolazioni storiche di Capriolo italico hanno confermato la diversità di questi caprioli da quelli europei e ne hanno avvalorato l'appartenenza alla sottospecie *C. c. italicus* (Randi *et al.*, 1998; Lorenzini *et al.*, 2002; Randi *et al.*, 2004; Gentile *et al.* 2008).

Allo stato attuale, contrariamente all'opinione comune secondo cui le uniche popolazioni autoctone residue di Capriolo italico sarebbero confinate sul Promontorio del Gargano, nella Tenuta di Castelporziano ed in Pollino, i risultati delle indagini genetiche hanno evidenziato la presenza di aplotipi mitocondriali "italici" in particolare nella Toscana meridionale e in alcune aree dell'Appennino tosco-emiliano, dove la sottospecie vive attualmente in simpatria con l'oramai abbondante capriolo europeo, frutto di varie introduzioni reiterate nel tempo a partire dalla metà del secolo scorso (Pedrotti *et al.*, 2001). Si tratta, in ogni caso, di popolazioni spesso caratterizzate da consistenze molto ridotte, geograficamente isolate o, al contrario, a rischio di ibridazione con i caprioli di origine europea.

Riconoscendo sia la validità delle indagini molecolari come prova del differenziamento delle popolazioni dell'Italia centro-meridionale, sia il loro stato di conservazione particolarmente critico, recentemente il Consiglio Scientifico del *7th European Roe Deer Meeting* (Jerez de la Frontera, Spain, 10-11 Marzo 2005) ha raccomandato che *"tutte le amministrazioni e le autorità coinvolte agiscano in modo tale da assicurare la sopravvivenza di queste popolazioni locali distinte, prestando particolare attenzione nell'assicurare che alle popolazioni esistenti sia consentito di espandersi e che non vengano effettuate reintroduzioni di caprioli non autoctoni all'interno dell'areale attuale o potenziale delle forme autoctone"*.

Il presente Piano rappresenta dunque lo strumento per perseguire tale fine. Esso rappresenta l'unico documento ufficiale disponibile di coordinamento delle iniziative conservazionistiche, gestionali e legislative in favore del Capriolo italico, attivabili ad ogni livello da parte di Amministrazioni dello Stato, Enti locali, Parchi, Riserve naturali e Organismi privati (Ambiti Territoriali di Caccia, Aziende Faunistico-Venatorie, ecc.). Il Piano ha altresì

l'intento di raccogliere e sintetizzare le attuali conoscenze su *status* e biologia del Capriolo italico, al fine di evidenziarne l'importanza per la conservazione.

L'area geografica alla quale il presente documento si applica coincide con l'areale noto del *taxon*, attuale e potenziale, e comprende parte dell'Italia centrale, l'intera Italia meridionale e la Sicilia. Le Regioni interessate, in tutto o in parte, sono: Toscana, Lazio, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria e Sicilia.

La durata prevista del piano è di cinque anni, al termine dei quali dovranno essere criticamente valutati gli interventi intrapresi ed i risultati raggiunti. Per la sua stesura, ci si è avvalsi della collaborazione di rappresentanti del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, dell'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, della Federparchi e di tecnici e ricercatori che in questi ultimi anni hanno svolto studi e attività di monitoraggio sulla sottospecie. In particolare, è stato costituito un Gruppo di lavoro composto da:

- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (Antonio Di Croce, Lucilla Carnevali);
- Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (Stefano Focardi, Francesco Riga, Ettore Randi, Paolo Montanaro, Valentina La Morgia);
- Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Regioni Lazio e Toscana (Rita Lorenzini);
- Università degli Studi di Siena (Sandro Lovari);
- Federparchi (Giampiero Sammuri);
- Cosimo Marco Calò (libero professionista);
- Luca Cimino (libero professionista);
- Sandro Nicoloso (libero professionista);
- Stefano Mattioli (libero professionista).

## 2. INQUADRAMENTO GENERALE

### 2.1. BIOLOGIA E STATUS

#### 2.1.1. *Distribuzione, paleontologia e genetica*

Nella regione Palearctica occidentale il Capriolo (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758) occupa attualmente un areale molto esteso: in Europa è presente con popolazioni consistenti nella penisola Iberica, come estremo sud-occidentale della distribuzione, sul Caucaso, come confine orientale con il siberiano *Capreolus pygargus* Pallas, 1771, fino al sud della Scandinavia, come limite settentrionale dell'area di diffusione. E' invece assente da Islanda e Irlanda, dalla Sardegna e dalle isole minori del Mediterraneo. Per quanto riguarda la Sicilia, i dati paleontologici sembrano escludere la sua presenza in passato come forma autoctona, mentre è stato introdotto in epoca storica recente. E' distribuito inoltre in Asia Minore, Turchia, Iran settentrionale, Iraq e regione palestinese.

I primi ritrovamenti fossili ascrivibili ad antenati diretti del Capriolo attuale comparvero in Europa centrale e in Italia tra la fine del Pleistocene Inferiore e gli inizi del Pleistocene Medio, circa un milione di anni fa (Lister *et al.*, 1998; Di Stefano *et al.*, 2005), mentre forme pressochè identiche alla specie odierna fecero la loro comparsa nell'Europa meridionale almeno 250.000 anni fa, alla fine del Pleistocene Medio.

Il Capriolo è una specie tipica dei climi temperati: predilige le aree pianeggianti o a rilievo moderato con scarso e breve innevamento, boschi decidui di latifoglie, intervallati a zone aperte con copertura erbacea. La distribuzione attuale della specie è la conseguenza delle variazioni climatiche che hanno caratterizzato il Pleistocene, un periodo geologico che va da 1.8 milioni a circa 11.000 anni fa, segnato dall'avvicinarsi di fasi glaciali a clima molto rigido e di fasi interglaciali a temperatura più mite. Nel corso di questo periodo, le migrazioni delle popolazioni alla ricerca di habitat e condizioni climatiche appropriate hanno seguito il ciclico avanzare e ritirarsi dei ghiacci. I reperti fossili indicano che durante gli episodi glaciali il Capriolo ha probabilmente limitato la sua espansione alle latitudini inferiori, diffondendosi nelle penisole Iberica e Balcanica e in Italia centro-meridionale, per ricolonizzare l'Europa centrale e settentrionale solo successivamente, seguendo le aree boschive lasciate libere dal ritiro delle coltri nevose.

Di recente è stata studiata la variabilità genetica di varie popolazioni di Capriolo europeo, per identificare la struttura filogeografica della specie e tentare di tracciarne il percorso evolutivo attraverso la ricostruzione dei movimenti delle popolazioni durante il Pleistocene. L'interpretazione dei dati genetici delle popolazioni attuali è resa complicata dal pattern di dispersione naturale della specie, piuttosto complesso, al quale si aggiungono gli effetti di una intensa manipolazione da parte dell'uomo, che, almeno negli ultimi 400 anni, ne ha provocato estinzioni e ricomparsa locali, effettuato

traslocazioni e favorito incroci tra popolazioni geografiche diverse.

Tuttavia, le analisi genetiche hanno fornito un quadro nell'insieme abbastanza chiaro e coerente della struttura filogeografica della specie e hanno permesso, inoltre, di tracciare nelle popolazioni attuali i segni dei recenti interventi dell'uomo (Randi *et al.*, 2004; Lorenzini e Lovari, 2006). Le indagini molecolari hanno evidenziato che il Capriolo in Europa non è una specie geograficamente strutturata. Si ipotizza che le differenze genetiche tra le popolazioni attuali risalgano alla fine del Pleistocene Medio e inizi del Pleistocene Superiore, 120-300.000 anni fa e, dunque, ad un momento antecedente l'ultima glaciazione, quando le popolazioni di capriolo erano probabilmente isolate in aree di rifugio meridionali. Gli eventi climatici del tardo Pleistocene, con la fine dell'ultima glaciazione e con l'inizio dell'Olocene, favorirono il processo di diversificazione attraverso fenomeni di ricolonizzazione, con conseguenti contatti secondari di popolazioni precedentemente disgiunte. L'analisi del DNA mitocondriale e di geni nucleari ha rivelato che le popolazioni di Capriolo dell'Europa centro-settentrionale sono geneticamente omogenee e fanno parte di una unità storicamente panmittica. Popolazioni maggiormente differenziate, con caratteristiche genetiche peculiari, si trovano invece agli estremi meridionali dell'areale europeo (penisola Iberica, Italia centro-meridionale, Grecia e Balcani), nonché ai limiti nord-orientali (Lituania, Polonia). L'analisi filogenetica degli aplotipi mitocondriali (Figura 1; Randi *et al.*, 2004) suggerisce infatti l'esistenza di più linee genetiche: una, diffusa nelle popolazioni di tutta l'Europa, un'altra, tipica della penisola Iberica, e infine una terza, caratteristica dell'Europa orientale, dai Balcani al nord-est. L'esistenza di più linee mitocondriali e la loro distribuzione nel nostro continente suggeriscono che in Europa siano esistite più zone rifugio pleniglaciali, aree che per latitudine o micro-habitat particolari avevano temperature miti, nelle quali la specie è sopravvissuta durante i periodi di clima rigido. In alcune di queste zone il Capriolo è rimasto come forma endemica, dando origine a fenomeni di differenziamento allopatrico, come per esempio è avvenuto nell'Italia centro-meridionale e nel sud della Spagna (Lorenzini *et al.*, 2003). Al contrario, altri rifugi glaciali, verosimilmente in Europa orientale e centrale, pare abbiano costituito le aree di origine delle ricolonizzazioni verso l'Europa centro-settentrionale durante le fasi interglaciali.

Nell'ampio contesto europeo, il Capriolo italico si identifica comunque come un *pool* genico differenziato, caratterizzato da un proprio insieme di aplotipi mitocondriali (Randi *et al.*, 2004; Lorenzini e Lovari, 2006) e da varianti alleliche ai loci nucleari uniche (Lorenzini e Lovari, 2006). Secondo Randi *et al.* (2004) questo endemismo genetico si sarebbe evoluto all'interno della linea genetica diffusa in tutto il continente europeo. Le condizioni di isolamento geografico, verificatesi probabilmente già alla fine del Pleistocene, hanno reso il Capriolo italico una identità distinta, perfettamente riconoscibile a livello genetico, anche in un contesto di grande variabilità come quello che caratterizza il Capriolo europeo.



### 2.1.2. *Biologia*

La biologia del Capriolo europeo è ben nota ed è stata descritta da numerosi studi. Lavori di revisione su tutti gli aspetti principali della biologia del Capriolo sono richiamati nella recente monografia di Andersen *et al.* (1998) a cui si rimanda il lettore. Nel momento in cui si intendano utilizzare il gran numero di informazioni raccolte sulla biologia della specie per sviluppare politiche di conservazione delle popolazioni mediterranee ed, in particolare modo, s'intenda sviluppare progetti specifici di conservazione e di gestione della sottospecie *C. c. italicus*, ci sembra utile riassumere in questa sede le non molte informazioni raccolte su questo *taxon*, cercando, quando possibile, di comparare questi dati con quelli raccolti sulle popolazioni europee. Un ostacolo che s'incontra in questo tentativo è rappresentato dal fatto che solo una minima parte dei dati raccolti è stata pubblicata. Si è cercato quindi di inserire parte del materiale presentato in tesi di laurea e relazioni di carattere gestionale, di difficile accesso per il lettore.

#### 2.1.2.1. *Biometria*

Un'analisi craniometrica comparativa tra caprioli europei (provenienti dalle Alpi orientali e dall'Appennino toско-emiliano) e caprioli italiani (dalla provincia di Grosseto e da Castelporziano) è stata presentata da Montanaro *et al.* (2003).

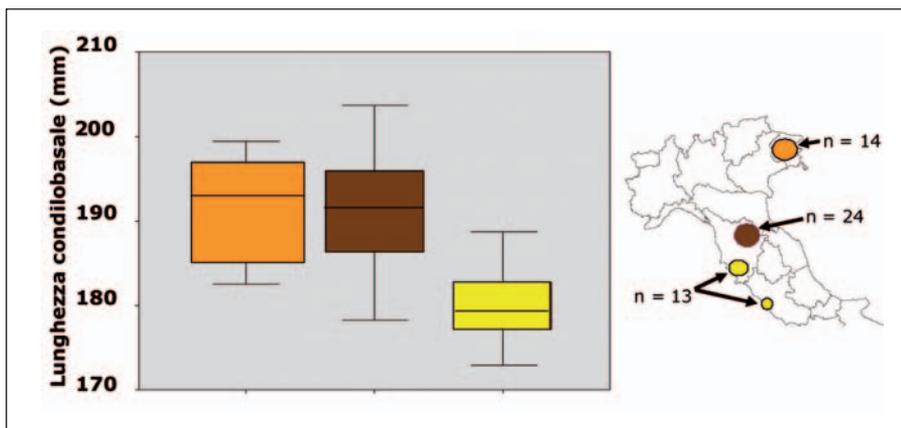


Figura 2 - Dimensioni medie della lunghezza condilo-basale nelle tre popolazioni studiate (Udine, Arezzo, Grosseto e Castelporziano).

La Figura 2 mostra chiaramente che esistono differenze dimensionali tra i gruppi esaminati, in particolare il Capriolo italiano appare significativamente più piccolo di quello europeo. Un'analisi più estesa mostra che le differenze nella struttura del cranio tra le due sottospecie rimangono anche se la differenza dimensionale viene rimossa.

Le ragioni di queste differenze tra le due sottospecie non sono al momento note, né vi sono informazioni riguardanti il loro significato adattativo negli ambienti mediterranei. Non si può ovviamente escludere che tali variazioni siano casuali e prive di significato ecologico e derivino dalla formazione di colli di bottiglia nella demografia delle popolazioni residue di Capriolo italico, in tempi più o meno recenti.

#### 2.1.2.2. Demografia

Un modo per analizzare i fattori limitanti nella demografia del Capriolo è quello di valutare la distribuzione stagionale della sopravvivenza (Aragno *et al.*, 2006) riportata in forma semplificata in Figura 3.

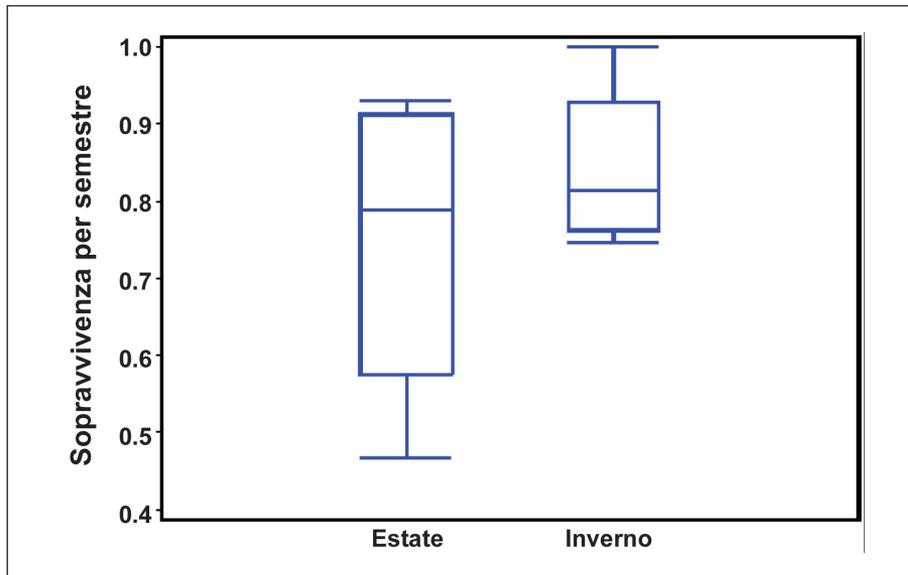


Figura 3 - Sopravvivenza del Capriolo a Castelporziano (Estate = giugno-ottobre; Inverno = novembre-maggio).

La sopravvivenza non varia tra i due periodi stagionali ed è sempre molto bassa (circa 0,8 a semestre che porta ad una sopravvivenza annuale pari a 0,64). Tuttavia la variabilità della sopravvivenza estiva tra gli anni è assai più alta che in inverno. Ciò indica che si sono presentati periodi estivi particolarmente sfavorevoli per questa specie. Nel caso della Tenuta di Castelporziano, che viene analizzato in Figura 3, il semestre più avverso è stato quello estivo del 2003 che ha visto una sopravvivenza pari solo allo 0,47. Risulta interessante notare che in estate c'è una forte correlazione negativa tra sopravvivenza e temperatura massima, in particolare l'estate del 2003 ha presentato una temperatura massima media pari a ben 28,9°C.

### 2.1.2.3. Uso dello spazio

La dimensione media delle aree familiari annuali (calcolate mediante MCP al 95%) dei caprioli di Castelporziano risulta pari a  $99,4 \pm 25,2$  ha. Non vi è differenza significativa tra maschi ( $n=8$ ,  $116,0 \pm 44,4$  SE) e femmine ( $n=7$ ,  $80,5 \pm 20,9$  SE).

Un modello comportamentale simile è stato osservato da Melis *et al.* (dati non pubblicati) in una zona a sud di Siena dove sono state osservate aree familiari molto piccole e di dimensione simile tra i due sessi. Si evidenzia inoltre come nella maggior parte degli animali l'area familiare sia costante durante l'anno ma che alcuni individui, sia maschi che femmine, hanno aree familiari ed anche *core area* disgiunte (Aragno, 2004). Anche nel parco regionale della Maremma, Meschi *et al.* (dati non pubblicati) hanno osservato una certa eterogeneità nelle strategie di uso dello spazio tra le femmine studiate.

La struttura delle aree familiari e le loro variazioni stagionali, sono ben note nel Capriolo europeo. Gli studi più approfonditi sono stati effettuati in Francia e nei paesi scandinavi. Kjellander *et al.* (2004) hanno mostrato che le aree familiari presentano dimensioni maggiori nei periodi di minor disponibilità trofica (inverno, in centro e nord Europa) specialmente nel caso delle femmine, che sono libere di muoversi adattando la loro area familiare alle risorse disponibili.

Nei maschi questo effetto è specialmente evidente nelle zone più fredde dell'areale. Ci si potrebbe aspettare che nei caprioli mediterranei la situazione sia invertita, in quanto l'estate è la stagione caratterizzata dalla minor abbondanza di risorse. Tuttavia in questa stagione i movimenti delle femmine sono limitati dalla presenza dei piccoli, mentre i maschi si trovano nella loro fase territoriale in cui la dimensione dell'area familiare è determinata sia dalla distribuzione delle femmine che dalla competizione riproduttiva con altri maschi.

La situazione osservata a Castelporziano è riportata in Figura 4. La dimensione delle aree familiari dei due sessi è simile e non varia significativamente durante tutto il periodo non territoriale. In estate si nota che le femmine tendono ad avere un'area familiare leggermente minore rispetto a quanto avviene in primavera, mentre l'area familiare dei maschi rimane costante.

La varianza della distribuzione estiva dei maschi tende ad essere maggiore che nelle altre stagioni. Kjellander *et al.* (2004) hanno osservato un modello simile in Europa settentrionale e lo hanno interpretato in termini di differenze competitive tra maschi territoriali.

Tuttavia sui Monti della Tolfa (Roma) la situazione sembra essere diversa, con aree familiari estive minori di quelle invernali per ambedue i sessi. Si potrebbe congetturare che fattori ambientali, soprattutto l'attività venatoria intensa – principalmente braccate al Cinghiale – non

presente a Castelporziano, possa aver determinato il diverso modello spaziale. Un fattore che può aver agito nell'influenzare la dimensione estiva delle aree familiari è la densità di popolazione molto minore a Tolfa che a Castelporziano.

Aragno (2004) ha mostrato che se si effettua un confronto tra le aree familiari delle femmine in primavera-estate e in autunno-inverno, si nota che il modello generale è simile con una maggior ampiezza delle aree familiari invernali rispetto a quelle estive (Figura 5). Tuttavia questa differenza è massima nelle zone boreali e si attenua nelle popolazioni meridionali fin quasi a sparire.

La scala dei grafici mostra inoltre che le aree familiari estive sono molto simili tra le diverse popolazioni. Una conclusione preliminare è che comunque i fattori sociali e fisiologici (parto ed allattamento per le femmine, territorialità per i maschi) sono i determinanti principali dell'uso dello spazio in estate. Ciò innesca un potenziale conflitto tra strategia riproduttiva e condizioni ecologiche degli ambienti mediterranei che, in aree particolarmente siccitose, potrebbero anche essere molto più evidenti di quanto appare dalle aree di studio analizzate finora. Anche in una zona di studio presso Siena, Lovari e collaboratori (Cimino e Lovari, 2003; Melis *et al.*, 2004) osservarono una notevole stabilità stagionale delle aree familiari in ambedue i sessi.

Nel Parco Regionale della Maremma, Börger *et al.* (2006) hanno osservato variazioni stagionali nella dimensione delle aree familiari, che sono maggiori in autunno-inverno e minori in primavera-estate. L'intensità di tali variazioni stagionali dipendeva anche però dall'habitat prevalente nell'area familiare. L'habitat ha anche una notevole influenza sulla dimensione dell'area familiare annuale.

La socialità nei due sessi segue il modello tipico descritto per il Capriolo europeo, con massimi livelli di aggregazione in inverno ed un picco di comportamento solitario in aprile-giugno (San José *et al.*, 1997). La durata della fase solitaria in tarda primavera è comune ai due sessi ma risulta più prolungata nei maschi per i quali dura fino a settembre-ottobre mentre le femmine mostrano un comportamento più sociale già a partire dal mese di luglio.

Si deve tuttavia notare che il comportamento sociale è modulato dalla struttura dell'ambiente delle diverse aree. Per esempio in un'area molto boscata come Castelporziano, Chiarelli (1991) non ha osservato importanti variazioni fenologiche nella dimensione dei gruppi sociali.

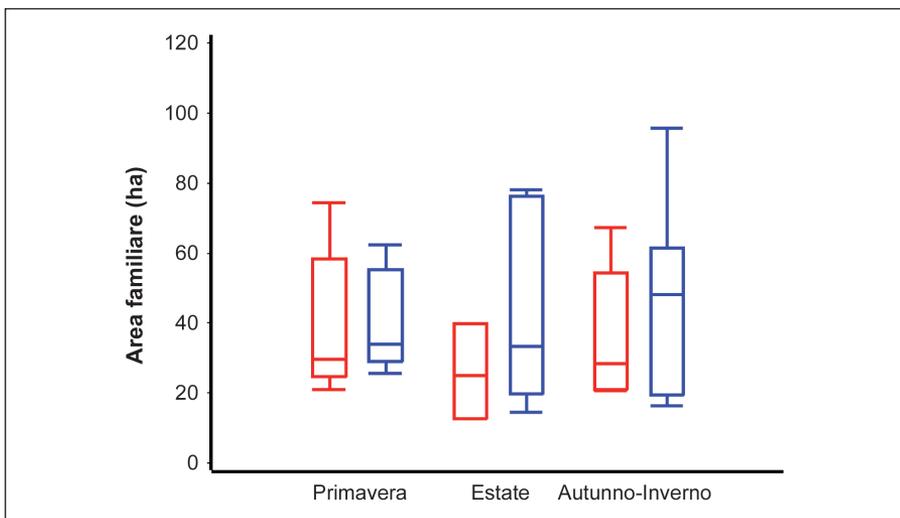


Figura 4 - Aree familiari valutate mediante MCP al 95% delle femmine (rosso) e dei maschi (azzurro) a Castelporziano

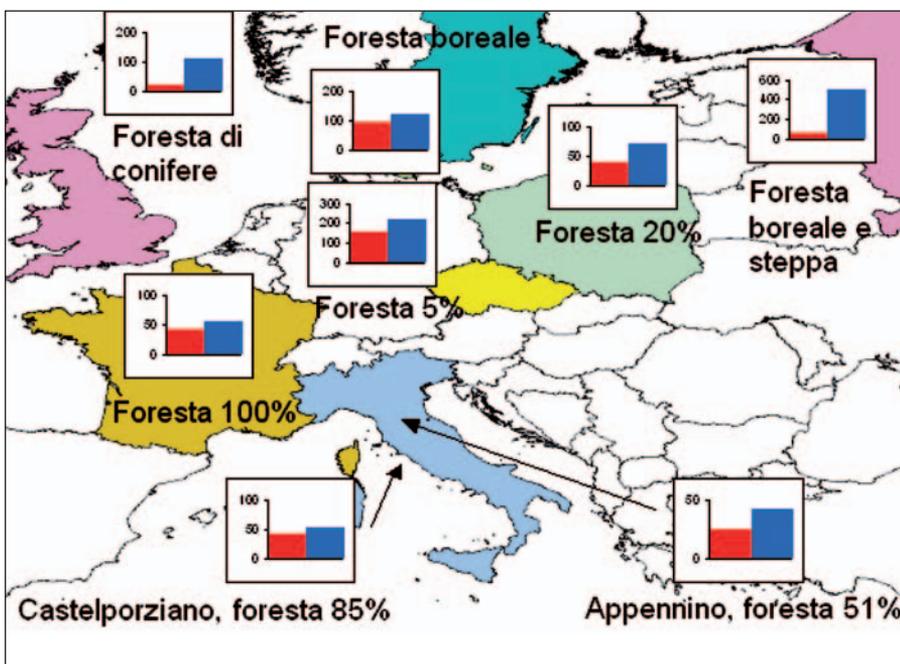


Figura 5 - Dimensioni medie delle aree familiari valutate mediante MCP durante la primavera-estate (barre rosse) e l'autunno-inverno (barre blu) (Aragno, 2004).

#### 2.1.2.4. Uso degli habitat

La scelta dell'habitat è un parametro centrale per comprendere la distribuzione e la demografia del Capriolo. Al fine di valutare la reazione dei caprioli ai diversi tipi di habitat mediterranei è stato effettuato uno studio comparativo (Montanaro *et al.*, 2004) della selezione di habitat a Castelporziano, dove, al tempo dello studio, la popolazione era relativamente abbondante e dove è presente una specie in competizione, il Daino, e la situazione a Tolfa (A.F.V. di Santa Severa) dove la densità della popolazione presente era bassissima e dove il Daino era assente. L'analisi più significativa si riferisce alla selezione di habitat rispetto alla composizione dell'area familiare (Tabella 1).

Tabella 1 - Selezione di habitat (da più selezionato a meno selezionato) da parte del Capriolo in due aree di studio del Lazio. Il bosco termofilo si riferisce a un querceto di specie caducifoglie con sottobosco di Carpino, il bosco misto è invece caratterizzato da un sottobosco sempreverde. Il pascolo arborato è dominato dalla Roverella con un sottobosco ricco di Biancospino, mentre il pruneto è un habitat di macchia ricco di cespugli (Biancospino, Pruno) ma a copertura rada. (il segno >> indica una differenza significativa di selezione tra due habitat).

---

#### Castelporziano

Lecceta e macchia > bosco termofilo > bosco misto > pineta ed aree aperte

#### Tolfa

Castagneta > lecceta > macchia >> pascoli arborati >> pruneti > cerreta > ceduo >> aree aperte

---

Vi è un accordo di massima tra i due studi: i caprioli preferiscono boschi di tipo mediterraneo ed evitano invece le aree aperte. Non è chiaro dai dati raccolti se la scarsa frequentazione delle zone aperte sia legata ad una scarsa qualità del foraggio oppure alla primaria necessità di rimanere in zone di rifugio. Anche Melis *et al.* (dati non pubblicati) hanno osservato una preferenza per il bosco in un'area di studio vicino a Siena.

I dati sulla selezione di habitat appaiono in accordo con la prevalenza del Leccio nella dieta del Capriolo descritta da Campana *et al.* (dati non pubblicati) nel Parco della Maremma.

Non si sa se questa scelta dipenda dalla minor qualità del cibo che può essere trovato in bosco e nelle aree aperte (Poli *et al.*, 1996) oppure dalla deplezione della biomassa vegetale dovuta alla presenza di daini a Castelporziano e di bovini domestici allo stato brado a Tolfa. Nel primo caso questa evidenza potrebbe essere attribuita agli habitat mediterranei in generale, mentre nel secondo caso potrebbe rappresentare un risultato delle condizioni ecologiche locali. Questo modello di preferenza per ambienti boscati non sembra tuttavia essere generalizzabile a tutti gli ambienti mediterranei poiché Ferretti *et al.* (dati non pubbli-

cati) hanno mostrato che, almeno i maschi di Capriolo nel Parco della Maremma, preferiscono gli ambienti aperti a quelli chiusi.

Un ulteriore fattore che sembra influenzare la scelta di habitat del Capriolo è rappresentato dalla presenza di corsi e raccolte d'acqua (Marcone, 2003; Vicari, 2003). Le radiolocalizzazioni risultano infatti aggregate intorno ai corsi d'acqua (Figura 6). L'interpretazione causale di questo dato non è immediata. Le zone intorno ai punti d'acqua potrebbero, soprattutto durante l'estate, essere caratterizzate da una qualità trofica delle piante migliore oppure i caprioli potrebbero utilizzare direttamente l'acqua. Un recente lavoro svolto in condizioni di estrema aridità (Israele) riporta infatti che i caprioli bevono acqua in condizioni di aridità estiva (Wallach, 2005). D'altra parte numerose osservazioni dirette di abbeverata sono state compiute nell'Appennino bolognese e romagnolo durante la torrida estate del 2003 (S. Toso, com. pers.).

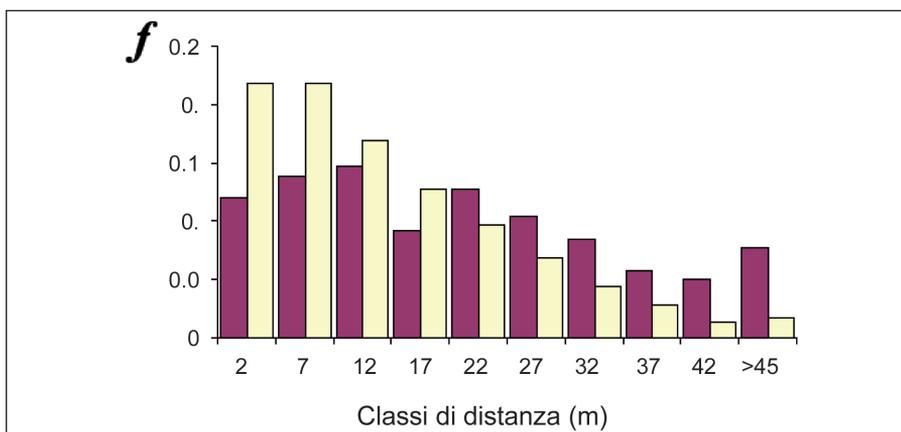


Figura 6 - Distribuzione in classi di distanza dal punto d'acqua più vicino delle radiolocalizzazioni dei caprioli di Castelporziano (barre chiare) e di punti casuali (barre scure) ( $\chi^2_9 = 310,4$ ,  $P < 0,0001$ ).

#### 2.1.2.5. Competizione interspecifica

Lo studio della competizione interspecifica come fattore che influenza la demografia delle specie di ungulati, in Italia in particolare, ed in Europa in generale, è ancora ai suoi albori.

Studi effettuati su Ungulati africani (Prins e Olff, 1998) hanno dimostrato che la differenza di peso tra due specie influenza il livello di competizione. Il Daino è probabilmente la specie di ungulato selvatico italiano che presenta il più elevato potenziale di competizione con il Capriolo italiano.

Sfortunatamente il potenziale per la competizione in ambiente mediterraneo tra Capriolo e Daino legato alla scelta della dieta è ancora in via di studio (Lovari, com. pers.). Petrak *et al.* (1991) hanno osservato un basso potenziale in un'area di studio tedesca. Kjellander (com. pers.) e Putnam (pers. com.) ritengono che

la presenza del Daino abbia costituito un fattore negativo per la popolazione di Capriolo rispettivamente in alcune aree della Svezia e dell'Inghilterra.

Già un primo studio effettuato a Castelporziano da Chiarelli nel 1990-1991, aveva dimostrato che il Daino era la specie dominante in tutti gli habitat studiati. Un'analisi comparativa sulla selezione di habitat delle due specie effettuata da Salvatori *et al.* (1996) relativa alla distribuzione primaverile dal 1988 al 1994, rivelava che il Capriolo era osservato preferenzialmente nella lecceta e nella macchia mentre il Daino era dominante nelle aree aperte.

Risulta più complesso determinare invece se il potenziale per la competizione tra le due specie si traduca effettivamente in una significativa diminuzione di densità per il competitore subordinato. A Castelporziano, Focardi *et al.* (2006) hanno dimostrato che:

- ❑ la qualità dell'habitat per il Capriolo (valutata dal rapporto tra peso corporeo e dimensione dell'area familiare annuale), è una funzione inversa della densità locale dei daini;
- ❑ il livello di separazione di habitat tra Daino e Capriolo è una funzione diretta della densità locale del Daino;
- ❑ la densità del Daino rappresenta la causa di un'aumentata dimensione delle aree familiari del Capriolo, che a sua volta determina un fenotipo di minore qualità. Considerando che nel Capriolo la qualità del fenotipo femminile è proporzionale al successo riproduttivo ed in particolar modo che il peso delle femmine determina se queste produrranno un solo piccolo oppure due gemelli, si può congetturare che un'elevata densità del daino riduca il potenziale riproduttivo del Capriolo.

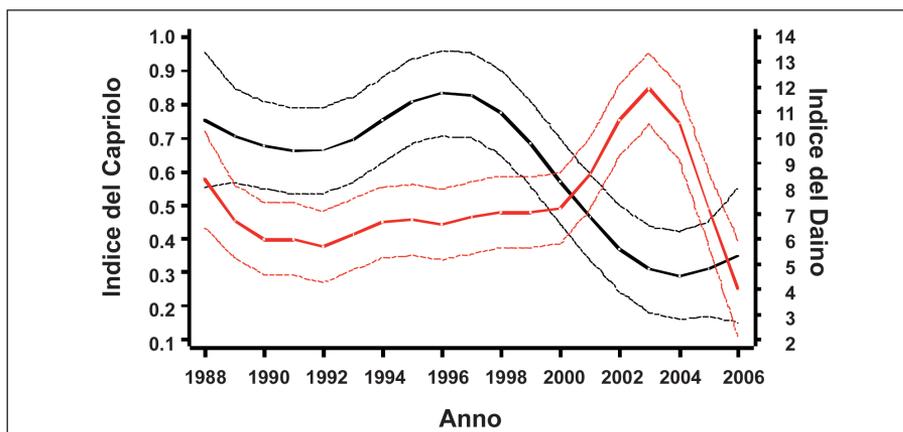


Figura 7 - Andamento degli indici di abbondanza del Daino e del Capriolo nel periodo 1988-2006 nella Tenuta Presidenziale di Castelporziano. L'indice di presenza è calcolato come numero di animali visti per unità di sforzo di osservazione. Per una descrizione completa si veda il paragrafo sul monitoraggio del Capriolo a Castelporziano.

Non vi sono ancora analisi specifiche che mostrino un effetto del Daino sulla demografia del Capriolo a livello di ecosistema. In Figura 7 sono mostrati sovrapposti gli indici di popolazione del Capriolo e del Daino. Nel periodo 1988-1991 ambedue le popolazioni sembrano provenire da una fase di riduzione, ma la mancanza di dati affidabili prima del 1988 non ci permette di approfondire questo punto. Negli anni 1992-1997 ambedue le popolazioni sembrano aumentare (il Capriolo ad un tasso maggiore di quello mostrato dal Daino, ma questo è ragionevole pensando che il potenziale riproduttivo del primo è assai più elevato di quello del secondo), successivamente, e fino al 2003 il Daino aumenta mentre il Capriolo inizia a diminuire costantemente. La forte diminuzione del Daino a partire dal 2004 è determinata da un aumento dei prelievi effettuati per contrastare la diminuzione del Capriolo. Complessivamente (anni fino al 2002 incluso) tra i valori dell'indice di popolazione del Capriolo e quello del daino sussiste una chiara relazione negativa, la correlazione diventa molto forte, inoltre, restringendo il periodo agli anni 1992-2002.

Questi risultati suggeriscono quindi che la competizione tra le due specie dimostrata a livello individuale possa avere un impatto anche a livello demografico e non solo nell'uso dello spazio e degli habitat.

Per concludere, questa breve disamina dell'ecologia del Capriolo italico mostra come la sottospecie sia caratterizzata da un modello comportamentale ed autoecologico molto simile a quello della forma europea. Le differenze più evidenti sono quelle dimensionali mentre il modello ecologico classico della specie, aggregazione sociale ed aree familiari grandi in inverno, dispersione ed aree familiari piccole in estate, sembra venga mantenuto con qualche modulazione determinata dal tipo di habitat presenti negli ecosistemi mediterranei. Il Capriolo italico preferisce, soprattutto in estate, utilizzare aree boscate e di macchia in cui probabilmente la qualità trofica è migliore. Per quanto riguarda la competizione con altre specie di Ungulati, e con il Daino in particolare, non sembra vi siano stati effetti comparabili nella Tenuta di Castelporziano e nel Parco della Maremma.

Appare assai chiaro che rimangono molti problemi aperti a cui solo ulteriori ricerche effettuate con criteri comparativi nelle diverse aree di studio, potranno cercare di rispondere.

### 2.1.3. *Minacce e fattori limitanti*

#### 2.1.3.1. Dimensioni limitate delle popolazioni ed isolamento geografico

Se per le popolazioni di Capriolo italico dell'Italia centrale il rischio principale è la perdita di identità genetica causata dall'incrocio con il Capriolo europeo (si veda in proposito il successivo § 2.1.3.2), per la popolazione del Gargano e per quella di Castelporziano la minaccia maggiore è rappresentata proprio dall'isolamento geografico (e dunque riproduttivo), i cui effetti sono particolarmente temibili, in quanto associati alle limitate dimensioni delle popolazioni.

I risultati delle analisi sul DNA hanno evidenziato che i nuclei di Capriolo italico soffrono degli effetti negativi tipici delle popolazioni ridotte e geograficamente isolate. La scarsa consistenza e l'assenza di flusso genico dall'esterno, oltre al rischio di una mancata risposta demografica a variazioni ambientali repentine, comporta generalmente una perdita di variabilità genetica, con conseguente carenza di potenzialità evolutive nel lungo periodo.

Le popolazioni isolate di Capriolo italico sono dunque vulnerabili ed appaiono particolarmente esposte ad eventi stocastici di tipo demografico, ambientale e genetico, che in queste situazioni possono prevalere sulle forze adattative.

I dati sul sequenziamento di una parte del DNA mitocondriale, e in particolare quelli relativi al DNA nucleare, dimostrano che le popolazioni del Gargano, di Castelporziano e del Pollino hanno un livello di variabilità genetica nettamente inferiore rispetto ad altre popolazioni di Capriolo italiane, sia quelle italiche dell'Italia centrale sia quelle europee delle Alpi (Lorenzini *et al.*, 2002; Randi *et al.*, 2004). In particolare, la variabilità allelica ai loci polimorfi è ridotta in media della metà. Nel caso del Gargano, addirittura, il numero medio di alleli per *locus* è limitato ad un terzo rispetto ai valori medi di altre popolazioni. La variabilità allelica è una caratteristica importante per la persistenza delle popolazioni naturali, poiché l'eterogeneità di un *pool* genico rappresenta la fonte principale di qualsiasi processo evolutivo di adattamento. La perdita di alcuni polimorfismi allelici, verosimilmente quelli a frequenza minore, e la conseguente fissazione casuale di altri, ha determinato inoltre l'aumento della distanza genetica di queste popolazioni italiche dalle altre italiche della Maremma toscana e dell'Appennino, come risultato di un forte effetto di deriva genetica. Le mutazioni accumulate e fissatesi a causa del prolungato isolamento hanno determinato un differenziamento genetico, rilevabile principalmente a livello nucleare, anche tra le tre popolazioni stesse, in particolare in quelle del Gargano e del Pollino. Il Capriolo di Castelporziano, invece, condivide molte varianti alleliche con i caprioli del Parco Regionale della Maremma, il che evidenzia un'origine recente comune delle due popolazioni.

Il futuro immediato dei tre nuclei storici di Capriolo italico dipende fondamentalmente da fattori demografici legati alla pesante ingerenza dell'uomo. Tali fattori sono in grado di influenzare anche la persistenza a lungo termine delle popolazioni. Se si esclude il caso del Capriolo della Tenuta di Castelporziano, per le popolazioni del Gargano e del Pollino la prospettiva della sopravvivenza sia nel breve che nel lungo periodo è altamente a rischio: in queste aree, l'insistenza di fattori ambientali fortemente limitanti, quali il bracconaggio sistematico e il randagismo canino, rappresenta una minaccia costante ed è la causa principale di una mancata ripresa demografica. Dalla prospettiva genetica, la permanenza di popolazioni a dimensioni limitate contribuisce sempre di più all'erosione della loro vitalità.

Alla luce di quanto detto, pare evidente che qualsiasi azione da intrapren-

dere per la salvaguardia di questi nuclei autoctoni non possa prescindere dall'aumento numerico della popolazione, in quanto l'estinzione è sicuramente l'eventualità immediata da scongiurare. Tuttavia, anche l'impossibilità di aumentare il potenziale genetico (variabilità) rappresenta una fonte di seria preoccupazione per la sussistenza nel medio e lungo termine di questi piccoli nuclei.

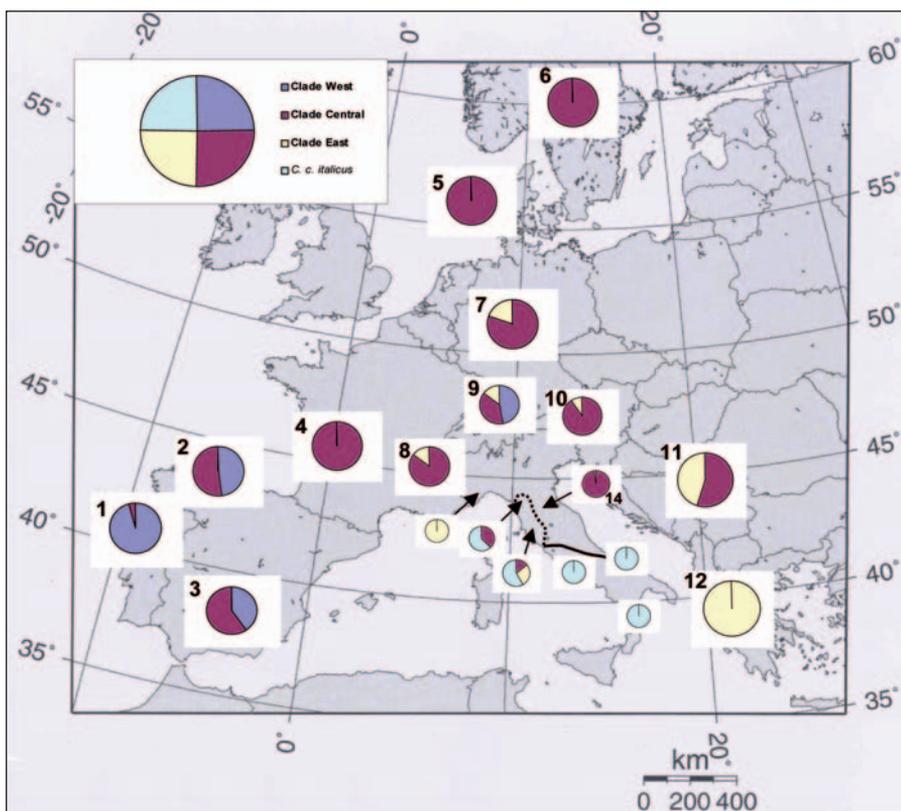


Figura 8 - Distribuzione geografica dei quattro gruppi (cladi) di aplotipi mitocondriali identificati in Figura 1.

### 2.1.3.2. Ibridazione con caprioli europei

Le popolazioni di Capriolo italico sono attualmente confinate in quattro aree geograficamente separate (Toscana meridionale, Tenuta Presidenziale di Castelporziano, Parco Nazionale del Gargano e Monti dell'Orsomarso nel Parco Nazionale del Pollino), ma non sempre sufficientemente distanti da altre popolazioni recentemente introdotte di Capriolo europeo, che sono presenti in Toscana, Lazio, Abruzzo e Calabria. Praticamente tutte le popolazioni di Capriolo stanno attraversando una fase di espansione demogra-

fica con conseguente ampliamento dell'areale. Le popolazioni di Capriolo italico ed europeo sono attualmente in stretto contatto in Toscana, situazione che sta determinando evidenti rischi di ibridazione. Rischi di ibridazione a breve termine sono prevedibili anche per la popolazione dei Monti dell'Orsomarso, mentre l'isolamento delle popolazioni di Castelporziano e del Gargano non sembra possa essere colmato in tempi brevi. Attualmente non è noto se le popolazioni di Capriolo italico ed europeo siano adattate ad habitat differenti, di tipo più marcatamente mediterraneo le prime, e di tipo più appenninico le seconde. Adattamenti differenziali potrebbero contribuire a limitare l'ibridazione ed il flusso genico fra le due sottospecie. In caso contrario, i rischi di ibridazione e quindi di scomparsa dei genotipi "italici" sono potenzialmente elevati, particolarmente in Toscana. In mancanza di evidenti differenze morfologiche, l'ibridazione può essere identificata tramite analisi genetiche (tipizzazione di varianti diagnostiche a livello del DNA). Le popolazioni di Capriolo italico possiedono un piccolo numero di aplotipi mitocondriali chiaramente distinti da tutti gli aplotipi che sono stati identificati nelle popolazioni di Capriolo europeo studiate in Italia ed in molte altre località d'Europa. Il DNA mitocondriale costituisce quindi un marcatore genetico che consente la rapida identificazione dei genotipi di Capriolo italico. Tuttavia il DNA mitocondriale è un genoma aploide che viene trasmesso di generazione in generazione per via esclusivamente materna. L'identificazione di aplotipi mitocondriali italici pertanto non consente di escludere la presenza di genotipi ibridi che siano originati dall'incrocio fra maschi di Capriolo europeo e femmine di Capriolo italico. L'identificazione degli ibridi deve essere completata tramite analisi di alcuni marcatori cromosomici, costituiti da sequenze di DNA che sono ereditate sia per via materna che paterna. Attualmente sono disponibili numerosi loci microsatellite che consentono di identificare le popolazioni di Capriolo italico e di individuare gli ibridi. Un numero limitato di loci microsatellite (10-20) può consentire di individuare ibridi di prima o di seconda generazione. Tuttavia, l'individuazione di genotipi ibridi originati da reincroci che siano avvenuti più di due-tre generazioni nel passato, diviene problematica e richiede la tipizzazione di numerosi loci microsatellite (40-50). In pratica, l'identificazione degli ibridi dovrebbe procedere seguendo due strategie: 1) mappatura geografica quanto più dettagliata possibile della presenza di DNA mitocondriali italici o europei in tutte le aree interessate alla conservazione del Capriolo italico. Questa procedura consentirà di identificare aree di esclusiva presenza di genotipi mitocondriali italici oppure europei, e di zone in cui i due gruppi di genotipi sono presenti contemporaneamente. Queste saranno classificate come zone di potenziale ibridazione. 2) Definizione del numero minimo di marcatori nucleari che consentano di identificare (con una certa probabilità) ibridi di prima, seconda, ecc ... generazione. Questi marcatori saranno utilizzati per genotipizzare estesamente i caprioli delle popolazioni miste, che cioè presentano DNA mitocondriali di tipo italico

ed europeo. L'eventuale identificazione di genotipi ibridi e di fasce di ibridazione richiederà l'attivazione di piani di monitoraggio, poiché presumibilmente la localizzazione e l'ampiezza delle zone di ibridazione è dinamica e destinata a variare nel tempo. Il monitoraggio genetico richiederà il campionamento e la tipizzazione di un certo numero di esemplari ogni anno per un periodo di almeno tre anni. L'opportunità di protrarre più a lungo il monitoraggio sarà poi valutata sulla base dei risultati ottenuti nel corso dei primi tre anni d'indagine.

### 2.1.3.3. Carenza d'informazioni circa consistenza, distribuzione ed ecologia

#### *Consistenze e distribuzione*

Le conoscenze sulle dimensioni delle popolazioni di Capriolo nelle Province di Siena e Grosseto sono ben note a fronte di una gestione, anche venatoria, della specie avviata da anni. Risulta di fondamentale importanza in queste aree, al contrario, identificare le distribuzioni puntuali del Capriolo italico e di quello europeo, ed il livello di simpatria tra i due *taxa*. Tra le popolazioni storiche, soltanto per quella presente nella Tenuta presidenziale di Castelporziano sono disponibili dati di monitoraggio continuativi dalla fine degli anni '80 del secolo scorso. Alla fine degli anni novanta le conoscenze sullo *status* della popolazione di Capriolo presente sul promontorio del Gargano erano ancora esigue e frammentarie. Proprio la mancanza di informazioni, insieme alla minaccia di una progressiva riduzione e possibile estinzione della popolazione hanno indotto l'Ente Parco a promuovere la realizzazione di uno specifico progetto di conservazione (2002-2006). Allo stato attuale appare ben delineato l'areale di occupazione reale e potenziale della specie. Le stime di densità ottenute, basate su censimenti in battuta, presentano però una variabilità ancora troppo alta in quanto la percentuale di superficie campionata non è elevata. Nel Parco Nazionale del Pollino, grazie a diverse ricerche sullo stato della popolazione condotte a partire dal 1990, risultano ben definiti l'areale reale e potenziale della specie nonché le direttrici della recente espansione. Stime numeriche relative alla densità di popolazione, invece, sono attualmente assenti in quanto i metodi di conteggio impiegati finora non sono stati in grado di fornire stime attendibili a densità così basse.

#### *Ecologia*

Studi di carattere ecologico sul Capriolo italico sono stati condotti principalmente sul comportamento spaziale e sull'uso dell'habitat, questi ultimi sia nelle popolazioni storiche che in quelle della Toscana meridionale. Scarse, invece, sono le informazioni disponibili (Campana, dati non pubblicati) sulla dieta di questo piccolo Cervide in ambiente mediterraneo.

I rari studi di carattere demografico sul Capriolo italico si sono foca-

lizzati essenzialmente su analisi di sopravvivenza, mentre sono del tutto assenti dati sia sui tassi di natalità e reclutamento sia sulle cause di mortalità (naturali e di origine antropica). Anche se al momento non esistono studi specifici sull'impatto che la predazione ha sui parametri demografici delle popolazioni di questo *taxon*, tra le specie selvatiche, potenzialmente predatrici di ungulati, presenti nel suo areale possono essere inclusi essenzialmente la Volpe e il Lupo, e con minor frequenza, alcuni Mustelidi, il Gatto selvatico, ed il Cinghiale che può predare i piccoli nel periodo perinatale. Tra le cause di mortalità indotta dall'uomo un posto di rilievo si può certamente attribuire agli abbattimenti illegali e alla presenza di cani vaganti, specialmente nel caso delle popolazioni storiche meridionali. Purtroppo informazioni di carattere quantitativo sull'impatto di questi fenomeni sulle popolazioni di Capriolo italico sono del tutto assenti. Come evidenziato in precedenza, un altro importante aspetto, solo di recente preso in considerazione e che senza dubbio merita di essere approfondito, è lo studio della competizione in ambiente mediterraneo tra il Capriolo e gli altri Ungulati selvatici (principalmente il Daino, ma anche il Cervo).

#### 2.1.3.4. Aspetti sanitari

Le minacce di carattere sanitario cui una specie come il Capriolo italico può essere sottoposta sono relativamente numerose e il loro impatto può essere profondamente diverso. Esse sono infatti in grado di innescare una serie di eventi che possono variare, gradualmente, da semplici e poco percettibili interferenze sulla dinamica di popolazione, sino a fenomeni come l'estinzione locale delle popolazioni.

Il fenomeno dell'estinzione locale, in accordo con le teorie epidemiologiche classiche, in termini generali sarebbe impossibile, in quanto nessuna infezione (indipendentemente dalla letalità indotta nella popolazione ospite) è in grado di provocare la definitiva estinzione del proprio serbatoio epidemiologico, ovvero della specie che permette all'agente infettante di persistere per tempi indefiniti nell'ambiente. L'agente infettante ha infatti la necessità di avere un numero minimo di ospiti recettivi da infettare per potersi mantenere nell'ambiente: se la popolazione ospite è ridotta ad un numero di animali inferiore a tale soglia, l'agente infettante è destinato a estinguersi o a trovare un'altra popolazione ospite. Secondo questa teoria, dunque, l'agente infettante, pur non determinando l'estinzione della popolazione ospite, è in grado di provocarne un crollo numerico. In seguito a tale crollo, la popolazione ospite rimane tuttavia in grado di riprendersi dal punto di vista demografico.

Dinamiche di questo tipo sono presenti anche nei nostri territori, sia nelle specie selvatiche (i casi più noti sono quelli della Peste Suina Classica nel Cinghiale, della rabbia nella Volpe e dell'influenza aviaria negli Anse-

riformi selvatici), sia in quelle domestiche in cui, però, l'intervento dell'uomo, tramite abbattimenti o vaccinazioni, tende ad incrementare la naturale probabilità di estinzione degli agenti eziologici, almeno a livello locale. Nel caso del Capriolo italico è noto come quasi tutte le popolazioni residue siano numericamente poco consistenti e vivano in simpatria con molte specie domestiche ed in particolare con bovini e ovi-caprini con i quali condividono la totalità delle infezioni. Tale situazione rappresenta un grosso rischio sanitario: se da un lato la numerosità attuale del Capriolo non è infatti in grado di mantenere nell'ambiente importanti agenti eziologici, dall'altro gli stessi agenti che vivono nel bestiame domestico, le cui consistenze sono notevolmente più elevate, possono rimanere indisturbati nell'ambiente ed "uscire" di tanto in tanto per colonizzare altre specie in cui l'effetto eventualmente dannoso non sarebbe mediato da fenomeni densità-dipendenti.

In sintesi, l'effetto soglia, cioè il raggiungimento di quel numero minimo di animali per cui l'agente eziologico non riesce a sopravvivere per una "ecologica mancanza di risorse", non si manifesta mai nel Capriolo perché altri sono gli animali responsabili del mantenimento delle infezioni nell'ambiente. In tale situazione, caratteristica del panorama italiano, il maggior rischio sanitario per le popolazioni di Capriolo italico è proprio rappresentato dalla trasmissione, da parte degli animali domestici, di agenti infettanti che, in assenza di un rapporto equilibrato con i selvatici, possono effettivamente determinarne l'estinzione locale.

Un altro pericolo di carattere sanitario, meno evidente ma molto più diffuso, è rappresentato dalle interferenze degli agenti infettanti sulla dinamica delle popolazioni dei selvatici. Ben poco è conosciuto della demografia del Capriolo italico, ma, per analogia con quella del Capriolo europeo, è probabile che alcuni parametri demografici assumano una particolare importanza (elasticità) nel determinare l'evoluzione complessiva delle popolazioni. Ad esempio nel Capriolo europeo, e in molte altre specie di Ungulati, uno dei parametri più importanti è la sopravvivenza dei nuovi nati: tale parametro, estremamente variabile, influenza infatti l'evoluzione dell'intera popolazione incidendo sul tasso di reclutamento. Qualsiasi infezione in grado di ridurre i valori di un parametro particolarmente elastico è in grado di interferire a medio-lungo termine sull'evoluzione naturale della popolazione, anche se nel caso della sopravvivenza dei nuovi nati l'azione dell'infezione può non essere particolarmente eclatante e visibile poiché i fenomeni di necrofagia e le ridotte dimensioni degli individui giovani rendono difficoltoso il ritrovamento delle carcasse. Nel Capriolo europeo tali situazioni sembrano verificarsi in presenza di virus respiratorie (in particolare il Virus Respiratorio Sinciziale), che sono diffuse in modo stabile sia nelle popolazioni selvatiche, sia in quelle domestiche.

Un ulteriore elemento relativo alle minacce sanitarie, seppur in qualche modo indirette, per il Capriolo italico, è rappresentato dalle infezioni

sottoposte a profilassi obbligatoria di Stato. Queste ultime sono infezioni che, per ragioni legate alla sanità pubblica, devono essere eradiccate dal territorio in quanto responsabili di malattie nell'uomo o di gravi danni economici a carico del comparto zootecnico. In alcune aree dell'attuale e della possibile futura distribuzione del Capriolo italico, tali infezioni sono ancora presenti, seppur in modo sporadico, in alcune popolazioni di animali domestici. Un notevole problema può sorgere nel caso di positività per tali infezioni a carico del Capriolo: infatti, in queste situazioni è sempre assai difficile dimostrare il ruolo epidemiologico svolto dalle diverse specie che vivono in simpatria e assai frequentemente i selvatici vengono considerati responsabili della diffusione di tali infezioni ai domestici. Il mantenimento dell'infezione nei selvatici, in tal caso, andrebbe a vanificare i piani di eradicazione previsti per legge. Indipendentemente dai reali processi epidemiologici che si realizzano in tali contesti, inoltre, tali situazioni facilitano forme di conflitto tra allevatori e Enti gestori della fauna selvatica, andando a complicare ulteriormente la definizione delle strategie di conservazione per i selvatici.

#### 2.1.3.5. Interazioni con altre specie di Ungulati

##### *Interazioni con Ungulati selvatici*

Le specie animali e vegetali che vivono in uno stesso ambiente instaurano, tra loro, interazioni di varia natura. Tali interazioni possono avere sia connotazione positiva, come avviene ad esempio per i rapporti di simbiosi, cooperazione e facilitazione, sia accezione negativa, come avviene nel caso della competizione tra due o più specie. Per quanto riguarda i Cervidi ed il Capriolo in particolare, ai fini della conservazione risultano di particolare importanza i fenomeni competitivi che possono instaurarsi con altre specie di Ungulati. In generale, infatti, la competizione interspecifica ha maggiori probabilità di manifestarsi quanto più la sovrapposizione di nicchia tra due specie è ampia, cioè quanto più risultano simili le loro esigenze ecologiche. Ne consegue che, per il Capriolo, i potenziali competitori sono rappresentati principalmente da altre specie appartenenti alla stessa famiglia, quali il Cervo e, in ambiente mediterraneo, il Daino.

I rapporti competitivi possono agire come fattore limitante per le popolazioni di Capriolo: in linea teorica, infatti, la competizione ha come risultato una diminuzione della sopravvivenza, dell'accrescimento e delle capacità di riprodursi di una o ambedue le specie in competizione. Poiché nei rapporti con le altre specie di Ungulati, il Capriolo, a causa delle sue caratteristiche ecologiche, risulta generalmente svantaggiato, è possibile che la presenza di popolazioni di Cervo e Daino, quando caratterizzate da elevate densità, influenzi negativamente la dinamica di popolazione del Capriolo. Diminuzioni delle consistenze di quest'ultima specie sono state in effetti

messe in relazione con l'aumento della densità dei competitori in differenti contesti ambientali (ad esempio Mustoni *et al.*, 2002, Focardi *et al.*, 2006).

Ciononostante, è spesso difficile stabilire dei chiari rapporti di causa-effetto tra il calo delle consistenze di una specie e l'aumento numerico del suo competitore. A volte, risultano anche poco conosciuti i reali meccanismi che sono alla base dei rapporti competitivi. Ad esempio, in letteratura è stato riportato come in ambiti territoriali piccoli ed omogenei tra Cervo e Capriolo possa instaurarsi una competizione di tipo alimentare (Matrai e Kabai, 1989); nella maggior parte dei contesti ambientali, tuttavia, la competizione trofica tra queste due specie è ritenuta di scarsa rilevanza, date le diverse strategie alimentari adottate. Il Cervo è in effetti classificabile come ruminante intermedio (Hofmann, 1985), tipicamente pascolatore ma estremamente versatile e in grado di modificare la dieta in base alla disponibilità trofica, mentre il Capriolo è un "selettore di concentrati" (Ellenberg, 1978), tipicamente brucatore di essenze molto nutrienti e altamente selettivo anche nei confronti delle specie erbacee. Secondo Mustoni *et al.* (2002), i fenomeni di diminuzione delle consistenze del Capriolo associati ad aumenti numerici del Cervo sarebbero piuttosto da attribuire ad una intolleranza spaziale del Capriolo nei confronti del competitore (competizione per interferenza). Ciò avverrebbe, tuttavia, soprattutto dove la sovrapposizione di nicchia tra i due Cervidi risulta più elevata, a causa della mancanza di habitat idonei e sufficientemente diversificati per ospitare entrambe le specie. Nelle altre situazioni, popolazioni vitali di Cervo e Capriolo possono invece coesistere, senza che si verificano problemi in termini di esclusione del competitore subordinato (Pedrotti e Mustoni, 1992).

La realizzazione di un equilibrio dinamico tra le specie all'interno di una comunità animale è un processo naturale, che avviene tanto più facilmente quanto più le specie hanno sviluppato un adattamento alla ripartizione delle risorse, come nel caso del Cervo e del Capriolo. Al contrario, i rapporti interspecifici tra il Capriolo ed il Daino risultano più complessi, anche se sfortunatamente le caratteristiche e la rilevanza della competizione in ambiente mediterraneo tra queste due specie legate alla scelta della dieta sono ancora in via di studio (Lovari, com. pers.). Con riferimento ad altri contesti geografici, alcuni Autori hanno suggerito che la presenza del Daino possa in effetti costituire un fattore negativo per le popolazioni di Capriolo (Kjellander, com. pers.; Putnam, com. pers.), mentre in ambiente mediterraneo gli studi effettuati nella Tenuta Presidenziale di Castelporziano hanno permesso di rilevare una tendenza alla segregazione spaziale tra le specie e di ipotizzare effetti negativi della competizione sulla dinamica di popolazione del Capriolo, senza tuttavia poter determinare chiaramente se il rapporto di competizione tra le due specie si traduca effettivamente in una significativa diminuzione di densità per il Capriolo (per maggiori dettagli sugli studi condotti a Castelporziano, si veda il § 2.3.1.4). In ogni caso, sulla base dei dati attualmente disponibili, il Daino sembra essere la specie di ungulato

selvatico italiano che presenta il più elevato potenziale di competizione con il Capriolo italico: nelle aree in cui le due specie risultano simpatriche è pertanto fondamentale un attento monitoraggio delle popolazioni di Daino e degli eventuali effetti da esse determinati sulla densità e/o distribuzione dei nuclei di Capriolo.

### *Interazioni con Ungulati domestici*

Se oggi il Capriolo può concordemente essere definito come un animale di grande successo su scala europea per consistenza numerica e area di distribuzione (Andersen *et al.*, 1998), è anche perché nel millenario rapporto con l'uomo ha saputo convivere e addirittura trarre vantaggi dai cambiamenti operati sull'ambiente. Con la rivoluzione agricola del Neolitico, che determinò la frammentazione delle foreste e la coltivazione di piccole e grandi superfici aperte, si aprirono nuove opportunità per una specie ecotona come il Capriolo (Kurt, 1991). Con la domesticazione di diversi erbivori come Ovini, Caprini e Bovini e la diffusione della pastorizia, si avviò un lungo vicinato ambivalente, durante il quale il Capriolo ha affrontato sia situazioni favorevoli sia condizioni svantaggiose. Quando il carico di pascolo degli animali domestici, in particolare dei Bovini, è limitato, la presenza della zootecnia può addirittura avere effetti positivi per il Capriolo e per altri Ungulati selvatici ruminanti. La creazione di aree aperte di pascolo e il loro mantenimento nel tempo attraverso concimazioni e sfalci, aumentano la quantità e la qualità delle risorse trofiche anche per il Capriolo. La stessa azione di pascolamento del bestiame può in determinati contesti migliorare il valore nutritivo delle superfici a prateria. L'osservanza dei normali periodi di monticazione e il mantenimento di carichi di pascolo modesti, rendono improbabile una reale competizione alimentare e spaziale tra bestiame e Capriolo. E' questo il caso di gran parte dell'Europa attuale, dalle campagne inglesi e francesi alle aree alpine e pannoniche. Quando invece il carico di bestiame è elevato l'interferenza può farsi grave con conseguenze negative per il Capriolo. Il pascolo eccessivo del bestiame diminuisce e deteriora le disponibilità alimentari e le densità troppo alte aumentano i rischi sanitari di contagio. Se il Capriolo nei secoli scorsi si estinse in quasi tutta la catena appenninica, non fu soltanto per le persecuzioni dirette, ma anche per la diffusione incontrollata della pastorizia intensiva, realizzata sia creando nuovi spazi aperti attraverso incendi e tagli della copertura forestale sia favorendo il pascolo brado in bosco. Ancora oggi, soprattutto in Italia meridionale, un certo tipo di zootecnia, basato sul pascolo brado in praterie e boschi in assenza di stabulazione, è incompatibile con una presenza stabile del Capriolo con densità apprezzabili. Il pascolo non pianificato su aree aperte porta ad un grave deterioramento della qualità del pascolo, con danni al cotico erboso, sviluppo di specie vegetali indesiderate e non appetite dagli erbivori, se non addirittura forme più o meno gravi di erosione.

Il pascolo brado in bosco finisce per eliminare del tutto lo strato del sottobosco e le fronde basse degli alberi e blocca la rinnovazione del bosco. Se si considerano i danni provocati da una mancata programmazione dei carichi di bestiame e si aggiunge la progressiva chiusura delle radure interne per naturale ricolonizzazione da parte del bosco, interi comprensori forestali dell'Italia meridionale rischiano di diventare sempre meno ospitali per il Capriolo, che stenta a trovare fonti trofiche accessibili. E' questo il caso di vasti settori dei Parchi Nazionali del Gargano e del Pollino, ma anche dei Parchi Nazionali del Cilento e dell'Aspromonte.

Una presenza significativa del Capriolo non è compatibile con una zootecnia non pianificata. Perlomeno nelle zone centrali dell'areale dovrebbe essere sistematicamente e severamente limitato il pascolo brado in bosco, per la sua azione di forte depauperamento delle risorse trofiche disponibili per il Capriolo. Qualsiasi progetto di miglioramento ambientale orientato a favorire il Capriolo, che comprenda interventi come l'apertura di radure e tagli selvicolturali di tipo naturalistico, è vanificato dalla presenza eccessiva di bestiame. Per zone più periferiche dell'areale è possibile immaginare una maggiore tolleranza nei confronti del pascolo brado, ma solo se attuato secondo precise pianificazioni dei carichi. I prati andrebbero delimitati da staccionate in legno a prova di bovini ma in grado di garantire il passaggio dei caprioli, per evitare lo sconfinamento del bestiame in bosco e per consentire nel contempo al Capriolo di continuare a frequentare i prati.

#### 2.1.3.6. Predazione

La predazione può, senza dubbio, potenzialmente modellare la dinamica delle popolazioni di ungulati (Aanes *et al.*, 1998), sebbene siano ancora oggetto di dibattito sia l'importanza relativa della predazione come fattore limitante, sia il fatto che essa operi sulle popolazioni di Ungulati con modalità regolatorie densità-dipendenti. Secondo Aanes *et al.* (1998), solo tre delle dieci specie che sono state individuate come predatrici del Capriolo in Europa sembrano in grado di incidere sulle popolazioni di questo Ungulato, uccidendo un numero significativo di capi: la Volpe rossa, il Lupo e la Lince. Perco (2003), similmente, riconosce che la Lince e il Lupo sono in grado di condizionare una popolazione di caprioli, ma se la predazione da essi esercitata agisce in sinergia con altri fattori (clima, competitori...).

Nell'areale del Capriolo italico la presenza della Lince non è accertata. La predazione della Volpe può risultare potenzialmente importante solo nel caso di inverni molto rigidi e nel caso di particolari circostanze, causando fino al 50% della mortalità dei piccoli (Aanes e Andersen, 1995; Perco, 2003). L'azione esercitata da altri predatori, anche di discreta mole, come l'Aquila reale ed il Gatto selvatico è da considerarsi quantitativamente ininfluenza.

Il Capriolo spesso è stato riconosciuto come una specie importante nella

dieta del Lupo nell'Europa meridionale in genere, sebbene in sud Italia questo predatore sia sopravvissuto basandosi sulle diffuse attività antropiche come l'allevamento allo stato brado e le discariche di rifiuti (Aanes *et al.*, 1998) e veda nel Cinghiale la specie selvatica maggiormente predata. In Italia centro-meridionale un fenomeno maggiormente diffuso, la predazione da parte di cani inselvatichiti o vaganti, si rivolge a carico di un numero considerevole di specie, ma alcune sembrano risentire maggiormente della mortalità connessa a tale presenza innaturale. In particolare, i Mammiferi di medie dimensioni come il Capriolo, la Lepre ed il Coniglio selvatico sembrano mostrare un elevato indice di predabilità, particolarmente quando i cani cacciano in gruppo. In modo analogo si deve altresì considerare l'azione continua di disturbo e/o predazione esercitata dai numerosissimi cani da pastore presenti in tutta l'Italia centrale e meridionale.

Infine, non va dimenticato che anche il Cinghiale può predare i piccoli di Capriolo nella fase di *hiding*. Sebbene non esistano al momento studi che definiscano l'importanza relativa di questo fenomeno, diverse osservazioni dirette di predazione, a carico di piccoli sia di Capriolo (S. Toso, com. per.) sia di Daino (P. Montanaro, com. per.), unitamente a considerazioni relative alle modalità di ricerca del cibo attuate dal Cinghiale fanno ipotizzare che, almeno localmente, le perdite di piccoli causate dal Suide possano essere significative.

#### 2.1.3.7. Randagismo

Il fenomeno del randagismo canino costituisce un serio problema perdurante nel tempo (Boitani e Fabbri, 1983) e recentemente è stato evidenziato come la responsabilità dei danni alla fauna selvatica e agli allevamenti zootecnici bradi sia da attribuire in misura notevole ai randagi e ai cani vaganti oltre che ai cani inselvatichiti (Genovesi e Dupré, 2000).

Dagli studi realizzati è emerso che il randagismo canino è un fenomeno complesso con caratteristiche molto varie a seconda dei diversi contesti ecologici e sociali. Le diverse tipologie di cani vaganti sono infatti estremamente dinamiche, con un flusso costante di soggetti che da padronali e non controllati diventano randagi, randagi che diventano inselvatichiti, e cani di diverse tipologie che si accoppiano tra loro. Sebbene la presenza di cani inselvatichiti appaia in declino, quella dei cani randagi o vaganti (cani con un padrone, ma almeno in parte liberi di vagare senza controllo) non accenna a diminuire. Questo fenomeno nelle zone in cui viene ancora praticato l'allevamento ovi-caprino, appare, almeno in parte, collegato alla presenza di cani per la guardia al bestiame che vengono lasciati liberi al pascolo insieme agli animali. Le prescrizioni di legge e le misure adottate per contenere il fenomeno – catture, tatuaggio e anagrafe canina – sono risultate in gran parte disattese, tanto che, in generale, il fenomeno non è diminuito e il numero dei cani registrati negli archivi comunali risulta

ampiamente sottostimato rispetto alla realtà presente sul territorio (Genovesi e Dupré, 2000). In generale, la presenza di cani vaganti può interferire negativamente con la conservazione delle popolazioni di Ungulati con due modalità: predazione diretta e disturbo. L'inseguimento di diverse specie di cervidi da parte di cani rappresenta un fenomeno diffuso (Keith e Kude, 1980) in grado di provocare, anche in assenza di predazione, spostamenti anche molto rilevanti degli animali, notevole stress, alterazioni comportamentali (Progulske e Baskett, 1958; Bateson e Bradshaw, 1997). Diversi studi condotti in Italia e all'estero hanno messo in luce come i cani vaganti provochino ingenti danni alla mammalofauna selvatica per predazione diretta. In una zona delle Alpi francesi si è stimato (Esteve, 1984) che nel corso degli anni i cani sono stati responsabili di una proporzione compresa fra il 13% e il 26% della mortalità complessiva della locale popolazione di Capriolo. Casi di predazione sul Capriolo da parte dei cani sono stati registrati anche in popolazioni italiane in Toscana ed Emilia-Romagna (Genovesi e Dupré, 2000). Una forte predazione da parte di cani è stata registrata nel corso dei progetti di reintroduzione sia di Capriolo sia di Cervo (Perco *et al.*, 1997; Scalerà *et al.*, 1998) arrivando a determinare oltre il 25% delle cause di mortalità complessive. Sia per l'impatto predatorio che per la mortalità legata al disturbo, la presenza diffusa di cani vaganti rappresenta uno dei principali fattori di rischio per il successo delle reintroduzioni di Capriolo ed è considerato uno dei principali elementi che ostacolano la ricolonizzazione degli Appennini centrali e meridionali da parte di questa specie (Perco e Perco, 1979; Tosi e Toso, 1992; Calò *et al.*, 1997).

#### 2.1.3.8. Bracconaggio

Benché per sua natura difficilmente quantizzabile, il bracconaggio è potenzialmente un importante fattore limitante per le popolazioni di Capriolo; nell'Italia centro-meridionale esso è tradizionalmente diffuso, favorito da particolari condizioni culturali e dalla scarsissima attività di vigilanza. In queste aree il bracconaggio non solo incide profondamente sulla dinamica di popolazione del Capriolo, ma ne modifica i comportamenti. Gli animali sono estremamente elusivi, allarmati, con attività di alimentazione e movimenti concentrati quasi solo di notte, hanno aree vitali coincidenti con le zone più riparate (bosco fitto), ed evitano le zone aperte anche quando particolarmente idonee (S. Mattioli, com. pers.). Alla base di un atto di bracconaggio possono generalmente esserci tre tipi di motivazione. Esso può essere realizzato in maniera occasionale o come atto volontario o come atto di difesa. Il primo di norma si caratterizza come un prelievo illegale compiuto durante lo svolgimento di altre forme di caccia e ha di norma limiti temporali che coincidono con la stagione venatoria. In questo periodo l'opportunità di compiere un abbattimento non consentito è maggiore rispetto al resto dell'anno, facilitata da una elevata presenza e diffusione di

persone armate sul territorio. Inoltre essa dipende anche dalla forma di caccia che viene praticata. In particolare il prelievo in braccata del cinghiale è probabilmente la tipologia di caccia che da questo punto di vista impatta maggiormente sulle altre specie di Ungulati. Nel secondo caso il bracconaggio si caratterizza, invece, come una attività “di mestiere” diffusa in tutto l’arco dell’anno, ma praticata comunemente da un numero limitato di persone. Esso inoltre si concentra solitamente in tempi ed aree particolari caratterizzate o da una maggiore densità di capi (primo verde, confine dei parchi) o da un facile accesso. Particolarmente impattante può essere l’uccisione notturna con l’ausilio di fari, anche al di fuori della stagione venatoria e in aree protette, vista la particolare vulnerabilità degli ungulati a questa forma di bracconaggio. Il bracconaggio sistematico praticato per vendere carne e trofei oltre che con le armi da fuoco è realizzato con le balestre, ma soprattutto con i lacci a causa della minore giustificabilità del porto di un’arma da caccia al di fuori della stagione venatoria. In periodo di silenzio venatorio inoltre le attività di vigilanza notturna da parte dei competenti organi delle Province si realizzano solo sporadicamente. Esse risultano quindi decisamente insufficienti per prevenire le azioni di bracconaggio a carico del Capriolo, così come di altre specie.

La terza tipologia di prelievo illegale è maggiormente localizzata nelle aree agricole ed è attuato da coloro che vedono nel Capriolo una fonte di danno alle loro attività. Essa dipende quindi dalla presenza di tipologie colturali a rischio ed è generalmente attuata nei periodi di massima vulnerabilità delle coltivazioni; generalmente viene condotta con metodi alternativi all’uso dell’arma da fuoco, ma, anche in questo caso, è difficilmente rivelabile dalle normali attività di vigilanza.

#### 2.1.3.9. Disturbo antropico – turismo

Gli effetti della presenza dell’uomo sulle popolazioni animali sono stati oggetto di numerosi studi nei quali è stato preso in considerazione sia l’impatto diretto (per es. turismo, attività venatoria), sia quello indiretto (per es. infrastrutture, modificazioni dell’habitat). Il disturbo creato dalla presenza dell’uomo, infatti, può influire sulle capacità di movimento sia nelle popolazioni naturali (De Boer *et al.*, 2004; Jeppsen, 1987a), sia in quelle reintrodotte (Bideau *et al.*, 1983).

Dalla letteratura esaminata si è potuto riscontrare che nella maggior parte dei lavori (Richens e Lavigne, 1978; Schultz e Bailey, 1978; MacArthur *et al.*, 1982; McLaren e Green, 1985; Jeppesen, 1987b; Pattersen, 1988) è stata valutata la variazione della distanza di fuga per effetto dell’impatto della caccia sugli Ungulati in funzione di alcuni parametri come il sesso o la presenza di conspecifici; in pochi casi, invece, sono state prese in considerazione le variazioni stagionali delle aree familiari (Root *et al.*, 1988). Alcuni parametri fondamentali che quantitativamente descrivono l’impatto della

tradizionale caccia in braccata al cinghiale, come il numero di cani e di cacciatori impiegati nelle braccate, le dimensioni dell'area battuta, la durata dell'azione di caccia, la lunghezza del fronte di battuta, la distanza media tra le poste e tra i battitori, e come questi fattori influenzino il percorso degli animali sono stati indagati nell'ambito della reintroduzione del Capriolo italico nei Monti della Tolfa. I risultati ottenuti evidenziano che gli animali sono sottoposti ad uno stress particolarmente significativo quando viene praticata la caccia al cinghiale e che l'impatto provocato dall'uomo non è circoscritto solamente alla durata dell'azione di caccia, ma persiste anche nei giorni seguenti. Inoltre i caprioli durante il periodo di apertura della caccia al cinghiale occupano aree familiari più ampie rispetto a quanto avviene nelle altre stagioni (Cobre, 2006).

Diverse ricerche hanno evidenziato l'importanza della selezione dell'habitat come parte fondamentale della strategia antipredatoria (Schwab, 1994; Tufto *et al.*, 1996; Cianfanelli *et al.*, 1997; Bruno *et al.*, 1998; Piccinini *et al.*, 1998; Andersen *et al.*, 1998; Mysterud, 1999; Carnevali, 1998; Piazzzi, 2002) ed alcuni studi hanno, in particolare, evidenziato come la struttura dell'habitat influenzi la risposta degli Ungulati al disturbo arrecato dall'attività venatoria (De Boer *et al.*, 2004; Root *et al.*, 1988). In particolare su due specie di Cervo è stato visto come la pressione venatoria abbia determinato un sensibile cambiamento dell'uso dell'habitat ed abbia indotto un comportamento più diffidente.

Tendenzialmente il disturbo antropico, provocato dalla raccolta dei prodotti del bosco, dall'effettuazione di lavori selvicolturali e dal traffico veicolare, modifica i ritmi di attività, gli spostamenti e l'uso dell'habitat limitando la maggior parte dell'attività della specie alle ore notturne e confinandola nelle aree maggiormente boscate (S. Mattioli, com. pers.). Alcuni di questi fattori, in aggiunta al disturbo causato dal prelievo illegale connesso ad attività agricole, sono stati valutati come sensibilmente impattanti nel Parco Nazionale dell'Aspromonte nell'ambito dello studio di fattibilità per la reintroduzione del Capriolo (Orlandi e Nicoloso, 2004).

## 2.2. Normativa

L'ampia diffusione della specie a livello continentale ha fatto sì che il Capriolo europeo non goda di particolari misure di protezione e recupero a livello internazionale e nazionale. Secondo la legislazione italiana la specie Capriolo e pertanto anche le popolazioni di Capriolo italico possono teoricamente essere oggetto di prelievo venatorio nel territorio agro-silvo-pastorale destinato alla caccia, come individuato ai sensi dell'articolo 10 e secondo le modalità stabilite dagli articoli 14 e 18 della legge 157/92, "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio". Di fatto tuttavia l'unica popolazione di Capriolo italico soggetta a prelievo venatorio è quella della Toscana meridionale e del Lazio settentrionale (nelle

Aziende Faunistico-Venatorie), poiché le altre regioni in cui la sottospecie è presente non hanno inserito il Capriolo tra le specie cacciabili sul proprio territorio. Del resto, in tali Regioni le popolazioni di Capriolo italico gravitano, *in toto* o in parte, all'interno di aree naturali protette.

### 2.3. Situazione pregressa – Azioni già intraprese

#### 2.3.1. Monitoraggio

##### 2.3.1.1. Il Capriolo nella Toscana meridionale

###### *Siena*

Attualmente il Capriolo rappresenta un'entità faunistica relativamente stabile e la sua area di distribuzione si estende sostanzialmente su tutto il territorio provinciale. Accanto alla forma europea, nel territorio provinciale è ormai accertata la presenza della sottospecie autoctona *Capreolus capreolus italicus*. Le recenti indagini genetiche hanno, infatti, dimostrato che almeno in alcuni distretti di caccia dell'ATC 18 sono presenti popolazioni con DNA mitocondriale riconducibile alle sottospecie italiana. Le popolazioni attualmente presenti nelle aree meridionali della provincia si sarebbero quindi originate grazie all'espansione dei residui nuclei di individui autoctoni; nelle aree settentrionali e sul Monte Amiata, le popolazioni deriverebbero, invece, da immissioni effettuate con individui di varia provenienza e dalla colonizzazione del territorio da parte di individui provenienti dalle popolazioni dell'Appennino tosco-emiliano (appartenenti alla sottospecie nominale).

Al fine di accertare la reale distribuzione del Capriolo italico, nel 2005 la Provincia di Siena, in collaborazione con il Laboratorio di Genetica dell'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, ha avviato un programma di ricerca per la caratterizzazione genetica del Capriolo mediante l'analisi di campioni biologici prelevati dai capi abbattuti durante l'attività venatoria. I risultati di questo studio consentiranno di stimare la distribuzione provinciale di questa importante sottospecie, anche al fine di impostare un oculato e specifico programma di gestione.

L'indagine condotta nel 2005 nelle ZRC e nelle AFV in provincia di Siena ha evidenziato che tutti questi istituti (con l'unica eccezione dell'AFV Abbazia di Montepulciano) sono caratterizzati dalla presenza del Capriolo, come conseguenza di una graduale espansione della specie. Nel complesso la densità della specie stimata tramite i conteggi notturni condotti in autunno nelle ZRC tra il 1987 ed il 2005 risulta tendenzialmente in crescita. Questa tendenza si evidenzia anche nell'ATC 19, al contrario di quanto rilevato nell'ATC 18, in cui la presenza della specie nelle ZRC appare in lieve decremento, e nell'ATC 17 in cui la densità del Capriolo appare sostanzialmente stabile.

## Grosseto

Nella provincia di Grosseto la popolazione di Capriolo (stimata nell'ordine di 30-35.000 capi) ha avuto origine da piccoli nuclei sopravvissuti all'estinzione nel secolo scorso grazie alla presenza di aree poco accessibili e di grandi proprietà terriere. A partire dagli anni '60 la specie ha conosciuto una fase di forte incremento demografico, arrivando a ricolonizzare nel giro di pochi anni gran parte del territorio della provincia (Sforzi e Ragni, 1997). Attualmente il Capriolo è diffuso nell'intero territorio provinciale, con l'esclusione degli insediamenti urbani e di alcune porzioni della fascia costiera, ed occupa tipologie ambientali molto diverse, anche se la componente di tipo mediterraneo è certamente quella più diffusa. Gli studi di genetica (Lorenzini *et al.*, 2002; Randi *et al.*, 2004) condotti su questa popolazione, hanno confermato la sua appartenenza alla sottospecie italiana. Come per la Provincia di Siena, tuttavia, accanto agli esemplari italiani sono presenti anche individui europei: sul Monte Amiata sono stati infatti immessi individui di origine centro-europea verso la metà degli anni '50 (Mazzoni della Stella, 1990). Anche nel Parco Regionale della Maremma, Lorenzini (com. pers.) ha identificato aplotipi mitocondriali centro-europei.

Il monitoraggio della popolazione, avviato nel 1997 con l'inizio della sua gestione venatoria, ha raggiunto nel giro di pochi anni sufficienti livelli di attendibilità, permettendo di elaborare stime di consistenza e densità di popolazione sempre più affidabili. Per l'elevata estensione delle unità territoriali di gestione (5-10.000 ha) e per la buona disponibilità di personale, il metodo di conteggio maggiormente utilizzato è stato quello del censimento di aree campione di bosco, in battuta (Tosi e Toso, 1992). Le difficoltà riscontrate nel raggiungimento dell'obiettivo di arrivare a censire una porzione di bosco sufficientemente rappresentativa, pari quindi al 10% dell'area boschiva di ogni unità territoriale di gestione (CEMAGREF, 1984), nonché l'impossibilità di utilizzare metodi alternativi (p. es. censimenti esautivi su aree aperte, a causa delle dimensioni dei territori di gestione e della complessa topografia del territorio), ha spinto, a partire dal 2003, all'utilizzo dei conteggi da punti fissi su aree campione (*static census*, Mayle *et al.*, 1999; Cimino, 2003), in abbinamento, o in sostituzione, ai conteggi in battuta. Nell'ambito del territorio provinciale sono state selezionate alcune unità territoriali di gestione, tra quelle caratterizzate da un'elevata frammentazione dell'area boschiva, per le quali le operazioni di censimento sono state pianificate in modo da poter prevedere l'utilizzo del nuovo metodo come aggiuntivo, ossia in abbinamento ai conteggi in battuta, o in sostituzione di questi ultimi. Indipendentemente dalla tecnica utilizzata, i conteggi sono sempre stati eseguiti nel periodo marzo-aprile. Quando sono stati utilizzati gli avvistamenti da punti fissi sono state previste, per ciascuna parcella censita, almeno 3 sessioni ripetute di osservazione, della durata di 2-3 ore ciascuna al tramonto. L'applicazione di questo nuovo tipo di censimento

è risultata non priva di difficoltà, sia in fase organizzativa, per l'elevata accuratezza che il metodo richiede, sia in fase di esecuzione, per la mancanza di esperienza specifica del personale coinvolto. Tuttavia, l'impegno da parte di tutti (grazie anche all'interesse per questo nuovo tipo di approccio) e il vantaggio di poter abbinare questa tecnica a quella della battuta (dato che entrambi i metodi si basano sul principio del conteggio su aree campione di bosco) ha permesso di migliorare l'attendibilità delle stime numeriche, con il raggiungimento di una copertura del 6-7%.

Le stime di consistenza e densità di popolazione, da considerarsi maggiormente attendibili a partire dal 2003, delineano un quadro senz'altro ottimistico, con una buona presenza della specie in tutti i comprensori di gestione (con valori di densità nell'ordine dei 10-15 capi / 100 ha o dei 20-30 capi / 100 ha di bosco) e con una stima della consistenza complessiva della popolazione sottoposta a gestione venatoria di circa 25.000 capi.

#### 2.3.1.2. Il Capriolo nel Parco Nazionale del Gargano

Alla fine degli anni novanta le conoscenze sullo *status* della popolazione di Capriolo presente sul promontorio del Gargano erano ancora esigue e frammentarie. Proprio la carenza di informazioni, insieme alla minaccia di una progressiva riduzione e possibile estinzione della popolazione (Perco, 1985), indussero l'Ente Parco a promuovere la realizzazione di uno specifico progetto di conservazione (2002-2006). Obiettivo principale del progetto è stata la messa a punto di un piano d'azione per la riqualificazione ambientale del territorio, finalizzata all'incremento numerico della locale popolazione che ha previsto la conduzione di indagini faunistiche, genetiche e ambientali, la definizione di stime numeriche della popolazione e la valutazione di fattibilità per il monitoraggio radiotelemetrico.

Le analisi faunistiche, mirate al monitoraggio di presenza, distribuzione e abbondanza relativa, sono state realizzate utilizzando protocolli standardizzati, applicati per lo più al territorio della Foresta Umbra che, con i suoi 11.000 ettari, costituisce l'area di presenza stabile del Capriolo. A tale scopo sono stati utilizzati, su base mensile, 15 percorsi (di cui 11 diurni, per una lunghezza tot. di 50 km, da effettuarsi a piedi, e 4 notturni, per una lunghezza tot. di 30 km, da effettuarsi in auto) e 3 punti di osservazione (per avvistamenti al crepuscolo). Per verificare la presenza della specie in aree periferiche e/o di possibile espansione sono stati previsti percorsi aggiuntivi e ulteriori punti di osservazione. Tra il 2002 e il 2005 sono stati complessivamente rilevati 1.602 segni di presenza (di cui 391 avvistamenti). Nel corso dei rilievi diurni sono stati anche raccolti campioni biologici (feci, peli etc.) utilizzati per successive indagini genetiche (Lorenzini *et al.*, 2002).

Le prime stime quantitative della popolazione di Capriolo della Foresta Umbra sono state ottenute mediante conteggi primaverili eseguiti nel 2004 e nel 2005. Sia per le caratteristiche dell'area (scarsa frammentazione e facile

penetrabilità del bosco, discreta accessibilità), sia per la disponibilità di personale volontario, il metodo prescelto è stato quello dei conteggi in battuta su aree campione di bosco (Mayle *et al.*, 1999). La ricerca delle aree ha previsto la selezione di parcelle di bosco che presentassero caratteristiche idonee per l'applicazione del metodo e che permettessero un campionamento rappresentativo per estensione (10 % dell'area totale, CEMAGREF 1984), tipologia vegetazionale e dislocazione geografica dell'intera Foresta. Ciò ha portato all'individuazione di 13 potenziali aree campione nel 2004 e di 4 nuove aree nel 2005, caratterizzate da diversa estensione (30-100 ha) e complessità. Date le non poche difficoltà che questo tipo di operazioni comportano, nel 2004 sono state censite 11 parcelle di bosco, con un campionamento pari al 6,5 % dell'area totale, non completamente rappresentativo delle diverse porzioni della Foresta; in tutte le aree sono stati avvistati esemplari di Capriolo, per un totale di 48 individui contati, permettendo di estrapolare le prime stime numeriche (benché ancora indicative) di densità (nell'ordine dei 6-7 capi / 100 ha) e consistenza (nell'ordine di diverse centinaia di capi) della popolazione. Nel 2005 sono state censite 9 aree campione di bosco, con una percentuale di bosco censito pari al 5,5 % dell'area totale, ma con un campionamento qualitativamente più rappresentativo (sia da un punto di vista della dislocazione delle aree sul territorio sia in considerazione delle diverse tipologie vegetazionali rappresentate) rispetto a quello del 2004. Su 8 delle 9 aree censite sono stati avvistati esemplari di Capriolo, per un totale di 37 individui contati, permettendo di estrapolare una stima della densità di popolazione pari a 6,1 capi / 100 ha.

L'analisi di idoneità ambientale, ottenuta attraverso una valutazione congiunta dei fattori ambientali e di quelli antropici, ha permesso l'individuazione di aree critiche e l'elaborazione di una carta di vocazione. In assenza di strumenti cartografici più specifici (p. es. carte fitosociologiche), come base è stata utilizzata la carta CORINE alla quale è stata sovrapposta una griglia con celle di 0,5 km di lato; verifiche sul campo hanno permesso di controllare i tipi strutturali del bosco e lo stato del sottobosco. Un primo dato fondamentale è che nel Parco Nazionale del Gargano non vi sarebbero, al momento, ambienti che rispondano pienamente alle esigenze ecologiche della specie. Neanche l'area maggiormente frequentata, la Foresta Umbra, presenterebbe un'elevata idoneità. Tuttavia è stata individuata un'area (53.000 ha) potenziale minima a media idoneità che potrebbe essere interamente ricolonizzata dal Capriolo, se alcuni fattori limitanti di origine antropica venissero ridotti. Attualmente, solo circa il 20% di tale superficie risulta occupato dalla quasi totalità della popolazione. I miglioramenti ambientali per la riqualificazione delle aree critiche dovrebbero essere mirati a favorire la diversificazione strutturale del bosco (sia dello strato arboreo che di quello arbustivo, aumentandone la complessità e la presenza di stadi iniziali di sviluppo) e la riqualificazione delle aree aperte (danneggiate dall'abbandono o dall'eccessivo carico di bestiame). Tra i principali fattori

di disturbo rilevati si confermano, come già indicato da precedenti indagini (Perco, 1985; Apollonio e Trocchi, 1989; Gioiosa *et al.*, 1998), la presenza di cani vaganti, il bracconaggio e l'eccessiva pressione di pascolo del bestiame. In assenza di forti elementi di disturbo, l'area di interesse primario (la Foresta Umbra) potrebbe svolgere un ruolo di area sorgente per la colonizzazione di territori esterni.

L'applicazione, a partire dal 2002, di protocolli standardizzati di campionamento ha permesso la raccolta di un numero di dati di gran lunga superiore a quello rilevato in passato. Sebbene le stime quantitative della popolazione e il numero dei segni di presenza permettano di delineare un quadro più ottimistico di quanto ipotizzato da precedenti indagini (Perco, 1985; Apollonio e Trocchi, 1989; Gioiosa *et al.*, 1998), questo nucleo di Capriolo italico, caratterizzato da dimensioni estremamente ridotte, completamente disgiunto e geneticamente impoverito, rimane uno dei più vulnerabili. Andrebbe pertanto previsto il proseguimento di un monitoraggio sistematico della popolazione (nella primavera del 2006 non sono tuttavia stati effettuati conteggi), volto a stimare possibili variazioni di alcuni parametri nel tempo. Andrebbe altresì prevista l'attuazione di una serie di misure di controllo e prevenzione, atte a contrastare la presenza o l'insorgenza di possibili cause di decremento della popolazione. In particolare, il controllo del randagismo, la lotta al bracconaggio, l'attuazione dei miglioramenti ambientali, la prevenzione di immissioni di altri Cervidi e di caprioli alloctoni, sono tra le principali azioni che andrebbero urgentemente intraprese.

### 2.3.1.3. Il Capriolo nel Parco Nazionale del Pollino

Dal 2000 al 2005, il Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università di Siena e il CIRSeMAF (Centro Interuniversitario per la Ricerca sulla Selvaggina e i Miglioramenti Ambientali a fini Faunistici) dell'Università di Firenze hanno sviluppato un progetto di conservazione della popolazione di Capriolo italico dell'Orsomarso per conto del Parco Nazionale del Pollino.

Le attività condotte sono riconducibili a 3 obiettivi progettuali principali: determinare il grado di idoneità ambientale del Parco per il Capriolo, la sua distribuzione locale, l'abbondanza relativa della specie e a definire le linee guida per la tutela della popolazione all'interno del Parco.

L'analisi di idoneità (Massolo *et al.*, 2003) è stata condotta utilizzando dati di censimenti provenienti da aree campione dell'Appennino toscano-emiliano (Toso *et al.*, 1998). Mediante tecniche di analisi multivariata (Analisi di Regressione Logistica e l'Analisi delle Funzioni Discriminanti), sono stati formulati modelli predittivi la qualità ambientale, mettendo in relazione 2 classi di abbondanza (classe 1,  $\leq 12$  capi/km<sup>2</sup>; classe 2,  $> 12$  capi/km<sup>2</sup>) con le caratteristiche ambientali (altitudine, uso del suolo, frammentazione e complessità del paesaggio, etc.) rilevate sulle aree campione.

I modelli così formulati sono stati applicati al territorio del Parco e successivamente confrontati con dati raccolti sul campo. I valori soglia individuati non rappresentano le densità attese per le popolazioni di Capriolo italico in altri contesti ecologici. Raffigurano, invece, due classi con differente qualità ambientale che la specie dovrebbe frequentare, anche a bassa densità, in maniera differente, a cui quindi si associa una diversa probabilità di colonizzazione.

Il Parco Nazionale del Pollino è risultato altamente idoneo per la specie con oltre il 59% (circa 1.080 km<sup>2</sup>) di territorio ad elevata qualità ambientale (in grado di sostenere densità > 12 capi/km<sup>2</sup>), mostrando una maggiore idoneità nella porzione meridionale e nel settore nord orientale della porzione del Parco posta a nord dell'autostrada A3 (tratto Salerno-Reggio Calabria). Sulla base di queste caratteristiche è ipotizzabile un'espansione dell'attuale popolazione pari a 5 volte l'area di presenza attuale. L'espansione originata dalla porzione meridionale del Parco potrebbe procedere lungo una direttrice sud-nord-est, attraverso una fascia di territorio altamente idoneo che potrebbe fungere da corridoio preferenziale.

Il territorio del Parco è stato suddiviso in due porzioni, una meridionale ed una settentrionale (aventi rispettivamente un'estensione di 62.543 e 120.775 ha), separate dall'Autostrada Salerno-Reggio Calabria, in corrispondenza dell'Altopiano di Campotenese. Le due aree sono state ulteriormente suddivise in 8 settori. Il rilevamento dati è stato condotto secondo un campionamento stratificato, con un'intensificazione dello stesso nelle aree di maggior interesse per il Capriolo. Quindi, nell'area meridionale i rilevamenti sono stati condotti con cadenza mensile, mentre nell'area settentrionale con cadenza trimestrale.

Il monitoraggio è avvenuto utilizzando principalmente 3 tecniche: raccolta di segni di presenza diretti ed indiretti (escrementi, impronte, marcature, avvistamenti, etc.) durante escursioni diurne condotte a piedi lungo percorsi campione, escursioni notturne condotte su autoveicoli utilizzando un faro, ed infine osservazioni dirette all'alba e al crepuscolo da siti di vantaggio nelle aree monitorate attraverso i percorsi diurni e notturni. Inoltre, sono state effettuate escursioni periodiche in aree di presenza incerta per riferire a tutte le celle di una griglia di 1 km di lato una classe di presenza (presenza, assenza o dato incerto).

Insieme a queste attività era stato predisposto un protocollo di conteggi in battuta, che prevedeva l'esecuzione di battute su 10-12 aree già individuate, che non è stato possibile però attuare per motivi logistici e di coordinamento con l'Ente Parco.

I risultati fino a oggi ottenuti sembrano indicare che l'area di distribuzione "storica", incentrata nella Valle del Fiume Argentino (Calò, 1990), si sia ampliata soprattutto in direzione nord, nord-est ed est, dove la presenza della specie è stata rilevata anche fuori dai confini del Parco (nel comune di Lungro), ma anche nella porzione occidentale (comune di

Orsomarso). Questa espansione sembrerebbe meno evidente nelle parti più meridionali del comprensorio, dove, allo stato attuale, si rileva un modesto accrescimento dell'area di distribuzione solo in direzione sud-est. L'areale attuale della popolazione di Capriolo dei Monti di Orsomarso si avvicinerebbe verosimilmente ai 30.000 ha, confermando i risultati emersi dalla valutazione di idoneità ambientale e trova un chiaro riscontro nella colonizzazione recente di alcune delle aree indicate come "le più probabili" nella carta di idoneità e segnalate come particolarmente vocate in passato da altri Autori (Calò, 1996).

Data l'esiguità dei dati raccolti con le osservazioni dirette dai siti d'osservazione crepuscolare e durante i percorsi notturni con faro, non è stato sinora possibile acquisire una stima attendibile delle dimensioni della popolazione; d'altra parte le tecniche utilizzate probabilmente mal si prestano ad essere applicate in aree con densità di caprioli ancora assai bassa come il Parco del Pollino. Quello che si può dire è che i valori più elevati dell'IKA (Indice Kilometrico di Abbondanza; per dettagli si veda l'Allegato 1. ) sono stati riscontrati nei settori A, B e C (località Campizzo, Ferrocinto, Tavolara, Pantagnoli e C. Orlando).

L'identità genetica della popolazione di *C. c. italicus* del Pollino è allo stato attuale ad un elevato stato di rischio per il possibile incrocio con i caprioli europei introdotti nella Sila negli anni '60. Non è da escludere che, nel tempo, qualche individuo, per esempio giovani maschi in dispersione, possa giungere da questo massiccio fino al nucleo del Pollino. Analisi genetiche condotte da Gentile *et al.* (2008), pur confermando la presenza di aplotipi in alta frequenza ascrivibili al tipo italico, hanno in effetti permesso di riscontrare anche nella popolazione dell'Orsomarso la presenza di aplotipi di chiara affinità alpina e nord-appenninica, la cui origine non sarebbe al momento nota e che potrebbero quindi derivare sia da immissioni non documentate sia, come già ipotizzato, dall'arrivo di caprioli europei provenienti dalla Sila.

#### 2.3.1.4. Il Capriolo nella Tenuta Presidenziale di Castelporziano

Il programma di monitoraggio sistematico del Capriolo italico a Castelporziano è iniziato nel 1988 ed è continuato ininterrottamente fino ad oggi.

La Tenuta Presidenziale di Castelporziano si estende su di una superficie di 60 km<sup>2</sup> a sud di Roma, in un'area circoscritta dalla via Cristoforo Colombo, la via Pontina ed il mare. La struttura vegetazionale è ben nota (Pignatti *et al.*, 2001). La Tenuta è suddivisa in 3 aree principali: la parte naturale di Castelporziano che si estende su 40 km<sup>2</sup>, che è stata monitorata fin dal 1988, la Tenuta di Capocotta (12,4 km<sup>2</sup>) che è stata aggregata alla Tenuta Presidenziale successivamente enella quale il monitoraggio è iniziato nel 2000. Infine vi è una zona agraria (7,5 km<sup>2</sup>) che in precedenza non è stata monitorata ed il cui studio è iniziato in occa-

sione della preparazione del Piano d'Azione.

A Castelporziano sono stati applicati due diversi metodi di monitoraggio. L'indice di abbondanza del Capriolo (RDI, Focardi *et al.*, 2005) si basa sull'effettuazione di conteggi effettuati sul "primo verde" da altane, palchetti e posti di osservazione fissi che vengono riutilizzati di anno in anno. L'indice di presenza è calcolato come numero di caprioli visti per unità di sforzo di osservazione. Un'unità di sforzo è rappresentata da una occasione di osservazione (alba o tramonto) di una postazione.

Dal 1995 si è iniziato ad impiegare anche il *distance sampling* per il monitoraggio del Capriolo. Una sommaria descrizione del metodo può essere trovata in Franzetti e Focardi (2006), mentre una trattazione esaustiva e rigorosa è quella fornita da Buckland *et al.* (2004). Il monitoraggio del Capriolo mediante *distance sampling* non è stato, sfortunatamente, continuo, ma la sua effettuazione è dipesa dalle mutevoli disponibilità finanziarie. Il primo periodo di studio è durato dal 1995 al 1998. I transetti sono stati percorsi una volta per anno, ad eccezione del 1997 in cui sono stati effettuate due repliche. In questo periodo sono stati impiegati 100 transetti di 0,5 km di lunghezza ciascuno (sforzo totale 50 km) disposti casualmente nella sola Tenuta di Castelporziano. Un secondo periodo di campionamento è stato effettuato nel 2002-2003, esteso anche alla Tenuta di Capocotta, utilizzando 52 transetti di lunghezza variabile per uno sforzo totale di 50,5 km. Sono state effettuate due repliche per anno. Infine gli stessi transetti sono stati impiegati per un nuovo studio effettuato nel 2006 in cui i transetti sono stati replicati 4 volte. In questo ultimo studio il campionamento è stato esteso anche alle zone coltivate mediante l'aggiunta di 8 transetti con uno sforzo totale di 63,94 km.

I risultati aggiornati del monitoraggio basato sul RDI sono riportati in Figura 9. Appare evidente che la dinamica del Capriolo a Castelporziano è stata caratterizzata da oscillazioni con semiperiodi di circa 7 anni. Tuttavia il trend complessivo risulta negativo, con gravi problemi per la conservazione della popolazione. Come si vede la massima consistenza della popolazione è stata registrata durante il primo campionamento di *distance sampling*; mentre il picco minimo è stato raggiunto durante il secondo campionamento. Apparentemente al momento attuale ci troviamo all'inizio di una fase di recupero della popolazione.

Il *distance sampling* conferma i risultati illustrati precedentemente (Tabella 2). Dal 1995 al 1998 è stata stimata una densità media di 8.98 (7.3-11.0) capi/km<sup>2</sup> mentre nel 2002-2003 la densità è risultata invece di 1.72 (1.14-2.6) capi/km<sup>2</sup>, con una diminuzione dell' 80,8%.

Il crollo della popolazione sembra essere stato repentino intorno al 1999-2000.

Il lavoro di Focardi *et al.* (2006) riporta inoltre i dati di una sperimentazione che dimostra come a Castelporziano il *distance sampling* fornisca una stima non viziata della popolazione di Capriolo.

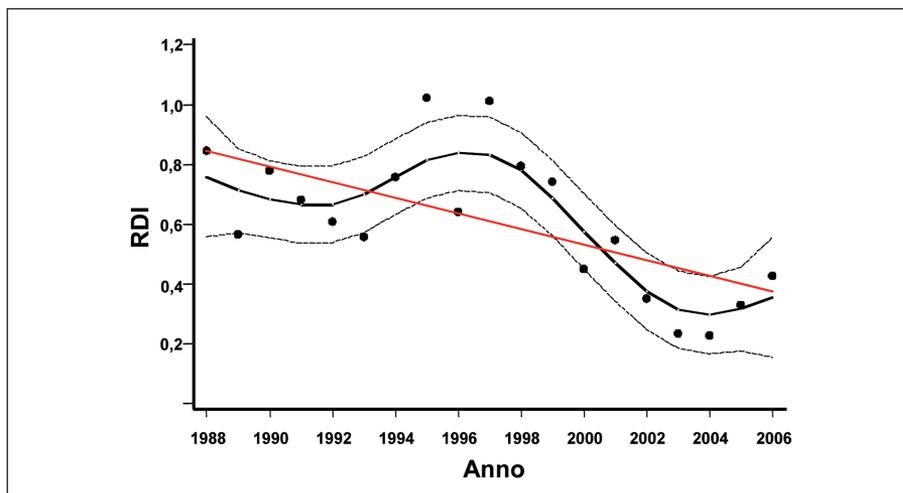


Figura 9 - L'indice di abbondanza dei caprioli (cerchi neri) è stato analizzato mediante un modello GAM (Hastie & Tibershani 1990) caratterizzato da una spline significativa. Anche la componente lineare del trend (linea rossa) risulta significativamente negativa.

Tabella 2 - La densità (caprioli/km<sup>2</sup>) risultante dai campionamenti mediante distance sampling nei vari anni di studio (per il periodo 1995-2003 i dati sono ricavati da Focardi et al., 2006, mentre il dato relativo al 2006 è originale)

	stima di densità	Limite fiduciale al 95%	
		inferiore	superiore
1995	10,8	8,1	14,4
1996	10,9	8,4	14,3
1997	6,2	4,6	8,3
1998	10,7	8,1	14,1
2002	2,2	1,2	4,2
2003	1,6	1,0	2,6
2006	2,2	1,5	3,3

### 2.3.1.5. Il Capriolo nel Parco Regionale della Maremma

Al fine di ottenere stime numeriche di Capriolo e Daino calibrate sugli aspetti ambientali del Parco Regionale della Maremma, è stato applicato il metodo del *pellet group count*. Il disegno campionario utilizzato per la collocazione delle aree campione è stato differenziato sulla base della ampiezza

degli habitat considerati. Si è applicata una strategia a due stadi (Fattorini *et al.* 2004): nel primo stadio le unità spaziali di grande superficie sono state selezionate utilizzando il campionamento di Lahiri-Midzuno, mentre nel secondo stadio l'abbondanza delle specie oggetto di studio è stata stimata per mezzo di un rilievo su aree campione collocate casualmente all'interno delle unità selezionate. Una ulteriore evoluzione del piano di campionamento ha previsto, nelle ultime due fasi, l'adozione di un protocollo "quasi sistematico" (Barabesi e Pisani, 2004) che consiste nella collocazione casuale delle aree campione all'interno di una griglia composta da un numero di celle pari a quello delle aree campione da collocare. Simulazioni teoriche (Barabesi e Pisani, 2004) hanno dimostrato l'ampia efficienza di questo metodo, che non richiede costi campionari supplementari, né un aggravio del lavoro di campo. Il piano di campionamento adottato ha subito variazioni e adattamenti in base ai risultati ottenuti nelle singole fasi.

Al fine di ottenere dati di abbondanza relativa per habitat, l'area di studio è stata ripartita in classi vegetazionali e di uso del suolo. Successivamente, ad ogni ambiente è stato assegnato un numero di aree campione proporzionale alla propria ampiezza complessiva. In questo modo sono stati individuati 117 aree campione di forma circolare, con un raggio di 5 m. La dimensione e il numero di aree campione sono stati scelti rispettivamente sulla base della migliore efficacia nel controllo (l'accuratezza è inversamente proporzionale all'ampiezza della superficie indagata) e delle risorse umane a disposizione.

I risultati ottenuti nelle varie fasi possono essere sintetizzati come segue:

- ❑ le stime delle prime tre fasi portano a una progressiva contrazione degli intervalli di confidenza per il Capriolo, con una parallela riduzione dei valori delle stime. Il fatto che esse siano comprese all'interno di un medesimo intervallo depone per una crescente affidabilità dei loro valori. La stima più attendibile (in termini di ridotta ampiezza degli intervalli di confidenza al 10%) è quella relativa all'estate 2002;
- ❑ l'estate sembra la stagione migliore per la stima numerica dei caprioli con il *pellet group count*. Questa osservazione è corroborata dal fatto che questo periodo coincide con la stagione riproduttiva (caratterizzata da una spiccata territorialità nei maschi) e con la maternità nelle femmine. Come conseguenza diretta si registra per entrambi i sessi una più omogenea dispersione sul territorio. Al contrario, la minore attendibilità dei dati invernali può essere messa in relazione al comportamento sociale manifestato in questo periodo, con una distribuzione di tipo fortemente aggregato;
- ❑ l'applicazione dell'analisi di influenza (ovvero la rimozione dal calcolo della/delle area/aree campione che ha/hanno dimostrato il più forte impatto sul valore finale delle consistenze stimate) ha consentito di ottenere valori più affidabili, ovvero caratterizzati da una minore variabilità.

I risultati ottenuti con il *pellet group count* all'interno di questo contesto sono complessivamente soddisfacenti, sebbene alcuni fattori di variabilità ne rendano difficile l'interpretazione in singole realtà ambientali. Le densità medie rilevate sono complessivamente di poco superiori ai 10 individui/100 ha, con livelli minimi (2-6 capi/100 ha) in pineta e nei coltivi situati nella porzione settentrionale del Parco e massimi negli ambienti ecotonali e nella macchia della sua porzione meridionale (rispettivamente 30 e 22 capi/100 ha).

Il limite maggiore dello studio è costituito dal numero di aree campione (*plots*) utilizzate, che dipende strettamente dalla disponibilità di risorse umane e finanziarie. La sua applicazione in questo ed altri contesti ambientali dovrà essere dunque preceduta da una attenta analisi costi-benefici.

La selezione dell'habitat sull'intera area protetta è stata calcolata dai dati del *pellet group count*, mediante l'*indice di Ivlev*. I risultati ottenuti mostrano che il Capriolo seleziona quasi sempre positivamente i coltivi ed i pascoli dell'area meridionale del Parco, mentre la macchia presente nella porzione meridionale del Parco e gli ecotoni vengono selezionati positivamente in modo irregolare (o non selezionati). Pineta, macchie, coltivi e pascoli posti a nord sono sempre sotto-utilizzati, ovvero usati in modo inferiore alla loro effettiva disponibilità. La stessa analisi applicata al Daino mostra una selezione positiva delle aree ecotonali in tutte le fasi indagate ed una selezione negativa di macchia, coltivi e pascoli, soprattutto nei settori meridionali del parco. Questo conferma l'osservazione che le maggiori densità di Daino sono concentrate nelle aree in grado di fornire cibo e riparo, che hanno una struttura vegetazionale non particolarmente fitta e risultano spesso collocate in posizione strategica, tra i coltivi e la macchia.

I risultati emersi nel corso dello studio evidenziano una netta differenziazione tra Capriolo e Daino, sia in termini di consistenza totale, sia in termini di distribuzione delle densità nei differenti ambienti del Parco. Una prima analisi del fenomeno sembra suggerire l'esistenza di una forma di competizione tra le due specie. Tuttavia, nonostante la competizione tra Daino e Capriolo sia ritenuta plausibile da molti autori, i dati oggi disponibili non sono sufficienti ad approfondire in modo adeguato la questione (Batcheler, 1960). A questo si deve aggiungere la considerazione che la bibliografia prodotta sull'argomento risulta estremamente limitata e lacunosa. Sono noti atteggiamenti competitivi del Daino nei confronti di altre specie, anche di dimensioni paragonabili o superiori (Bartoš *et al.*, 1996; Vaňková *et al.*, 1999); tuttavia informazioni utili a confermare l'esistenza di fenomeni di competizione tra Daino e Capriolo potranno derivare dallo sviluppo di studi mirati come, ad esempio la conduzione di osservazioni comportamentali e l'analisi dello spettro alimentare in aree caratterizzate da sintopia tra le due specie.

L'elevata concentrazione del Daino nelle aree settentrionali del Parco (in particolare pineta e macchia nord) e la progressiva rarefazione dello stesso

nelle aree meridionali è interpretabile come il risultato della progressiva colonizzazione dell'area di studio da parte della specie, a partire dalle zone storiche di rilascio. Tale espansione sembrerebbe tuttavia relativamente lenta, resa forse più complessa dalla maggiore densità delle aree di macchia collocate a sud e dalla contemporanea assenza di zone alberate più aperte, come le pinete. Questo fatto è confermato indirettamente anche dalla apparente assenza di una tendenza verso l'incremento delle popolazioni, la cui consistenza media è di poco superiore ai 1100 individui. Per contro, il Capriolo sembra andare incontro ad una progressiva affermazione nel territorio del Parco; entità relativamente rara e di non frequente osservazione fino agli inizi degli anni '90 (Boschi, 1987), esso è oggi presente con una consistenza media totale stimata in circa 800 individui. Sebbene il breve periodo di svolgimento dello studio non consenta valutazioni approfondite su questo aspetto, l'espansione numerica della specie è un fenomeno certo, registrato nell'ultimo decennio anche nelle aree immediatamente esterne al Parco Regionale della Maremma e in buona parte della Toscana meridionale (Ist.Ric.E., dati non pubblicati). Malgrado queste osservazioni, il diverso *status* conservazionistico delle due specie pone il problema di una loro corretta gestione, tesa alla conservazione delle popolazioni di Capriolo italico presenti nel Parco come elemento prioritario. L'impostazione di un serio piano di gestione presenta, al contempo, numerose difficoltà, dovute soprattutto alle difficoltà riscontrate nel realizzare un contenimento numerico efficace delle popolazioni di Daino. Le esperienze condotte fino ad oggi hanno infatti dimostrato considerevoli problemi nella cattura degli individui e nella conduzione di abbattimenti selettivi, che nella maggior parte dei casi consentono solo bassi livelli di prelievo.

### 2.3.2. Reintroduzioni

#### 2.3.2.1. La reintroduzione del Capriolo sui Monti della Tolfa

L'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica ha condotto, a partire dall'anno 2000 il progetto di reintroduzione del Capriolo italico nell'azienda Faunistico-Venatoria "Santa Severa", finanziato dalla Provincia di Roma, finalizzato al conseguimento dei seguenti obiettivi: ricostituire una popolazione vitale di Capriolo italico sui Monti della Tolfa, documentare le principali caratteristiche eto-ecologiche della sottospecie in ambiente mediterraneo, riqualificare e valorizzare l'ecosistema dei Monti della Tolfa, peraltro già caratterizzato da un rilevante valore ambientale, con una presenza faunistica importante nella struttura e dinamica degli ecosistemi forestali.

Le operazioni di reintroduzione del Capriolo italico nei Monti della Tolfa sono state effettuate nei mesi di febbraio del 2001 e del 2002. Gli individui, catturati a Castelporziano con reti a caduta, sono stati trasferiti subito dopo la fine della battuta, al sito di rilascio all'interno di casse di trasporto

in un tempo di circa 45 minuti; una volta sul sito di rilascio, sono stati sottoposti ad un prelievo di sangue e muniti di radiocollare e marche auricolari, ed immessi direttamente in natura (*hard release*). Sono stati identificati 2 siti per il rilascio degli animali con caratteristiche ambientali simili nella zona centrale dell'Azienda ad una distanza di circa 850 m l'uno dall'altro; entrambi si trovano in una zona scarsamente disturbata. In totale sono stati rilasciati 19 caprioli, 11 femmine e 8 maschi. Di questi uno solo, maschio, è stato stimato come appartenente alla classe I, cioè nato nella stagione riproduttiva precedente il momento della reintroduzione; inoltre, si è potuto stimare che tutte le femmine immesse fossero potenzialmente gravide. Gli interventi di reintroduzione sono stati seguiti da un intenso monitoraggio degli individui rilasciati allo scopo di studiarne il comportamento e la sopravvivenza. In particolare i dati radiotelemetrici sono stati raccolti tramite triangolazione per tre volte al giorno nella prima settimana successiva al rilascio, e successivamente una volta al giorno fino ad esaurimento delle batterie.

La sopravvivenza complessiva degli animali reintrodotti, cumulando i dati dei tre anni si attesta su un valore del 66,67 %. Le cause di mortalità, come viene indicato nella Figura 10, sono principalmente ascrivibili all'azione dell'uomo (75%) tra queste il bracconaggio, raggiunge valori intorno al 35%.

Allo scopo di indagare se il trend della popolazione risulti dopo tre anni ancora influenzato dalle operazioni di reintroduzione è stata quindi calcolata la funzione di sopravvivenza in ognuno dei tre anni (Figura 11). La sopravvivenza stimata per il 2003 assume un valore molto simile a quelli riscontrati nelle popolazioni naturali (Andersen *et al.*, 1998).

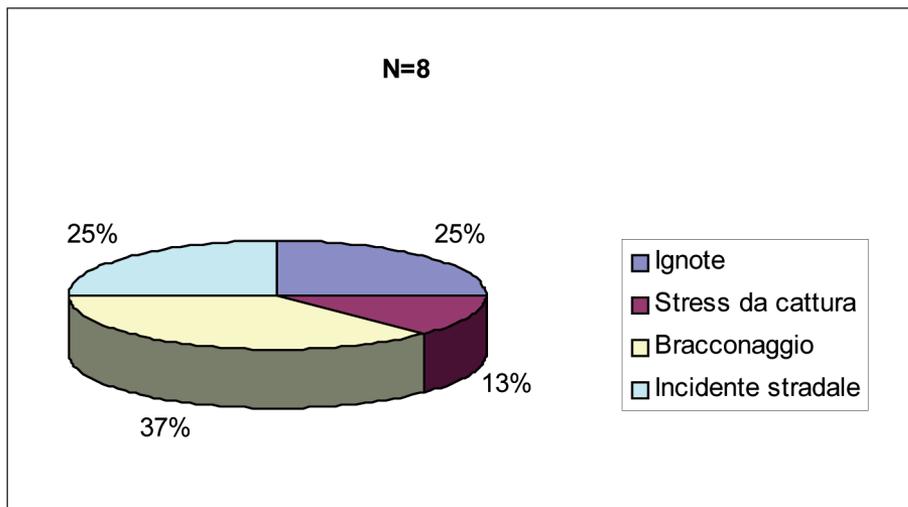


Figura 10 - Cause di mortalità dei caprioli liberati nell'AFV "Santa Severa" dopo 3 anni.

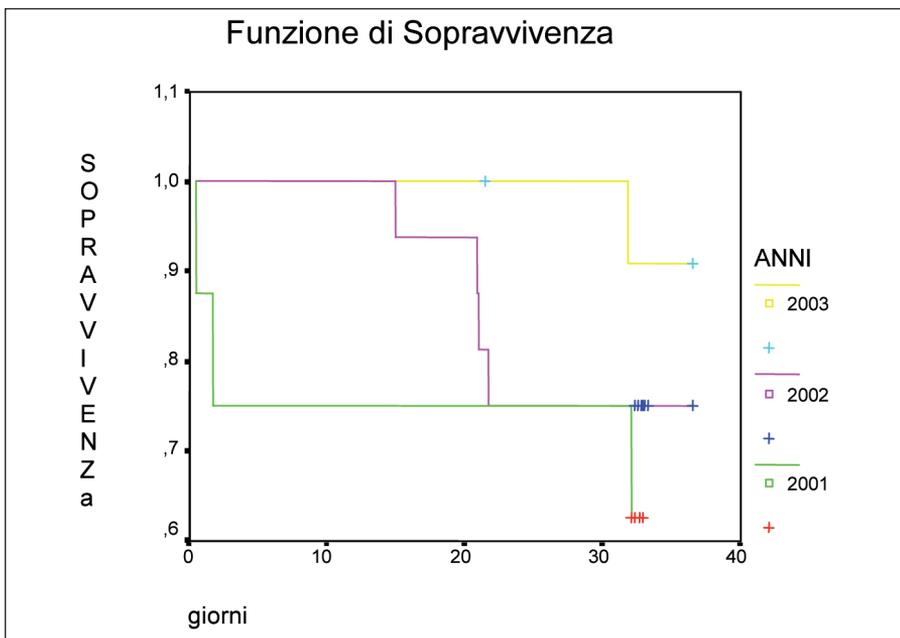


Figura 11 - Funzione di sopravvivenza nei tre anni successivi alla reintroduzione.

### *Dispersione*

La dispersione degli animali è stata calcolata utilizzando la distanza tra il sito di rilascio ed il centro geometrico delle localizzazioni dell'11° mese dall'immissione di ciascun individuo in natura. Per gli individui morti prima dell'11° mese dal rilascio viene riportata la dispersione riferita al centro geometrico delle localizzazioni dell'ultimo mese di vita. Nella Tabella 3 sono mostrati i dati riassuntivi riferiti a tutti gli individui rilasciati.

Tabella 3 - Distanza (in metri) e direzione di spostamento (in gradi) dal sito di rilascio dei caprioli reintrodotti nell'AFV "Santa Severa".

Id	Distanza	Direzione	Mese
T01M	1858,87	41,47	11
T02F	-	-	-
T03F	1463,56	320,26	11
T04F	5521,54	138,73	9
T05F	320,08	10,25	11
T06F	1045,44	34,16	11
T07M	2048,71	38,24	11
T08M	-	-	1
T09M	2078,82	293,94	11
T10F	255,74	106,39	4
T11M	473,67	49,87	11
T12F	4007,63	152,93	11
T13M	542,52	297,18	11
T14F	524,27	123,26	11
T15F	340,44	252,80	11
T16F	3352,11	150,06	11
T17M	3706,90	151,36	6
T18F	4120,79	172,26	6
T19M	697,44	42,47	11

In totale sono stati quindi considerati 17 individui, che hanno mostrato un valore mediano di dispersione dal punto di rilascio pari a 1903 m, con valori compresi tra un massimo di 5521 m ed un minimo di 255 m. Riassumendo, è stato osservato che il 70 % (n=12) degli animali rilasciati si è stabilizzato a meno di 2,5 km dal sito di rilascio ed il 94 % (n=16) entro i 4,2 km; un solo individuo ha raggiunto la distanza di 5,5 km. Nessuna differenza significativa è risultata confrontando i sessi, l'anno ed il sito di rilascio.

Infine, non sono state osservate preferenze nella direzionalità della dispersione calcolata in base ai movimenti effettuati dagli individui nel periodo considerato, a differenza di quanto registrato in altri studi (Rossel *et al.*, 1996; Graziani, 2001; Calenge *et al.*, 2005).

In generale, dopo una prima fase di esplorazione, nei giorni immediatamente successivi al rilascio, i caprioli hanno diminuito i loro movimenti; su una scala annuale le *core area* mostrano una estensione media di  $27,62 \pm 5,27$  ha, e le aree familiari  $173,15 \pm 26,59$  ha e  $197,25 \pm 25,63$  ha calcolate rispettivamente con il metodo di Kernel e con quello del Minimo Poligono Convesso.

Nel corso del primo anno sono state avvistate solo due femmine con prole (3 cuccioli). Nel corso del secondo anno sono state avvistate 4 femmine e 11 individui senza collare, di questi però solo 4 sono stati visti con la madre. Considerando che tutte le femmine reintrodotte erano potenzialmente gravide, il numero di femmine disponibile alla riproduzione era di 4 nel 2001 e di 9 nel 2002. Il numero di nuovi nati complessivo potenzialmente presente nell'area varia, quindi, da un minimo di 12 ad un massimo di 18 individui.

#### *Modello di vocazionalità per il Capriolo nel comprensorio dei Monti della Tolfa*

L'idea alla base della realizzazione di una mappa di vocazionalità per il Capriolo italico si basa sull'identificazione degli habitat selezionati dal gruppo di animali radiocollari presenti nell'azienda di Santa Severa e sull'estrapolazione di questi dati all'intero comprensorio dei Monti della Tolfa. L'approccio usato per determinare la selezione dell'habitat è stato quello dell'Analisi Compositiva (Aebischer *et al.*; 1993).

Vi sono quattro habitat selezionati positivamente (bosco rado, bosco ceduo, cerreta e castagneto): due di questi sono usati in maniera proporzionale alla loro disponibilità (lecceta e cespuglieto) e due sono evitati (prati e pascoli arborati).

Il prato presenta significative differenze rispetto a tutti gli altri ambienti, così come il pascolo arborato. Si vede inoltre che i vari tipi di boschi caratterizzati da un rango elevato (bosco rado, lecceta, castagneto e bosco ceduo) non presentano differenze di selezione. Il modello di vocazionalità ambientale è stato costruito a partire dall'analisi dei ranghi medi. Ad ogni classe vegetazionale è stato assegnato un valore di idoneità di partenza come evidenziato nella Tabella 4.

Tabella 4 - Estensione e percentuali delle diverse classi di idoneità per il Capriolo nel comprensorio dei Monti della Tolfa.

Classe di idoneità	Habitat	Estensione (ha)	Percentuale
Ottima	Cerreta + Castagneto	19.211	16,51
Buona	Ceduo + Bosco Rado	30.870	26,54
Media	Lecceta+cespuglieto	15.100	12,98
Scarsa	Pascoli Arborati	13.678	11,76
Nulla	Prati + Aree Urbane + Faggeta	37.471	32,21

Si è inoltre creato un buffer di 50 m per lato sia intorno ai corsi d'acqua, allo scopo di identificare i possibili corridoi preferenziali per lo spostamento degli individui, che intorno alle strade a maggiore viabilità, allo scopo di evidenziare possibili barriere alla dispersione degli animali. L'idoneità nelle aree così identificate è stata aumentata di una classe per i corsi d'acqua e diminuita per le strade.

Dal modello così ottenuto risulta che il 43,05% del territorio presenta una vocazionalità buona per la specie, il 12,98% media, mentre il 43,97% non è particolarmente vocato; si evidenzia inoltre che tutte le aree idonee sono connesse tra loro da una rete di corridoi ecologici.

Questa caratteristica strutturale del paesaggio dei Monti della Tolfa risulta particolarmente importante per la sopravvivenza della popolazione di Capriolo in quanto consente agli individui di compiere con facilità gli spostamenti legati alle attività di dispersione e di alimentazione.

Più in generale, l'esistenza di una rete ecologica costituita da aree idonee è particolarmente importante in quanto consente la conservazione e l'incremento della popolazione esistente, favorisce il flusso genico tra demi e la naturale colonizzazione di territori idonei.

Infatti, al fine di limitare il rischio di estinzione causato da eventi catastrofici, sarebbe auspicabile la congiunzione del nucleo di caprioli dell'area tolfetana con le popolazioni presenti in Provincia di Viterbo e nella Maremma Grossetana.

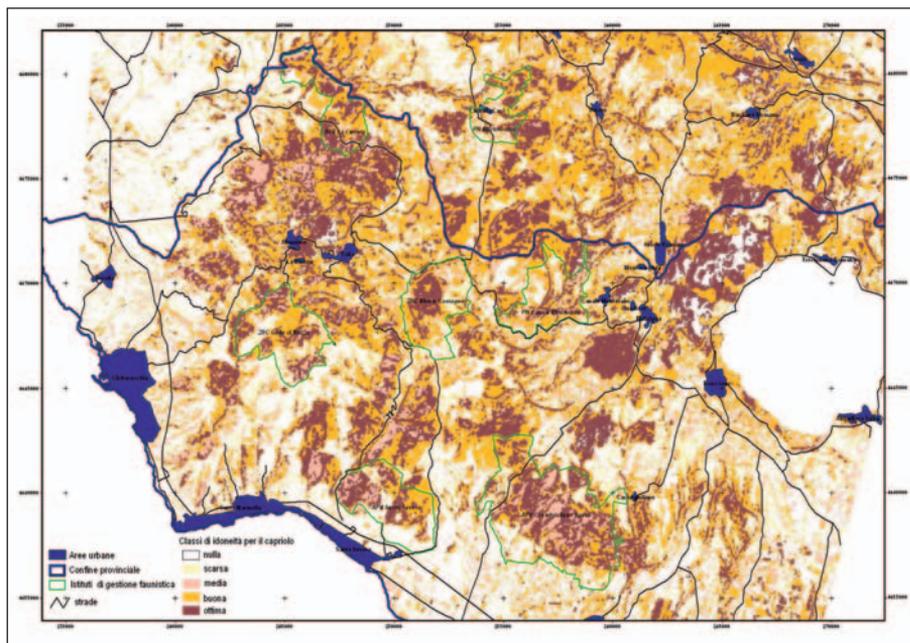


Figura 12 - Carta di vocazionalità del Capriolo nei Monti della Tolfa.

### 2.3.2.2. La reintroduzione del Capriolo nel Parco Nazionale del Cilento-Vallo di Diano

Il progetto di reintroduzione del Capriolo italico nel Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano ha avuto inizio nel maggio del 2000. L'intervento è inserito nell'ambito di un progetto di gestione finalizzato alla riqualificazione degli ecosistemi montani mediante la reintroduzione di specie animali (Cervo e Capriolo) un tempo presenti e in seguito estintesi per cause di natura antropica.

Il programma di attuazione è stato articolato in quattro fasi principali:

- valutazione di idoneità ambientale;
- catture, rilasci e monitoraggio dei primi esemplari;
- rilascio di nuovi esemplari;
- predisposizione di un piano di riqualificazione ambientale.

Obiettivo principale della prima fase è stato verificare l'idoneità ambientale del territorio del Parco, sia in termini di vocazionalità sia in termini di densità sostenibile.

Nelle analisi territoriali effettuate è stato tenuto conto delle attività zootecniche e selvicolturali che si svolgono nel Parco, dei dati epidemiologici forniti dall'ASL, della carta dell'uso del suolo, delle indagini sul randagismo e dei dati raccolti direttamente sul campo. Le informazioni raccolte hanno permesso di individuare le porzioni del territorio maggiormente vocate a sostenere una popolazione di Capriolo. Queste aree occupano circa il 25% del Parco (181.000 ha) e si concentrano prevalentemente nelle zone di collina e media montagna, in aree a bassa pressione antropica, con disponibilità di acqua e caratterizzate da un ricco mosaico ambientale. Inoltre, in considerazione dell'importanza delle prime fasi di rilascio, l'attenzione è stata concentrata sulle caratteristiche ambientali delle zone di immissione, facendo particolarmente attenzione ad alcuni elementi, p. es.: le attività di bracconaggio (cinghiale), la presenza di cani vaganti, la presenza e il carico del bestiame al pascolo, la presenza di aree ricreative per turisti e il periodo di frequentazione delle stesse, la distanza da centri abitati, la presenza di strade particolarmente frequentate, la disponibilità di fonti per l'approvvigionamento idrico, il tipo di vegetazione presente, intesa come area di rifugio oltre che come risorsa trofica.

Tutto questo ha permesso di individuare diverse aree idonee allo scopo che successivamente sono state selezionate come siti preferenziali di rilascio.

Nel dicembre 2003 è stata avviata la seconda fase progettuale. Il programma di reintroduzione relativo al Capriolo prevedeva di rilasciare nella stessa località circa 20 esemplari, cercando di rispettare, per quanto possibile, un rapporto tra i sessi di 1 maschio a 4 femmine, e di ripetere l'operazione per almeno tre anni consecutivi. L'area di prelievo individuata

è stata l'Azienda faunistico-venatoria "Le Malandrine" (Buonconvento, Siena), un territorio di documentata presenza del Capriolo italico. Le catture in battuta con l'ausilio di reti fisse sono state precedute da osservazioni preliminari, che hanno consentito di verificare la presenza degli animali, il rapporto tra sessi, gli spostamenti. Nonostante queste verifiche, durante due sessioni di catture sono caduti in rete solo 3 maschi per 15 femmine.

Durante le operazioni di cattura, si è provveduto al prelievo di campioni biologici (peli e sangue) oltre che a quello di alcuni parametri biometrici (peso, circonferenza collo, etc.). Tutti gli animali catturati sono stati muniti di radio-collare con trasmettente VHF e a tutti sono state applicate marche auricolari con codice di riconoscimento. Nella fase di rilascio non è stato fatto uso di recinti di acclimatazione, liberando direttamente gli animali nelle aree ritenute idonee all'arrivo nel Parco.

Tabella 5 - Nella tabella sono riportate il numero di individui immessi nel territorio del Parco suddivisi in base alla data, al sito di rilascio e al sesso.

CATTURA E RILASCIO CAPRIOLI				
Data di cattura	Località di cattura	Data di rilascio	Località di rilascio	Numero di animali rilasciati
19/12/03	Buonconvento (SI)	20/12/03	Campolongo	9 Femmine + 1 Maschio
01/10/04	Buonconvento (SI)	02/10/04	Piano della Fonte	6 Femmine + 2 Maschi

I caprioli dotati di radiocollare sono stati monitorati in base ai protocolli concordati con l'Ente Parco, che hanno consentito di determinare le modalità di dispersione nell'area, di verificarne l'insediamento e la diffusione, l'adeguatezza dei metodi utilizzati, nonché di identificare e valutare le cause di mortalità intervenute negli animali rilasciati.

Durante questa fase, della durata di un anno, si è riscontrata una elevata mortalità entro un mese dal giorno del rilascio, sia a seguito dello stress riportato durante la cattura ed il trasporto, sia per la predazione da parte di cani vaganti. La mortalità complessiva è stata del 39% (7 animali) a un anno dal rilascio e del 55% a 19 mesi dall'ultimo rilascio (l'attività prevista dal progetto è ripresa nel giugno 2006, dopo più di un anno di interruzione).

Attualmente 8 animali, dei 18 liberati sul territorio del Parco, sono ancora vivi.

A causa della natura boscosa dell'area, della sua elusività e di altre difficoltà logistico-organizzative non si è in grado di precisare quali e quanti caprioli si siano riprodotti in questi anni, né la loro consistenza attuale.

### 2.3.2.3. Lo studio di fattibilità per la reintroduzione del Capriolo in Aspromonte

La reintroduzione del Capriolo nel Parco Nazionale dell'Aspromonte si prefigge di ricostituire una popolazione vitale, in condizioni naturali, di un *taxon* localmente estinto in tempi storici. Come tutte le reintroduzioni, l'operazione costituisce un'azione di conservazione eccezionale e complessa che può andare incontro a problemi di diversa natura e che, per tale motivo, è stata oggetto di un attento studio di fattibilità, effettuato dalla D.R.E.Am. Italia su incarico dell'Ente Parco.

Nel corso dello studio, come previsto dalle linee guida per le reintroduzioni (AA.VV., 1997), sono state valutate l'opportunità e la fattibilità del progetto di reintroduzione, analizzando criticamente tutti gli elementi necessari. Innanzitutto, la reintroduzione del Capriolo nel Parco Nazionale dell'Aspromonte è stata inquadrata nell'ambito della più vasta strategia di conservazione della specie a livello nazionale, tenendo in considerazione l'opportunità che tale intervento offre nell'ambito della conservazione della sottospecie italiana. Tra le finalità più importanti del progetto sono state inoltre riconosciute quella della riqualificazione faunistica e dell'arricchimento della biocenosi presente, nonché l'opportunità di realizzare azioni di educazione e sensibilizzazione delle popolazioni locali nel corso del progetto. In questo senso le azioni previste si inquadrano perfettamente nell'ambito delle strategie individuate dall'Ente Parco in merito agli aspetti faunistici, così come evidenziate nel Piano del Parco (in fase di completa approvazione). Esse prevedono:

- ❑ attuazione di piani programmatici di salvaguardia e di recupero dell'equilibrio ambientale - faunistico del territorio del Parco;
- ❑ dotazione di strutture atte alla protezione ed al potenziamento qualitativo e quantitativo delle specie faunistiche autoctone;
- ❑ valorizzazione del ruolo della fauna selvatica anche dal punto di vista estetico e culturale, favorendo un più corretto rapporto in tal senso con la popolazione.

Dopo aver valutato e correttamente inquadrato l'intervento, lo studio di fattibilità ha considerato le problematiche poste dalle azioni di reintroduzione sia dal punto di vista sanitario, proponendo l'adozione di linee guida volte a minimizzare i rischi di tale natura, sia dal punto di vista strettamente tecnico relativamente all'esecuzione delle diverse fasi della reintroduzione (cattura e marcatura dei soggetti fondatori, loro trasporto e rilascio, ecc.). L'idoneità della biocenosi fondatrice e della popolazione di origine, nonché della biocenosi ricevente, sono state attentamente valutate. Per quanto riguarda l'area di rilascio i potenziali problemi potrebbero essere legati alla presenza di animali domestici, mentre per quanto riguarda la popolazione fondatrice si sono evidenziate problematiche di maggiore entità; essa infatti deve rivelarsi idonea dal punto di vista genetico ed in grado di tollerare un prelievo di capi senza

sensibili interferenze negative sulla struttura e la dinamica.

Infine, sono stati presi in considerazione, quali fattori in grado di influenzare negativamente la dinamica dell'eventuale popolazione di Capriolo introdotta in Aspromonte, la presenza e la distribuzione degli animali domestici e dei cani vaganti, nonché il potenziale impatto di predatori quali il Lupo.

Tutti i fattori ambientali in grado di influenzare il successo della reintroduzione sono stati analizzati nell'ambito di una procedura di valutazione dell'idoneità ambientale la quale, esplicitata a livello spaziale tramite analisi condotte in ambiente GIS, ha portato all'elaborazione di un modello di vocazionalità ed alla sua rappresentazione attraverso carte di vocazione faunistica (per i dettagli sull'elaborazione del modello, si rimanda a Orlandi e Nicoloso, 2004, e all'Allegato 5).

Nel complesso, lo studio di fattibilità e l'analisi di vocazionalità per la reintroduzione del Capriolo hanno permesso di approfondire alcuni aspetti legati alle caratteristiche ambientali del Parco Nazionale dell'Aspromonte. Dall'analisi delle elaborazioni effettuate è emerso in modo chiaro che dal punto di vista biologico esistono i presupposti per l'insediamento di una popolazione vitale in grado di autosostenersi nel tempo, ma è stata altresì stimolata una attenta riflessione per verificare se siano state rimosse le cause principali che hanno portato alla scomparsa della specie durante il secolo scorso. A tal proposito, si può sostenere che i fattori che hanno determinato l'estinzione locale della specie non sussistano più, anche se sono presenti tuttora fattori limitanti che possono, con peso diverso a seconda delle aree, rappresentare un limite per l'espansione della specie. L'analisi di tali fattori ha permesso di delineare precise strategie per l'attuazione del progetto e di individuare l'area che, all'interno del Parco, presenta effettivamente le migliori caratteristiche per l'attuazione della reintroduzione.

### 2.3.3. *Gestione venatoria*

#### 2.3.3.1. La gestione venatoria del Capriolo nella Toscana meridionale

##### *Siena*

La gestione faunistico-venatoria del Capriolo, basata sui principi della caccia di selezione che prevedono un prelievo programmato per classi di sesso e di età, è iniziata nella stagione venatoria 1990-91. Tutte le attività gestionali, dal monitoraggio delle popolazioni alla realizzazione dei piani di prelievo, si articolano in unità territoriali, denominate Distretti di gestione. Il numero di cacciatori di selezione è in costante crescita e il dato è in controtendenza con il numero complessivo dei cacciatori a livello provinciale, che sono invece in lenta diminuzione. I selecontrollori iscritti al registro provinciale sono passati dai 104 del 1990, ai 1.273 del 2000 e ai 1.810 del 2005 e costituiscono una componente di rilevante importanza nella comunità dei cacciatori locali (13,6% nel 2004).

L'organizzazione territoriale della caccia di selezione ha visto un rapido incremento del numero dei Distretti e della superficie gestita, fino a coprire, nel 2003, quasi l'intera superficie provinciale. Successive modifiche dei confini dei Distretti sono state sostanzialmente mirate alla graduale riduzione della dimensione delle unità di gestione, per condurle progressivamente ad un'estensione di 5.000-10.000 ettari, considerata ottimale per una corretta gestione della specie.

Come previsto dal "Regolamento provinciale per la gestione faunistica e venatoria dei Cervidi e dei Bovidi", i parametri di popolazione del Capriolo nei Distretti di gestione sono stimati tramite conteggi in battuta, che permettono di definire una densità media da più aree di battuta, il più possibile rappresentative per qualità e estensione della locale realtà ambientale e faunistica. Il numero delle battute effettuate e la superficie di bosco censita continuano ad aumentare annualmente. Questa attività è integrata utilizzando l'indice chilometrico di abbondanza (IKA) e avvistamenti da punti fissi.

Nella stagione venatoria 2004-2005 sono state realizzate complessivamente 122 battute di censimento, con una dimensione media dell'area di battuta di 36 ettari. Nonostante l'ingente sforzo di campionamento la percentuale di bosco battuta è risultata relativamente ridotta, pari al 4,2% dell'intera superficie forestale. Per cercare di ovviare a questa difficoltà, si è reso necessario integrare le tradizionali operazioni di censimento con iniziative sperimentali per lo sviluppo ed il perfezionamento delle tecniche di censimento dei Cervidi da applicare in presenza di condizioni di elevata boscosità. Il progetto *pellets group count* (si veda l'Allegato 1) è stato affidato in convezione all'Università di Siena, ma, dopo i primi risultati interessanti, non è stato ultimato a causa dello scarso interesse mostrato dai selecontrollori coinvolti. Il ragguardevole impegno profuso nelle operazioni di stima quantitativa del Capriolo nei Distretti ha comunque consentito negli anni, insieme ai conteggi notturni condotti all'interno degli istituti faunistico-venatori pubblici e privati, una puntuale azione di monitoraggio delle popolazioni a livello provinciale.

I risultati dei censimenti primaverili nei Distretti evidenziano una relativa stabilità della consistenza delle popolazioni del Capriolo a partire dal 1998. La densità del Capriolo stimata nell'ultimo quinquennio si è assestata su valori medi prossimi agli 8 capi/100 ha di superficie cacciabile. Tuttavia, il campo di variazione della densità risulta piuttosto elevato; nel 2004-2005 la massima densità è risultata quella del Distretto Amiata, con 13,9 capi/100 ha, e la minima nel Distretto di S. Casciano dei Bagni (4,8 Caprioli/100 ha).

Negli ultimi quattro anni, la redazione dei piani di prelievo del Capriolo si è basata sui risultati dei censimenti effettuati nei Distretti di gestione e all'interno degli Istituti Faunistici. Negli anni precedenti, invece, l'elemento determinante era il numero di selecontrollori iscritti

ai singoli distretti di gestione.

Questo approccio ha determinato un deciso incremento del numero di caprioli da abbattere rispetto agli anni precedenti, che è stato comunque calcolato secondo un criterio di tipo conservativo, con una percentuale di prelievo variabile tra il 10,9% nel 2000 e il 19,6% nel 2002 della consistenza stimata sulla superficie cacciabile di ogni Distretto. L'incremento teorico annuo di una popolazione "media" di caprioli è valutabile in circa il 35-40% della consistenza in condizioni di rapporto numerico tra i sessi paritario; questo valore rappresenta pertanto il massimo prelievo attuabile in una gestione conservativa delle popolazioni di questo Cervide.

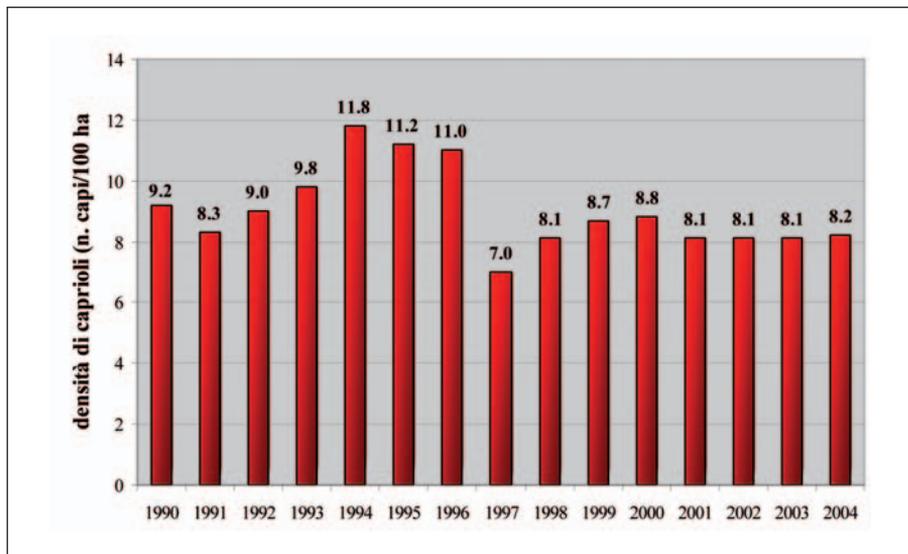


Figura 13 - Densità media del Capriolo registrata nei Distretti di gestione della Provincia di Siena tra il 1990 e il 2004.

La percentuale di realizzazione dei Piani di prelievo assegnati si è mantenuta su buoni livelli, con una media nel quinquennio 2000-2005 di oltre il 74% e una densità media di prelievo di 0,9 capi per 100 ha, sebbene risultino evidenti differenze tra i Distretti: nella stagione venatoria 2004-2005 la percentuale prelevata varia da un minimo del 51% a un massimo dell'89%. I maschi e le femmine sono abbattuti in proporzione molto simile.

A partire dalla stagione venatoria 1996-1997, la Provincia di Siena ha predisposto interventi di contenimento numerico delle popolazioni di Capriolo, all'interno delle Z.R.C., Z.R.V. e A.A.V. Il controllo è stato effettuato in sintonia con le indicazioni riportate nel "Protocollo tecnico per la gestione dei Cervidi e dei Bovidi" sottoscritto con l'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica.

Gli interventi di contenimento sono stati programmati in caso di accertati danni alle coltivazioni agricole e nel caso di superamento della densità agro-forestale prescritta dai piani di gestione. Tutti gli interventi di contenimento sono stati effettuati da selecontrollori iscritti al registro provinciale ed abilitati ai sensi dell'art. 37 della L.R. 3/94, sotto il diretto controllo degli agenti di vigilanza di cui all'art. 51 della L.R. 3/94.

Il Piano Faunistico Venatorio della Provincia di Siena 2006-2010 prevede in generale il proseguimento delle scelte adottate negli anni precedenti per la gestione del Capriolo. Tuttavia, l'accertata presenza sia del Capriolo italiano, sia dell'alloctono Capriolo europeo evidenzia la necessità di adottare un cambio di strategia finalizzata all'incremento del primo ai danni del secondo.

Per raggiungere questi obiettivi il Piano Faunistico Venatorio Provinciale individua le seguenti azioni, alcune delle quali da compiere in collaborazione con l'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica:

- ❑ monitoraggio della distribuzione delle due sottospecie all'interno del territorio provinciale, attraverso l'analisi genetica di campioni prelevati da capi abbattuti durante l'attività venatoria;
- ❑ piani di abbattimento predisposti di conseguenza ai risultati dell'indagine di cui al punto precedente, incidendo più pesantemente nei luoghi di presenza del Capriolo europeo;
- ❑ favorire la cattura di capi di Capriolo italiano nelle aree di accertata presenza esclusiva di questa sottospecie, per fornire soggetti fondatori da utilizzarsi in progetti di reintroduzione in aree dell'Italia centro-meridionale che abbiano l'avvallo dell'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica;
- ❑ eventuale autorizzazione di strutture recintate per l'allevamento di capi di Capriolo italiano sempre da destinare alla reintroduzione in altre aree.

### *Grosseto*

La gestione faunistico-venatoria del Capriolo in provincia di Grosseto è un'attività che ha visto il suo avvio nel 1997. Dopo alcuni anni di assestamento iniziale si sono visti i primi effetti concreti sulla popolazione gestita, con il raggiungimento di significative percentuali di prelievo selettivo. I progressi ottenuti nella capacità di gestione della specie sono direttamente correlati alle scelte fatte nella gestione del territorio ed ai miglioramenti ottenuti nell'attendibilità delle stime numeriche.

Nel corso degli anni l'assetto territoriale della superficie di gestione degli Ambiti Territoriali di Caccia è stato modificato in sintonia con le scelte gestionali intraprese. Se tra il 1997 e il 2001 l'obiettivo principale è stato quello di un rapido ampliamento, con il raggiungimento di un'attività estesa all'intero territorio cacciabile. A partire dal 2002 è stata intrapresa una

gestione più cauta del territorio cacciabile prevedendo un suo graduale ampliamento commisurato alla reale espansione delle popolazioni di Capriolo. Tali scelte hanno determinato un progressivo, se pur lento, processo di assestamento del territorio di gestione, accompagnato da un suo progressivo frazionamento, con la creazione di un numero sempre più adeguato di Distretti di gestione. Nel corso del primo decennio si è così arrivati alla definizione di un'area complessiva di gestione di circa 200 km<sup>2</sup>, che comprende una trentina di Distretti ed è tarata sul numero di cacciatori di selezione disponibili. Ciò ha determinato una progressiva ottimizzazione del rapporto territorio cacciabile/selecontrollore (passato dagli oltre 400 ha del 2001 a poco meno di 200 ha nel 2006).

A partire dal 2004 è stata inoltre intrapresa una gestione più unitaria del territorio provinciale, con una maggiore omogeneità di interventi tra ATC e alcuni altri istituti faunistici: nel caso per esempio delle AFV ricadenti all'interno dei Distretti di caccia è stata prevista, ove possibile, la creazione di comprensori omogenei di gestione comprensivi del territorio cacciabile del Distretto interessato e di quello delle AFV in esso contenute.

L'attendibilità delle stime quantitative elaborate per la popolazione di Capriolo nelle unità territoriali di gestione è migliorata notevolmente nel corso degli anni. Da stime numeriche basate su percentuali di superficie di bosco censita nell'ordine del 2-3%, nel giro di pochi anni si è passati a stime basate su percentuali ben più rappresentative, nell'ordine del 6-7%. Se da un lato lo sforzo di censimento ha certamente contribuito al raggiungimento di questi risultati, grazie anche alla sperimentazione e all'adozione di nuove tecniche (Cimino, 2003), dall'altro le scelte fatte per una gestione più cauta del territorio sopra evidenziate hanno pure avuto un ruolo determinante con effetti positivi sulla capacità di gestione della popolazione. Il numero complessivo di capi assegnati annualmente con la caccia di selezione ha fatto segnare un deciso incremento, passando dai circa 1.000 capi della stagione venatoria 2000-01 ai 2.500 della stagione venatoria 2006-07, con percentuali di prelievo più che raddoppiate (passando da un prelievo effettivo sulla popolazione del 4-5% a valori superiori al 10%).

A poco meno di un decennio dal suo avvio, la gestione del Capriolo in Provincia di Grosseto ha raggiunto traguardi più che soddisfacenti. Per la specie è auspicabile un proseguimento dell'attività gestionale intrapresa con:

□ mantenimento dei traguardi raggiunti, in termini di:

gestione del territorio, con il mantenimento di un rapporto n° selecontrollore / km<sup>2</sup> di bosco prossimo a 1 e con il proseguimento della gestione degli attuali comprensori omogenei (costituiti dai Distretti di gestione e dalle AFV in essi contenute),

attendibilità delle stime numeriche delle popolazioni, con il raggiun-

gimento di percentuali di bosco censito superiori al 5 %,

corretta realizzazione dei piani di prelievo, con il raggiungimento di percentuali di realizzazione superiori all'80 %;

- ulteriore miglioramento del livello di gestione complessiva, con il raggiungimento in tutte le unità territoriali di gestione di percentuali di bosco censito pari al 10 % e con la completa realizzazione dei piani di prelievo;
- estensione dell'attività gestionale all'intero territorio vocato cacciabile;
- estensione dell'approccio gestionale unitario con la creazione di nuovi comprensori omogenei di gestione (con l'estensione di una gestione unitaria comprendente un numero sempre maggiore di istituti faunistici).

### 3. PIANO D'AZIONE

#### 3.1. Scopo e obiettivi generali

Il Piano d'Azione ha come obiettivo quello di delineare e promuovere le iniziative necessarie per garantire la sopravvivenza e il recupero delle popolazioni di Capriolo italico, conseguendo un progressivo e concreto miglioramento dello stato di conservazione di questa entità faunistica. A tal fine, il Piano individua le misure prioritarie per la conservazione e promuove l'incremento delle conoscenze sullo *status* attuale e sulla biologia del *taxon*. A lungo termine, lo scopo è quello di assicurare la conservazione delle popolazioni storiche, nonché di favorire lo sviluppo di neo-popolazioni nel centro-sud d'Italia.

Nell'arco del quinquennio di validità del Piano, per raggiungere lo scopo prefissato, dovranno essere realizzate molteplici azioni, suddivise nei seguenti obiettivi generali:

- adozione e verifica del piano;
- incremento delle conoscenze sulle popolazioni storiche;
- miglioramenti ambientali;
- riduzione dei fattori di rischio;
- pianificazione di una gestione venatoria compatibile con le politiche di conservazione;
- incremento delle popolazioni e dell'areale occupato.

La realizzazione del Piano ha peraltro offerto l'opportunità di costituire un primo gruppo di lavoro che in futuro potrà rappresentare un valido punto di riferimento per le iniziative da attuarsi in favore del Capriolo italico.

##### 3.1.1. Obiettivo generale: applicazione e verifica del Piano

L'attuazione delle misure previste dal presente Piano richiede competenze a livello legislativo, amministrativo, gestionale e tecnico-scientifico individuabili sia in ambito nazionale, sia a livello degli Enti locali (Regioni e Province). Questi ultimi, analogamente alle aree protette comprese nell'areale della sottospecie, dovranno adeguare i propri strumenti pianificatori ed attuare concrete misure di conservazione in relazione allo *status* locale del Capriolo italico. Affinché le risorse messe a disposizione da ciascuno di tali enti, ai fini di perseguire gli obiettivi generali del Piano, siano utilizzate razionalmente, è indispensabile che vi sia una continua verifica ed un costante coordinamento degli sforzi compiuti. È pertanto fondamentale ricercare una efficace sinergia di azioni a differenti livelli gestionali, favorendo il coordinamento tra le Amministrazioni locali, le aree protette e le Organizzazioni di categoria.

### 3.1.1.1. Obiettivo specifico: adozione del Piano

Il Piano d’Azione nazionale per il Capriolo italico potrà essere efficace esclusivamente se esso sarà divulgato, condiviso e adottato dagli enti e dagli organismi in grado di influire sulla conservazione del *taxon*. È perciò necessario, in primo luogo, promuovere la sua adozione da parte delle aree protette che attualmente ospitano popolazioni storiche di Capriolo italico e da parte dei Parchi dell’Italia meridionale per i quali si propone o è in atto la creazione di neo-popolazioni. Fondamentale risulta altresì l’adozione del Piano da parte di enti e associazioni coinvolti nella gestione venatoria del Capriolo e da parte degli organismi nazionali ed internazionali in grado di influire sulle future politiche di conservazione.

#### AZIONI

##### Adozione del Piano

*Priorità:* alta.

*Tempi:* entro un anno.

*Responsabili:* Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

*Programma:* trasmissione e richiesta di adozione del Piano, per i ruoli di competenza, alle Regioni Toscana, Lazio, Puglia, Abruzzo, Molise, Campania, Basilicata, Calabria e Sicilia (ed alle rispettive Province). Il MATTM, sentito il Ministero delle Politiche Agricole e Forestali per quanto di competenza, e la Conferenza permanente per i rapporti tra Stato e Regioni approva il Piano con proprio decreto. Il Piano dovrà inoltre essere trasmesso ai Parchi interessati dalla presenza attuale o futura del Capriolo italico, ai quali dovranno essere richiesti sia l’adozione del Piano sia l’impegno per la realizzazione delle singole azioni di pertinenza.

*Costi:* limitati.

### 3.1.1.2. Obiettivo specifico: individuazione e attivazione delle possibili fonti di finanziamento

Il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha previsto azioni relative al Capriolo italico nella Fase II del progetto generale “Conservazione della biodiversità nell’ambito del patrimonio faunistico italiano, con riferimento anche alla fascia costiera marina ed alle piccole isole”.

L’approvazione di queste azioni è subordinata alla soddisfacente conclusione della Fase I e quindi all’adozione del presente Piano. Risulta pertanto necessaria la stesura di un programma operativo concordato tra Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e i gruppi di ricerca interessati. La Fase

Il potrebbe essere cofinanziata da Regioni, Province e Parchi intenzionati a promuovere progetti di conservazione del Capriolo italico.

#### AZIONI

##### **Piano di reperimento delle risorse finanziarie**

*Priorità:* alta.

*Tempi:* inizio immediato.

*Responsabile:* Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, gruppo di lavoro.

*Programma:* predisposizione di un piano dettagliato per il reperimento delle risorse finanziarie necessarie per avviare le diverse azioni previste dal presente Piano. Per ciascuna di esse, è necessario che il piano di reperimento finanziario indichi tempi e modalità per l'attivazione delle diverse fonti di finanziamento.

*Costi:* limitati.

#### 3.1.1.3. Obiettivo specifico: monitoraggio sull'attuazione del Piano

Per garantire l'attuazione e il coordinamento delle azioni indicate, si propone l'ampliamento del Gruppo di lavoro costituitosi per la redazione del presente Piano. Il nuovo Gruppo dovrà farsi carico del monitoraggio sull'attuazione delle iniziative adottate e sarà coordinato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, con il supporto dell'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica. Allo scadere del quinquennio di validità del presente Piano, sarà inoltre necessario effettuare una valutazione conclusiva sullo stato di attuazione raggiunto, sullo *status* della specie e sulle azioni da intraprendere nel periodo successivo.

#### AZIONI

##### **Formazione di un Gruppo di lavoro**

*Priorità:* media.

*Tempi:* inizio immediato; durata 5 anni.

*Responsabile:* Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

*Programma:* il Gruppo di lavoro dovrà essere costituito dagli esperti incaricati della redazione del presente Piano, nonché dai rappresentanti dei soggetti che risulteranno coinvolti nelle azioni di conservazione e gestione del Capriolo italico. Rispetto all'attuale Gruppo di lavoro, costituitosi essenzialmente per la redazione del Piano d'Azione e quindi per l'individuazione delle linee guida per la conservazione del *taxon*, il nuovo

gruppo comprenderà quindi anche gli Enti che avvieranno iniziative volte alla conservazione delle popolazioni esistenti o alla reintroduzione del Capriolo italico. Tali Enti, tramite i loro rappresentanti, costituiranno parte integrante del Gruppo di lavoro dal momento dell'avvio delle azioni di conservazione e fino al completamento delle stesse. Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, con il supporto dell'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, si farà carico di mantenere il coordinamento del Gruppo, nonché di organizzare incontri periodici durante i quali si valuterà l'attualità delle indicazioni gestionali e si verificherà l'applicazione delle azioni proposte. Al termine del quinquennio di validità del Piano, il Gruppo effettuerà un'analisi critica dei risultati raggiunti e fornirà indicazioni sulla necessità di eventuali, ulteriori misure di conservazione per il *taxon*.

*Costi:* si prevede un rimborso per le spese di partecipazione alle riunioni.

### 3.2. Azioni per le popolazioni storiche

#### 3.2.1. *Obiettivo generale: incremento delle conoscenze sulle popolazioni storiche*

Come emerge dall'analisi delle esperienze condotte sia all'interno di aree protette, sia in territori in cui si pratica la gestione venatoria (si veda in proposito il § 2.3.1), il monitoraggio delle popolazioni di Capriolo italico risulta spesso problematico.

Le principali difficoltà riscontrate sono legate alla bassa densità di popolazione e alla limitata contattabilità degli individui, alle condizioni ambientali, che spesso rendono difficoltoso l'accesso alle aree occupate dal Capriolo, o alla definizione stessa dell'area di presenza della sottospecie. Queste caratteristiche rendono spesso difficile anche l'individuazione di un idoneo metodo di stima delle consistenze.

Nonostante gli sforzi effettuati dai diversi Enti responsabili del monitoraggio delle popolazioni storiche, permangono dunque diverse lacune conoscitive sulla consistenza e distribuzione dei nuclei di Capriolo italico. Risulta perciò prioritario, all'interno del presente Piano d'Azione, stabilire una serie di procedure atte a colmare tali lacune ed a facilitare l'individuazione di metodi di stima delle consistenze adatti alle differenti situazioni ambientali, ma in grado di fornire risultati il più possibile precisi ed accurati e confrontabili con quelli ottenuti in altre aree di studio. Una volta individuati, i protocolli di monitoraggio adeguati alle differenti situazioni socio-ambientali dovranno essere adottati dagli Enti responsabili della conservazione delle rispettive popolazioni, in modo da permettere un costante aggiornamento delle conoscenze sul loro *status*.

Risulta altresì fondamentale la definizione di protocolli di monitoraggio volti a caratterizzare le popolazioni dal punto di vista genetico e a valutarne la situazione sanitaria.

### 3.2.1.1. Obiettivo specifico: definizione di protocolli di monitoraggio delle consistenze

Gli Stati Nazionali e le Amministrazioni locali sono obbligati da norme di diritto internazionale e nazionale ad effettuare un attivo monitoraggio della fauna selvatica allo scopo di documentarne lo stato di conservazione e, nel caso di specie oggetto di attività venatoria, la sostenibilità del prelievo effettuato. Al fine del presente Piano d'Azione, le normative più rilevanti in materia sono elencate in Tabella 6.

Tabella 6 - Normative di riferimento per il monitoraggio della fauna selvatica.

Normativa	Descrizione
Convenzione internazionale sulla diversità biologica (Convenzione di Rio del 5/6/1992)	La convenzione fa obbligo alle Parti di monitorare le componenti della biodiversità, tenendo conto in particolare di quelle che richiedono misure di conservazione o per le quali esiste la richiesta di un uso durevole.
Direttiva Habitat (92/43/CEE)	La definizione dello "stato di conservazione" di una specie include la disponibilità di dati sull'andamento delle popolazioni e l'evoluzione dell'area di ripartizione naturale. Gli stati membri hanno il dovere di sorvegliare lo stato di conservazione delle specie ed intraprendono attività di ricerca per verificare se catture o uccisioni non abbiano un impatto negativo significativo.
Legge 157/92 (art. 7, § 3)	Stabilisce che l'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica ha il compito di censire la fauna selvatica e studiarne lo stato in relazione ai rapporti con le altre componenti ambientali.

L'essenza di un programma di monitoraggio delle consistenze di una determinata popolazione animale è la sua capacità di rilevarne le variazioni nel tempo e/o nello spazio. Questo risultato può essere raggiunto soltanto se i metodi applicati sono rigorosamente standardizzati e se si può disporre di serie storiche di dati sufficientemente estese.

È dunque necessario analizzare la **serie storica di dati** raccolta tramite le tecniche di monitoraggio prescelte, col fine ultimo di individuare la tendenza della popolazione stessa all'incremento, alla stabilità o al decremento numerico. Affinché ciò sia possibile, è indispensabile che ciascuna stima di densità all'interno della serie storica sia sufficientemente precisa; al contrario, se gli errori associati a ciascuna stima sono molto grandi, la tendenza della popolazione non è individuabile (Gerrodette, 1987).

Oltre alla **precisione**, che indica quanto sia variabile la stima della consistenza di una popolazione in un determinato momento, anche l'**accuratezza** delle stime è fondamentale all'interno dei programmi di monitoraggio. Essa misura quanto ciascuna stima ottenuta sia vicina al valore reale della popolazione.

Stime quantitative (consistenza e densità) di una popolazione di Capriolo caratterizzate da elevata precisione e accuratezza, possibilmente accompagnate da stime qualitative (rapporto sessi e struttura per classi d'età), costituiscono la premessa indispensabile per la definizione di idonei programmi di conservazione della popolazione.

Le stime di popolazione sono indispensabili anche per una corretta gestione venatoria delle specie e, in generale, per valutare in maniera obiettiva e quantitativa gli effetti nel medio-lungo periodo delle politiche gestionali adottate.

I metodi di monitoraggio impiegabili per il Capriolo sono riassunti nella Tabella 7.

Ciascuno di essi presenta particolari vantaggi e svantaggi, che ne influenzano l'applicabilità nei diversi contesti ambientali e che sono ampiamente discussi nell'Allegato 1, al quale si rimanda per approfondimenti. In questa sede, è sufficiente ricordare che una classificazione di base dei metodi di stima delle consistenze prevede la distinzione in metodi che permettono di stimare indici di popolazione (cioè parametri correlati alla densità di popolazione) e in metodi di stima assoluta delle densità.

Vista la varietà dei metodi disponibili e la loro diversa applicabilità, il sistema migliore per giungere ad una scelta oculata è quello di effettuare uno **studio pilota**, cioè un lavoro esplorativo che permetta di conoscere la zona e la popolazione da stimare e che fornisca informazioni utili, se pur di massima, sull'efficacia locale dei vari metodi potenzialmente utilizzabili. In particolare, andranno valutati i seguenti fattori:

- ❑ **precisione richiesta:** nel caso del Capriolo italico, la precisione può essere bassa quando si tratti di popolazioni abbondanti e soggette a prelievo venatorio, ma deve essere alta in popolazioni storiche specialmente se la densità è bassa;
- ❑ **disponibilità finanziarie:** il costo dei vari metodi di stima può essere molto vario essendo più elevato se si utilizzano metodologie tecnicamente complesse come il *distance sampling* notturno o come i metodi di marcatura/ricattura. Metodologie come il censimento in battuta possono risultare economicamente convenienti se vi sono molti volontari disponibili (per esempio selecontrollori);
- ❑ **costanza temporale del monitoraggio:** l'attività di monitoraggio deve essere mantenuta nel tempo ed è pertanto necessario valutarne la sostenibilità dal punto di vista finanziario, considerando il protrarsi delle attività nel corso di più anni.

Una volta effettuato lo studio pilota, sulla base dei risultati ottenuti in seguito all'applicazione di un determinato metodo, sarà possibile decidere se portare avanti il monitoraggio utilizzando la metodologia sperimentata; al contrario, nel caso in cui i risultati dello studio pilota non

siano ritenuti soddisfacenti, si potrà optare per l'applicazione di metodologie differenti.

Tabella 7 - Indici e metodi di stima della densità utilizzabili per il Capriolo. I metodi citati sono descritti in maggior dettaglio nelle schede tecniche in Allegato 1. I metodi di stima assoluta delle densità sono classificati seguendo Borchers et al. (2002) a seconda se la probabilità di osservazione ( $p$ ) sia certa ( $p=1$ ) oppure debba essere stimata ( $p<1$ ).

Metodo	Risultati attesi
<b>Indici</b>	
1 Indice chilometrico d'abbondanza (IKA)	Definizione di un trend temporale, utile quando non si debba programmare un prelievo
2 Avvistamento da punto fisso o da percorso di osservazione	Definizione di un trend temporale, utile quando non si debba programmare il prelievo Definizione della struttura della popolazione e del rapporto piccoli/femmine adulte
3 Conteggio dei gruppi fecali 1	Trend temporale e spaziale
4 Indice di brucatura	Trend temporale e spaziale
5 Dati biometrici	Trend temporale e spaziale
<b>Stime assoluta densità</b>	
<b><math>p = 1</math></b>	
6 Conteggi da punti fissi nelle aree aperte	Trend temporale e numero minimo di capi presenti
7 Conteggi su aree campione di bosco in battuta o da punti fissi	Stima densità assoluta
8 Conteggio dei gruppi fecali 2	Stima densità assoluta
<b><math>p &lt; 1</math></b>	
9 <i>Change-in-ratio</i>	Stima densità assoluta
10 Marcatura/riavvistamento	Stima densità assoluta
11 <i>Distance sampling</i>	Stima densità assoluta

## AZIONI

### Formazione degli operatori

*Priorità:* alta.

*Tempi:* inizio entro un anno; durata un anno.

*Responsabili:* Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Enti parco, Enti locali.

*Programma:* realizzazione di corsi di formazione sulle principali metodologie di monitoraggio e sulla loro applicabilità in diversi contesti ambientali. I destinatari dei corsi saranno rappresentati dai rilevatori incaricati di condurre il monitoraggio all'interno delle aree protette o negli Ambiti Territoriali di Caccia in cui è presente il Capriolo italiano.

*Costi:* 3000 € a corso.

## Pianificazione e realizzazione dei censimenti

*Priorità:* alta.

*Tempi:* inizio entro un anno; a tempo indeterminato.

*Responsabili:* Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Enti Parco e Enti locali, Ambiti Territoriali di Caccia, Aziende Faunistico-Venatorie interessati dalla presenza del Capriolo italico, Gruppo di lavoro.

*Programma:* ogni Parco o ATC, sulla base delle linee guida fornite per l'individuazione di un appropriato metodo di monitoraggio, stabilisce le modalità di realizzazione del censimento del Capriolo sul proprio territorio in maniera definitiva e realizza con regolarità ogni anno le previste stime quantitative, in modo da ottenere una serie storica di dati sulla consistenza della specie. L'applicazione del metodo di stima delle consistenze deve essere il più possibile standardizzata e costante nel corso degli anni, ma deve permettere sia variazioni nell'area da censire in funzione dell'eventuale aumento dell'area occupata dalla specie, sia lievi correzioni della metodologia stessa, in funzione dell'evoluzione della popolazione. I dati sulle consistenze delle popolazioni così raccolti sono riversati in una specifica banca dati, con lo scopo di unificare e raccogliere regolarmente tutte le informazioni disponibili, derivanti dal monitoraggio delle popolazioni storiche e di quelle derivanti da progetti di reintroduzione. A tal fine, l'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica rende disponibile, quale strumento di archiviazione ed elaborazione dei dati, la propria Banca Dati Ungulati. Enti locali e Parchi, d'altro canto, provvedono a fornire i propri dati, garantendo un regolare flusso di informazioni.

*Costi:* variabili in funzione della metodologia adottata, dell'estensione dell'area di studio ecc.

### 3.2.1.2. Obiettivo specifico: analisi delle potenzialità ambientali

Oltre al monitoraggio delle consistenze, si rende necessaria una raccolta di informazioni finalizzata a chiarire le peculiari relazioni funzionali che legano il Capriolo italico al proprio ambiente. In tal senso, il primo passo da compiere è rappresentato dall'analisi dei rapporti specie-ambiente e dalla sua applicazione alle stime di potenzialità dell'habitat ad ospitare il Capriolo italico.

Questo permetterebbe di definire il divario tra l'attuale distribuzione delle popolazioni storiche e l'areale potenzialmente occupabile dalla sottospecie, configurandosi come base per l'individuazione di strategie gestionali e, in taluni casi, per la pianificazione di interventi di miglioramento ambientale (per quest'ultimo aspetto si veda il § 3.2.2).

## AZIONI

### Analisi dell'idoneità dell'habitat

*Priorità:* media.

*Tempi:* inizio entro 2 anni; durata 1 anno.

*Responsabili:* Enti gestori delle popolazioni storiche di Capriolo italico, con la consulenza del Gruppo di lavoro.

*Programma:* sulla base dei dati disponibili relativi all'uso dell'habitat da parte del Capriolo italico, o, in loro assenza, sulla base di una raccolta dati appositamente pianificata, ciascun Ente elabora un modello di valutazione ambientale che evidenzia le potenzialità dell'ambiente ad ospitare la specie e che si configuri come strumento utile per prevedere l'evoluzione spaziale delle popolazioni, nonché per pianificare interventi gestionali per la loro conservazione.

*Costi:* escludendo la raccolta dei dati iniziali, i costi per l'elaborazione del modello di valutazione ambientale partono da un minimo di 15.000-20.000 €, fatti salvi monitoraggi specifici.

*Note:* le linee guida cui attenersi per l'elaborazione dei modelli sono riportate nell'Allegato 5.

#### 3.2.1.3. Obiettivo specifico: monitoraggio genetico

Il monitoraggio genetico delle popolazioni di Capriolo può essere realizzato in popolazioni presumibilmente italiche, europee o miste. Il monitoraggio genetico è necessario particolarmente: 1) in quelle aree che verranno prescelte per fornire caprioli italici destinati ad operazioni di reintroduzione in aree idonee dell'Appennino centro-meridionale; 2) nelle zone di contatto e quindi di potenziale ibridazione fra caprioli italici e caprioli europei. Il monitoraggio genetico può essere realizzato analizzando campioni di: 1) tessuti (frammenti di pochi grammi di qualsiasi tipo di tessuto conservate in circa 5-10 volumi di etanolo assoluto), prelevati da caprioli abbattuti nel corso dell'attività venatoria; 2) sangue (circa 1 ml di sangue conservato in apposita soluzione tampone), prelevato da esemplari catturati; 3) escrementi (raccolti freschi, entro pochi giorni dalla deposizione e conservati in etanolo assoluto); 4) peli. La qualità del DNA e quindi l'affidabilità della diagnosi dipende dallo stato di conservazione dei campioni biologici (di solito i campioni di sangue e di tessuti producono DNA di qualità molto migliore dei campioni fecali). Le analisi genetiche prevederanno: 1) l'identificazione degli aplotipi mitocondriali, direttamente classificabili in aplotipi "italici" o "europei"; 2) l'identificazione dei genotipi ad un numero di loci microsatellite (10-20) che consenta di classificare i singoli caprioli in "italici", "europei" o "ibridi". La classificazione dei genotipi microsatellite richiederà

l'utilizzo di appropriate procedure di analisi statistica che utilizzeranno un ampio campione di genotipi di riferimento georeferenziati.

#### AZIONI

##### **Definizione di un protocollo di monitoraggio genetico**

*Priorità:* alta.

*Tempi:* inizio appena possibile; durata 6 mesi.

*Responsabili:* Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Regioni Lazio e Toscana.

*Programma:* definizione di un protocollo di monitoraggio genetico che stabilisca la tipologia dei campioni analizzabili e le modalità di campionamento, nonché le procedure necessarie per la genotipizzazione dei campioni stessi (sia su base mitocondriale, sia a livello nucleare). Il protocollo dovrà fornire indicazioni generali per il monitoraggio genetico, ma al suo interno saranno altresì definite le peculiari modalità di monitoraggio richieste, ad esempio, per l'identificazione degli ibridi in aree di contatto tra caprioli italiani ed europei.

*Costi:* limitati.

*Note:* nell'Allegato 2 è fornita una prima bozza del protocollo di monitoraggio.

#### 3.2.1.4. Obiettivo specifico: monitoraggio sanitario

La presenza di animali domestici, e specificamente di ruminanti, in aree occupate anche da Ungulati selvatici pone spesso problemi di competizione, che sono stati affrontati, in termini generali, nel § 2.1.3.5, e, per quanto riguarda gli aspetti sanitari, nel § 2.1.3.4.

Per quanto riguarda il Capriolo, l'elevato numero di agenti eziologici comuni tra questa specie ed i ruminanti domestici porta spesso all'instaurarsi di rapporti competitivi mediati dalle malattie trasmissibili. Situazioni particolarmente a rischio, in tal senso, si possono verificare dove le popolazioni di Capriolo versano in precario stato di conservazione. In tali casi, infatti, le malattie trasmesse agli animali selvatici dai domestici possono provocare danni particolarmente rilevanti sia diretti sia indiretti. Tra i danni diretti, possono essere annoverati l'incremento della mortalità degli adulti (causato ad esempio dal Carbonchio ematico), oppure una diminuzione della sopravvivenza dei giovani, che può essere ad esempio causata dalle Virosi respiratorie e che influisce negativamente sul tasso di reclutamento annuo delle popolazioni. Danni indiretti possono invece essere causati dalle infezioni per le quali non sono noti gli effetti diretti sulle popolazioni di Capriolo ma che rappresentano comunque un problema di sanità pubblica veterinaria: in tali casi, come accaduto recentemente per la Brucellosi bovina, il maggior danno a carico dei selvatici può essere imputabile all'insorgere di conflitti tra il comparto zootecnico e gli Enti gestori della fauna selvatica. In tale contesto,

risulta fondamentale acquisire informazioni il più possibile precise sulla recettività e la sensibilità del Capriolo rispetto alle malattie trasmissibili che risultano maggiormente diffuse nel bestiame domestico, con riferimento alle aree di simpatia tra le diverse specie.

Parallelamente, sarà necessario monitorare anche la presenza di alcune, selezionate patologie che, pur non essendo oggetto di profilassi di stato obbligatorie, interessano sia gli animali domestici sia il Capriolo. Tali attività dovranno aggiungersi a quelle previste per la verifica dell'effetto dell'attività zootecnica sulla qualità dei pascoli e dell'eventuale competizione per le risorse alimentari tra bestiame domestico e Capriolo.

#### AZIONI

##### **Monitoraggio della situazione sanitaria nel bestiame domestico e relativo impatto sulla dinamica di popolazione del Capriolo**

*Priorità:* media.

*Tempi:* inizio entro 2 anni; da proseguire a tempo indeterminato.

*Responsabili:* Enti Parco, Servizi Veterinari delle ASL, Istituti Zooprofilattici Sperimentali competenti per territorio.

*Programma:* attivazione di un monitoraggio, da condursi con cadenza annuale, finalizzato alla raccolta delle informazioni disponibili sullo stato sanitario del bestiame domestico ed all'esecuzione di specifici campionamenti tesi ad evidenziare patologie in grado di determinare perturbazioni nella demografia del Capriolo; questi ultimi potranno essere concomitanti con i campionamenti previsti per le profilassi di stato. Il monitoraggio andrà attivato nelle aree interessate dalla presenza del Capriolo italico ed in quelle in cui si prevede l'espansione naturale delle popolazioni o l'attivazione di progetti di reintroduzione.

*Costi:* 5.000 € per ogni singolo piano di monitoraggio.

#### *3.2.2. Obiettivo generale: miglioramenti ambientali*

Il Capriolo italico è riuscito a sopravvivere sino ad oggi in pochi nuclei nell'Italia centrale e meridionale grazie soprattutto alla difficile accessibilità o al regime di protezione delle aree rifugio, e non tanto per la loro particolare idoneità ambientale. Si può infatti affermare che le attuali aree di distribuzione presentano quasi sempre condizioni tutt'altro che ottimali per il Capriolo. La specie ha una spiccata preferenza per i primi stadi di successione forestale (alberi giovani con chioma bassa e quindi accessibile alla brucatura) e per i mosaici ambientali con grande sviluppo del margine prato-bosco (foreste inframmezzate da radure, mosaici agrari con compresenza di boschetti, arbusteti, campi e prati). Gli habitat in cui il Capriolo italico ha trovato rifugio sono invece perlopiù boschi compatti degradati interrotti da poche aree semi-aperte a

mosaico. I boschi compatti con poche radure sono spesso costituiti da cedui invecchiati a volta chiusa e fronde alte. Il sottobosco ha spesso uno sviluppo modesto, sia come conseguenza della chiusura della volta forestale sia per l'azione di sovrapascolo del bestiame domestico brado. Anche quando lo strato erbaceo e arbustivo sono presenti, non è raro che prevalgano poche specie per di più di scarsa appetibilità. All'interno dei complessi forestali i primi stadi di successione sono talvolta pressoché inesistenti; tratti di bosco giovane sono moderatamente presenti, per ricolonizzazione naturale, solo nei vecchi prati o pascoli abbandonati. Questi ultimi sono poco diffusi e spesso si presentano degradati o dall'abbandono delle pratiche agricole o dall'azione del sovrapascolo del bestiame: al loro posto si sviluppano spesso felceti o praterie secondarie che presentano un valore pabulare molto basso se non addirittura nullo. Le antiche pratiche della concimazione e dello sfalcio periodico sono quasi sempre un semplice ricordo. A ciò si aggiunga la presenza di associazioni vegetazionali artificiali e del tutto inadatte, come gli impianti di conifere caratterizzati da scarso sottobosco ed essenze poco appetibili.

Se quindi l'obiettivo è aumentare la ricettività del territorio per favorire la presenza del Capriolo, è necessario prevedere interventi di miglioramento ambientale, sia nelle aree boscate sia in quelle aperte. Si tratta di misure complesse, utili solo se attuate su grandi comprensori ed in modo sufficientemente diffuso.

### 3.2.2.1. Obiettivo specifico: gestione selvicolturale

Gli interventi più impegnativi, tra i miglioramenti ambientali finalizzati a ricreare condizioni ambientali ottimali per il Capriolo, riguardano la gestione selvicolturale. Essi prevedono la redazione di appositi piani di gestione forestale i quali, pur adottando tecniche selvicolturali classiche (tagli del ceduo con la conservazione di matricine, diradamenti e tagli di maturità in fustaie, avviamenti all'alto fusto), siano però congruenti con una selvicoltura di tipo naturalistico, in cui nella molteplicità di funzioni svolte dal bosco, si possa coniugare l'eventuale sfruttamento produttivo, con le funzioni ecologiche, contribuendo all'evoluzione di un approccio più sistemico nelle politiche di gestione forestale (Mattioli, 1996).

#### AZIONI

##### **Progettazione e redazione di piani di gestione forestale adeguati alle necessità di conservazione del Capriolo**

*Priorità:* media.

*Tempi:* inizio entro 3 anni; durata pluriennale con revisioni.

*Responsabili:* Regioni, Province, Corpo Forestale dello Stato, Enti Parco.

*Programma:* progettazione e redazione di piani di gestione forestale che

tengano conto anche delle esigenze ecologiche del Capriolo, basati su una duplice strategia. Da una parte, essi dovrebbero prevedere interventi in grado di ricreare i primi stadi di successione del bosco, ringiovanendo con appositi tagli superfici forestali non estese ma diffuse capillarmente in tutto il complesso boscato. Dall'altra, essi dovrebbero pianificare diradamenti dei cedui invecchiati per creare condizioni più adatte alla ripresa del sottobosco, poiché solo una maggiore apertura della volta forestale permette all'insolazione di favorire la ripresa degli strati erbacei e arbustivi che arricchiscono l'offerta trofica per il Capriolo.

Uno degli obiettivi principali è quindi la pianificazione pluriennale dei tagli del ceduo su estensioni ritenute ottimali per il consolidamento della presenza del Capriolo e per il conseguimento della rinnovazione naturale del bosco. Va individuata la distanza spazio-temporale tra le tagliate in vista della creazione di strutture forestali polimorfe, con parcelle forestali di varie età e stadi evolutivi, diversificando in maniera importante l'ambiente forestale nei complessi resi omogenei dai tagli di grande estensione o dall'abbandono perpetrato per lunghi periodi.

Inoltre vanno individuati e programmati gli interventi di avviamento a fustaia di cedui molto invecchiati ad elevato grado di copertura, favorendo il reinsediarsi di fustaie infraperte e creando condizioni favorevoli alla rinnovazione del bosco e alla diffusione di specie erbacee e arbustive importanti per il Capriolo.

*Costi:* per la pianificazione 30-50 € per ha di superficie forestale analizzata.

### **Attuazione di operazioni di miglioramento ambientale nelle compagini forestali**

*Priorità:* media.

*Tempi:* inizio subordinato alla realizzazione della precedente azione che prevede la redazione dei piani di gestione; durata pluriennale stabilita dal piano.

*Responsabili:* Regioni, Province, Corpo Forestale dello Stato, Enti Parco.

*Programma:* subordinatamente all'inserimento nei piani di gestione forestale (per i quali si veda la precedente Azione: progettazione e redazione di piani di gestione forestale adeguati alle necessità di conservazione del Capriolo), si dovranno effettuare sia interventi di ripristino dei primi stadi di successione forestale, sia interventi volti allo sfoltimento degli stessi e all'apertura di radure. Tali interventi devono trovare giusta collocazione all'interno dei piani forestali, correlandosi agli altri interventi previsti nei boschi, in modo da creare le maggiori condizioni di diversità ambientale favorevole alla diffusione del Capriolo. Per essere efficaci, gli interventi di ripristino dei primi stadi di sviluppo devono essere funzionali all'organizzazione spaziale del

Capriolo sul territorio, su una scala confacente quindi alle aree vitali di questa specie: si propongono perciò, a titolo sperimentale, superfici di 0,5 ha ogni 25-50 ha di bosco, in modo regolare su tutto il comprensorio. Alcune di queste dovrebbero essere sottoposte a sfalci annuali in modo da evitare la colonizzazione da parte di piante legnose e del felceto. Gli sfoltimenti dovranno riguardare tratti forestali a ceduo invecchiato o gestiti a fustaia compatta e dovranno prevedere la loro progressiva trasformazione in fustaie piuttosto rade, con all'interno radure e micro-radure. Si potrebbero realizzare radure di 0,5-1 ha e micro-radure di 300 m<sup>2</sup> distribuite abbastanza regolarmente su tutto il comprensorio, magari iniziando in questo caso da aree pilota in cui avviare la sperimentazione. La creazione di micro-radure può ottenersi agevolmente quando, per invecchiamento delle piante, danni meteorici o parassiti si verificano casi di mortalità o di scarso vigore vegetativo di alcuni alberi: in tal caso lo scopo è facilmente raggiungibile con l'abbattimento di poche piante seguito dal loro esbosco. L'apertura di radure in bosco è contraria alle norme di polizia forestale, ma può trovare il giusto spazio nell'ambito di un Parco Nazionale grazie allo strumento del Piano Territoriale: se il Piano prevede specifiche prescrizioni, si potrebbe addirittura rendere obbligatoria la predisposizione di radure per ogni intervento selvicolturale pianificato.

Dove è presente il pascolo di bestiame brado in bosco, per non vanificare gli interventi di ripristino ambientale, alcuni tratti forestali andranno protetti con barriere: questo per permettere alle nuove piante di affermarsi al riparo dal pascolo bovino. Le aree boscate pilota dovrebbero quindi essere recintate con staccionate in legno non superabili dai bovini ma accessibili ai caprioli.

*Costi:* 5500 € per ha per gli interventi di miglioramento delle parcelle forestali; almeno 12 € per m lineare per quanto riguarda le recinzioni.

### 3.2.2.2. Obiettivo specifico: gestione delle aree aperte e cespugliate

Per quanto riguarda gli interventi di miglioramento ambientale delle aree aperte circostanti i tratti forestali, e cioè prati pascolo, prati abbandonati, ex coltivi, si tratta di pianificare misure finalizzate ad evitare che le stesse vengano riconquistate dal bosco ed al ripristino qualitativo del pascolo. Dove le modificazioni sono state più contenute, le misure da adottare sono più semplici ed economiche, come erpicature superficiali del cotico, concimazioni, risemine, sfalci regolari. Dove i cambiamenti sono stati più accentuati, per l'abbandono o per il sovrapascolo del bestiame, gli interventi si presentano più radicali ed impegnativi, con arature od erpicature profonde e risemine. L'obiettivo è il recupero di superfici erbose di buona qualità, con cotico caratterizzato da buona produzione di biomassa, elevata ricchezza specifica e alto contenuto energetico. Le miscele di sementi dovrebbero essere composte da graminacee e leguminose, con prevalenza di queste ultime,

per il maggiore contenuto proteico. Il ripristino dei pascoli potrebbe essere affidato agli agricoltori della zona, con ricadute socio-economiche importanti. Le misure di riqualificazione delle aree aperte non si applicano alle praterie aride.

In generale, la gestione delle aree aperte e delle aree cespugliate di un comprensorio presuppone interventi continuativi per stabilizzare gli ambienti ricreati e necessita del coinvolgimento attivo degli agricoltori della zona. Particolare attenzione va quindi riservata alla previsione di appositi capitoli di spesa. D'altra parte, gli interventi gestionali di miglioramento ambientale a favore del Capriolo potrebbero rappresentare uno strumento importante per accrescere la biodiversità complessiva di un territorio e per rivitalizzare l'economia locale e fermare il declino dell'agricoltura.

#### AZIONI

### **Miglioramento dei prati-pascolo e mantenimento di aree cespugliate**

*Priorità:* media.

*Tempi:* durata pluriennale.

*Responsabili:* Province, Enti Parco.

*Programma:* gli interventi di miglioramento ambientale delle aree aperte circostanti i tratti forestali dovranno prevedere interventi sulla qualità dei prati-pascolo, accompagnati dalla predisposizione di "coltivi a perdere per selvatici", nonché azioni per il mantenimento di una predeterminata composizione delle aree cespugliate.

Gli interventi di miglioramento dei prati-pascolo dovranno essere graduati secondo lo stato del cotico erboso, individuando le misure più efficaci per ripristinare il valore pabulare dei prati attraverso sfalci, concimazioni o, nei casi più compromessi, attraverso la lavorazione del terreno (erpiculture, arature, risemine). La coltivazione di erba medica o altre leguminose dovrà essere incentivata in appezzamenti in prossimità del bosco, appositamente creati per offrire alimento al Capriolo. Le aree di intervento andranno difese dal pascolo domestico (si veda in proposito la successiva azione "Protezione delle aree aperte interessate da interventi di miglioramento ambientale") e dovrà anche essere definito un programma di interventi agronomici finalizzati alla migliore diffusione e conservazione delle specie erbacee ad alto valore pabulare (periodi di sfalcio e relative ripetizioni; concimazioni; tipologie di macchinari da utilizzare; interventi agronomici per il rinnovo della coltura e periodi di riposo dei terreni).

Dove i prati-pascolo e i coltivi sono stati pesantemente riconquistati dalla vegetazione arbustiva e il ripristino di estese aree a pascolo diventa impraticabile, si potrà invece intervenire selettivamente sulla

composizione dell'arbusteto, eliminando le specie non appetite dal Capriolo (felci, erica scoparia, ginestra) e favorendo così lo sviluppo di cespuglieti attrattivi: lo stesso *Rubus* è particolarmente ricercato. Il mantenimento di aree cespugliate a composizione predeterminata richiede una manutenzione protratta nel tempo, per evitare la ripresa delle specie indesiderate e più infestanti. Anche in questo caso, dovranno essere definite le operazioni agronomiche specifiche e le loro ripetizioni nell'arco dell'anno (interventi di ripulitura localizzata con lavorazione superficiale del terreno; interventi di trinciatura senza lavorazione; interventi di lavorazione profonda con ribaltamento del suolo per contenere la felce).

*Costi:* variabili secondo la tipologia e l'intensità dell'intervento. Sfalcio, massimo 600 €/ha; concimazione (con mezzi meccanici), massimo 400 €/ha compresa fornitura; aratura, 500 €/ha; risemina fino a un massimo di 1.500 €/ha. Incentivi di almeno 900 €/ha per le superfici coltivate a perdere. Per il decespugliamento costo massimo di 700 €/ha; 500-700 €/ha per le lavorazioni del terreno.

### **Protezione delle aree aperte interessate da interventi di miglioramento ambientale**

*Priorità:* bassa.

*Tempi:* durata pluriennale.

*Responsabili:* Province, Enti Parco.

*Programma:* dove nelle aree aperte non fosse possibile eliminare del tutto la presenza di bovini domestici, per garantire al Capriolo spazi di alimentazione adeguati e minimizzare quindi la competizione diretta con gli erbivori domestici, la soluzione più confacente è la predisposizione su parte del prato-pascolo interessato da miglioramenti ambientali (per esempio su un 30% della superficie totale) di staccionate in legno non superabili dai bovini dello stesso tipo proposto per aree boscate sperimentali (si veda in proposito il § 3.2.2.1, Azione: attuazione di operazioni di miglioramento ambientale nelle compagini forestali). La perdita della possibilità di accesso dei bovini ad una porzione del prato è compensata dal miglioramento qualitativo del pascolo stesso: su una superficie più contenuta i bovini troverebbero una biomassa vegetale più abbondante e di qualità più elevata che in precedenza. In questo modo si otterrebbe il risultato di offrire un pascolo migliore sia per il bestiame sia per il Capriolo senza creare situazioni di competizione e conflitto. Il recupero e la riqualificazione delle aree aperte a pascolo non ha però alcun futuro se non si riprogramma il carico di pascolo del bestiame domestico nel suo complesso.

La pianificazione di forme di pascolo razionale (con definizione del carico e del regime di rotazione annuale e pluriennale dei tratti di pascolo da assegnare ai bovini) risulta dunque un'azione propedeutica indispensabile. La determinazione dei carichi va preceduta da un'analisi delle risorse foraggere disponibili (si veda anche il § 3.2.3.2).

*Costi:* almeno 12 € per m lineare.

### 3.2.3. *Obiettivo generale: riduzione dei fattori di rischio*

#### 3.2.3.1. Obiettivo specifico: limitazione delle interazioni competitive con altri Ungulati selvatici

Il Capriolo, per le sue caratteristiche morfologiche ed ecologiche, risulta svantaggiato nei rapporti di competizione con altre specie di Ungulati selvatici. Per la maggior sovrapposizione di nicchia, le interazioni con altri Cervidi sono quelle in grado di incidere in maniera più pesante sulle popolazioni di Capriolo, soprattutto in situazioni di elevata densità delle specie competitive. Nell'Italia centrale e meridionale, tale situazione si verifica soprattutto là dove popolazioni storiche di Capriolo italico si trovano in condizioni di simpatria con il Daino, la cui presenza può del resto rappresentare un fattore limitante anche per le neo-popolazioni originate da interventi di reintroduzione. Essa va pertanto considerata con particolare attenzione anche nella stesura degli studi di fattibilità per le reintroduzioni del *taxon* nel centro-sud Italia (per quanto riguarda le reintroduzioni ed i relativi studi di fattibilità, si veda il § 3.3 ed in particolare il § 3.3.1).

## AZIONI

### **Monitoraggio ed individuazione di strategie gestionali per le popolazioni di Daino del centro-sud Italia**

*Priorità:* media.

*Tempi:* inizio entro 2 anni; durata pluriennale.

*Responsabili:* Enti locali, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, gruppo di lavoro.

*Programma:* gli Enti locali collaborano con l'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica al fine di trasmettere alla Banca Dati Ungulati informazioni relative non soltanto alla distribuzione ed alla consistenza delle popolazioni di Capriolo (si veda in proposito il § 3.2.1.1, Azione: pianificazione e realizzazione dei censimenti), ma anche informazioni relative alle popolazioni di Daino. Per queste ultime dovrebbero quindi rendersi disponibili dati di presenza georeferenziati, che consentano, innanzitutto, l'individuazione delle aree di simpatria con il Capriolo italico. Nelle aree di compresenza, andrà attentamente monitorata la

densità dei daini e dovrà essere effettuata una valutazione del loro potenziale impatto, diretto ed indiretto, sull'evoluzione dei nuclei di Capriolo, in modo da individuare, se necessario, le opportune strategie gestionali.

I dati relativi alle popolazioni di Daino dovranno essere raccolti non soltanto nelle aree di attuale presenza del Capriolo italico, ma anche nelle aree potenzialmente interessate da interventi di reintroduzione. In entrambi i casi, andrà segnalata anche l'eventuale presenza di capi mantenuti in aree recintate.

*Costi:* da includersi nei normali costi di gestione faunistico-venatoria.

### **Incentivazione delle ricerche sui rapporti interspecifici tra Daino e Capriolo**

*Priorità:* bassa.

*Tempi:* inizio entro 2 anni; durata pluriennale.

*Responsabili:* Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, gruppo di lavoro.

*Programma:* vista la ancora rilevante carenza di conoscenze circa le interazioni competitive tra Daino e Capriolo e visto l'elevato potenziale di competizione tra le due specie in ambiente mediterraneo, si ritiene opportuno venga incentivata la realizzazione di progetti di ricerca volti a chiarire i meccanismi di interazione tra le due specie e i potenziali effetti negativi della presenza di popolazioni di Daino sulle popolazioni di Capriolo italico. Tali progetti di ricerca, chiarendo i meccanismi alla base delle interazioni, dovrebbero fornire spunti utili per l'elaborazione di strategie di gestione del Daino nelle aree di simpatria con il Capriolo italico.

*Costi:* alti, non inferiori ai 20.000 €/anno per area di studio.

#### **3.2.3.2. Obiettivo specifico: limitazione delle interazioni competitive con Ungulati domestici**

La presenza della zootecnia non rappresenta di per sé un fattore di rischio per la conservazione del Capriolo, in quanto essa può avere effetti positivi sulle risorse trofiche, sia attraverso la creazione ed il mantenimento di aree a pascolo, sia tramite l'azione stessa di pascolamento del bestiame. Tuttavia, carichi di bestiame elevati possono causare un grave deterioramento della qualità del pascolo e risultare quindi incompatibili con una presenza stabile del Capriolo. Ai fini della conservazione del *taxon*, è quindi opportuno pianificare specifiche azioni volte a minimizzare l'impatto degli Ungulati domestici sulle fonti alimentari utilizzate

dal Capriolo, sia nelle aree di presenza storica, sia nelle aree di recente o futura ricolonizzazione.

AZIONI

### **Monitoraggio delle attività zootecniche e verifica del rispetto dei carichi di bestiame**

*Priorità:* bassa.

*Tempi:* inizio entro 2 anni; da proseguire a tempo indeterminato.

*Responsabili:* Enti Parco, Enti locali.

*Programma:* attivazione di un monitoraggio, da condursi con cadenza annuale, finalizzato sia alla raccolta di informazioni sulle attività zootecniche, sia alla verifica del rispetto delle norme selvicolturali e relative alla regolazione dei carichi di bestiame. Il monitoraggio andrà attivato nelle aree interessate dalla presenza attuale o futura del Capriolo italico.

*Costi:* limitati.

### **Regolamentazione dell'attività zootecnica all'interno delle aree protette**

*Priorità:* media.

*Tempi:* inizio entro 2 anni; da proseguire a tempo indeterminato.

*Responsabili:* Enti Parco e in generale Enti responsabili della gestione di aree protette interessate dalla presenza attuale o futura del Capriolo italico.

*Programma:* gli Enti responsabili delle aree protette provvedono a stabilire un regolamento che vincoli l'esercizio dell'attività zootecnica ad una specifica autorizzazione rilasciata dal Parco/Ente competente. Tale autorizzazione può essere rilasciata in seguito ad apposita certificazione dell'allevatore riguardante: il numero di capi effettivamente condotti al pascolo, l'idoneità sanitaria del bestiame e la presenza di cani da pastore sottoposti a trattamento antiparassitario e iscritti all'anagrafe canina. I carichi preventivi così dichiarati vengono successivamente controllati mediante l'azione di monitoraggio prevista dalla precedente Azione: monitoraggio delle attività zootecniche e verifica del rispetto dei carichi di bestiame.

*Costi:* indennizzi per il mancato uso civico dei pascoli, da quantificare.

## Adozione di provvedimenti per una riduzione dei carichi di bestiame

*Priorità:* bassa.

*Tempi:* inizio entro 2 anni; da proseguire a tempo indeterminato.

*Responsabili:* Province, Enti Parco e in generale Enti responsabili della gestione di aree protette interessate dalla presenza attuale o futura del Capriolo italico.

*Programma:* nel caso in cui si verificano violazioni delle norme selvicolturali o in cui si registri un sovraccarico di bestiame in aree interessate dalla presenza attuale o futura del Capriolo italico, dovranno essere intrapresi adeguati provvedimenti ai fini di ridurre i carichi o di limitare il pascolo in bosco. Tali provvedimenti potranno comprendere la realizzazione di staccionate atte ad evitare lo sconfinamento del bestiame in bosco o misure specifiche volte a compensare gli effetti del sovraccarico di bestiame.

*Costi:* da quantificare in funzione dell'estensione delle aree interessate.

### 3.2.3.3. Obiettivo specifico: prevenzione degli abbattimenti illegali

Il prelievo illegale di capi, comportando un mancato rispetto dei piani di abbattimento previsti nelle aree in cui il Capriolo è soggetto a prelievo venatorio, può costituire un fattore limitante per le popolazioni di Capriolo italico, visto il loro già precario stato di conservazione. Pertanto, oltre alle azioni di regolamentazione della caccia (per le quali si rimanda al § 3.2.4), è necessario prevedere una serie d'interventi tesi a limitare gli abbattimenti non autorizzati, che rischiano di determinare un prelievo non sostenibile, sia qualitativamente sia quantitativamente, a carico delle popolazioni. Il prelievo illegale di capi rappresenta inoltre una delle minacce principali per la conservazione delle popolazioni fondate attraverso progetti di reintroduzione: in tal caso, a causa del ridotto numero di capi dei nuclei neo-formati, il prelievo inciderebbe profondamente sulla dinamica delle popolazioni.

Fondamentale risulta quindi un'opera di informazione e sensibilizzazione orientata verso i responsabili degli Ambiti Territoriali di Caccia, le Associazioni venatorie, i cacciatori e gli Agenti di vigilanza venatoria. Analoghe azioni di sensibilizzazione andranno intraprese nelle aree protette in cui sono in corso o sono pianificati interventi di reintroduzione o di rinforzo delle popolazioni di Capriolo italico, prestando particolare attenzione alla sensibilizzazione delle popolazioni locali, del personale degli organi di vigilanza, nonché degli agricoltori e dei pastori.

## AZIONI

### **Formazione dei cacciatori e del personale degli organi di vigilanza**

*Priorità:* media.

*Tempi:* inizio appena possibile; durata 5 anni.

*Responsabili:* Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Regioni, Province, Enti Parco.

*Programma:* realizzazione di una serie di incontri di formazione e sensibilizzazione per Funzionari e Tecnici degli Enti Locali, Dirigenti degli Ambiti Territoriali di Caccia e delle Associazioni venatorie, Agenti di vigilanza (Polizia Provinciale, Corpo Forestale dello Stato, Agenti delle aziende faunistico-venatorie e delle Organizzazioni non governative, personale di vigilanza degli Enti parco, ecc.), per cacciatori e aspiranti cacciatori.

*Costi:* 3000 €/corso.

### **Informazione e sensibilizzazione delle popolazioni locali**

*Priorità:* media.

*Tempi:* inizio immediato; durata 5 anni.

*Responsabili:* Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Enti Parco, Enti locali.

*Programma:* organizzazione di incontri di sensibilizzazione e realizzazione di materiale divulgativo sulla biologia del Capriolo e sulla politica di conservazione del *taxon* a livello nazionale e locale, rivolti in generale alle popolazioni locali, sia nelle aree in cui si pratica il prelievo venatorio della specie, sia all'interno di aree protette in cui siano in atto o siano pianificati rilasci di caprioli italici. Realizzazione di un documentario educativo da utilizzarsi in proiezioni pubbliche.

*Costi:* 70000 €.

### **Formazione rivolta a specifiche categorie (agricoltori, pastori)**

*Priorità:* media.

*Tempi:* inizio immediato; durata 5 anni.

*Responsabili:* Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Enti Parco, Regioni e Province tramite le associazioni di categoria.

*Programma:* organizzazione di incontri di sensibilizzazione mirati princi-

palmente al coinvolgimento nelle politiche di conservazione e alla sensibilizzazione delle categorie degli agricoltori e dei pastori nelle aree oggetto di progetti di reintroduzione o rinforzo di popolazioni di Capriolo italico.

*Costi:* 3000 € per ciascun corso di formazione.

#### 3.2.3.4. Obiettivo specifico: riduzione del rischio di ibridazione con caprioli europei

L'ibridazione con caprioli europei rappresenta attualmente il maggior fattore di rischio per la conservazione delle popolazioni di Capriolo italico. Per l'attuazione del programma di conservazione del *taxon* a livello nazionale, pertanto, risulta fondamentale una stringente regolamentazione relativa alle immissioni di caprioli nell'Italia centrale e meridionale. Tale regolamentazione deve porsi come obiettivo quello di limitare o, dove possibile, impedire il flusso genico tra popolazioni italiane e non-italiane, al fine di garantire la conservazione delle peculiarità genetiche delle popolazioni storiche e di quelle originatesi in seguito a programmi di reintroduzione.

#### AZIONI

##### **Interruzione delle immissioni di Capriolo europeo nell'areale potenziale del Capriolo italico**

*Priorità:* alta.

*Tempi:* inizio appena possibile; da proseguire a tempo indeterminato.

*Responsabili:* Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Regioni, Federparchi.

*Programma:* adozione di normative e disposizioni a livello nazionale e regionale che prevedano il divieto d'immissione di esemplari di Capriolo europeo nell'areale potenziale del Capriolo italico, come individuato sulla base del modello di vocazionalità elaborato nell'ambito della Rete Ecologica Nazionale (Boitani *et al.*, 2002; si veda in proposito il § 3.3.1.1). Tali normative dovranno chiaramente indicare che tutti i capi eventualmente rilasciati nell'areale potenziale del *taxon* autoctono dovranno provenire da popolazioni storiche di Capriolo italico o comunque da popolazioni individuate come italiane sulla base di opportune e il più possibile approfondite analisi genetiche (si veda in proposito il § 3.3.1.3).

*Costi:* nessuno.

##### **Definizione di un limite geografico per i ripopolamenti e le reintroduzioni di caprioli europei nell'Italia centrale**

*Priorità:* alta.

*Tempi:* inizio appena possibile; durata 1 anno.

*Responsabili:* Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, gruppo di lavoro.

*Programma:* individuazione di una “zona cuscinetto” situata tra l’areale del Capriolo europeo e l’areale potenziale del Capriolo italico. In tale area, non risulta opportuno autorizzare rilasci di caprioli europei, sia per motivazioni zoogeografiche, sia per limitare le possibilità di dispersione di caprioli europei verso l’areale del Capriolo italico.

*Costi:* limitati.

### **Censimento e gestione delle aree faunistiche ove sono presenti caprioli nell’Italia centro-meridionale**

*Priorità:* alta.

*Tempi:* inizio appena possibile; entro 1 anno.

*Responsabili:* Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Regioni, Province, Enti Parco.

*Programma:* sarà effettuata una raccolta di dati finalizzata alla ricostruzione di un quadro il più possibile completo dei recinti e delle aree faunistiche presenti nell’areale potenziale del Capriolo italico, al fine di analizzare il livello di rischio connesso alla eventuale presenza di caprioli europei. I dati raccolti dovranno confluire all’interno della Banca Dati Ungulati predisposta dall’Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica. Per ciascuna area faunistica ospitante caprioli, sarà innanzitutto necessario verificare l’origine italica o europea dei capi, se necessario tramite apposite analisi genetiche. La presenza di caprioli non-italici all’interno dell’areale potenziale del Capriolo italico rappresenta una minaccia per la sua conservazione e, per tale motivo, i recinti devono essere gestiti in modo da eliminare i rischi per le popolazioni autoctone. Le metodologie specifiche a tal fine dipendono dalla situazione ambientale, dalla collocazione geografica, dalle finalità di ciascuna area faunistica, nonché dalle disponibilità finanziarie.

L’Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, in particolare, si renderà disponibile a fornire una consulenza specifica per ciascun sito.

*Costi:* non meno di 10.000 €.

### **Monitoraggio della popolazione di Capriolo europeo nella Sila**

*Priorità:* alta.

*Tempi:* inizio appena possibile; durata 2 anni

*Responsabili:* Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, gruppo di lavoro, Ente Parco, Corpo Forestale dello Stato, Regione.

*Programma:* sarà effettuata una raccolta di dati finalizzata alla ricostruzione di un quadro il più possibile completo dei limiti della distribuzione del Capriolo europeo sui monti della Sila e nell’eventuale territorio circostante fino al limite meridionale della distribuzione attuale del Capriolo italico del parco del Pollino.

In una prima fase si realizzerà una serie di sopralluoghi nelle aree interessate (anche sulla base di eventuali dati già in possesso dell’Ente Parco o del Corpo Forestale dello Stato) al fine di rilevare i segni di presenza e raccogliere campioni di feci per verificare la natura italica o europea dei capi tramite apposite analisi genetiche; sarà inoltre possibile acquisire una prima stima delle consistenze con metodi indiretti (indici chilometrici di abbondanza, *pellet group count*). Una volta definita l’area di presenza/assenza della forma europea si procederà al monitoraggio della consistenza del nucleo principale della sua popolazione con diverse metodologie di stima (*pellet group count*, *distance sampling*) oppure mediante conteggi su aree campione.

A seconda delle consistenze riscontrate sarà concordata tra i responsabili dell’azione una opportuna strategia di gestione della popolazione.

*Costi:* non meno di 100.000 € (50.000 €/anno).

### 3.2.3.5. Obiettivo specifico: limitazione dell’impatto del randagismo

Come evidenziato nella parte introduttiva del presente Piano, i cani randagi o vaganti hanno effetti negativi sulle popolazioni di Ungulati, in particolare sui Cervidi.

Essi possono rappresentare uno dei principali ostacoli alla reintroduzione di queste specie là dove esse sono scomparse, mentre dove esse sono presenti costituiscono spesso un notevole fattore limitante, in grado di impedire il raggiungimento di densità soddisfacenti.

Al fine di ridurre l’impatto di un fenomeno complesso come il randagismo canino, è necessario attuare una strategia complessiva che consideri non soltanto gli aspetti ecologici del problema, ma anche quelli gestionali e sociali, assicurando il rispetto della normativa vigente.

#### AZIONI

##### **Attuazione di una strategia di controllo del randagismo**

*Priorità:* alta nelle aree di reintroduzione e nelle aree di presenza dei nuclei storici di Capriolo italico.

*Tempi:* inizio entro 1 anno; durata pluriennale.

*Responsabili:* Province e Enti Parco.

*Programma:* azioni preventive volte all'informazione e sensibilizzazione dell'opinione pubblica sugli aspetti negativi del randagismo; stima quantitativa del fenomeno e verifica del rispetto della vigente normativa di polizia veterinaria; potenziamento delle anagrafi canine e dei canili municipali. Tali azioni andranno intraprese nelle aree di presenza attuale del Capriolo italico e nelle aree interessate da progetti di reintroduzione del *taxon*.

*Costi:* da definire.

### 3.2.4. *Obiettivo generale: gestione venatoria*

Il Capriolo e pertanto anche le popolazioni della sottospecie italica sono oggetto di prelievo venatorio nel territorio agro-silvo-pastorale destinato alla caccia, come individuato ai sensi dell'articolo 10 e secondo le modalità stabilite dagli articoli 14 e 18 della legge 157/92, "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio".

Considerato il precario stato di conservazione delle popolazioni di Capriolo italico è tuttavia indispensabile che, nel rispetto della legislazione vigente, il prelievo sia ispirato ai più moderni e corretti principi di gestione faunistico-venatoria: le linee di intervento programmate nell'ambito della gestione venatoria devono mirare a stabilizzare nel tempo i vantaggi derivanti dalla "risorsa Capriolo", assicurando un prelievo commisurato alle consistenze e alla struttura delle popolazioni e compatibile con le politiche di conservazione del *taxon* a livello nazionale e locale. La pianificazione deve dunque assicurare il mantenimento o il raggiungimento di prestabilite densità obiettivo, definendo anche densità soglia minime (ad es. 10 capi/100 ha) al di sotto delle quali non è opportuno iniziare il prelievo venatorio.

#### 3.2.4.1. *Obiettivo specifico: definizione delle tecniche di prelievo e dei tempi di caccia*

Per garantire un utilizzo venatorio delle popolazioni di Capriolo italico compatibile con la conservazione del *taxon*, la definizione di adeguati piani di abbattimento acquisisce importanza fondamentale. Particolare attenzione andrà prestata al rispetto dei piani autorizzati, sia per quanto riguarda la consistenza del prelievo (numero di capi abbattuti), sia per quanto riguarda la sua struttura (ripartizione in termini di classi di sesso ed età). Il raggiungimento di tale obiettivo non potrà quindi prescindere dalla scelta di una opportuna tecnica di prelievo, in grado di garantire il rispetto dei piani. Sarà altresì fondamentale calibrare i prelievi in funzione delle caratteristiche biologiche della specie, prescrivendo tempi di prelievo tali da non interferire negativamente con fasi particolarmente sensibili del ciclo annuale.

## AZIONI

### Definizione di corrette tecniche di prelievo

*Priorità:* alta.

*Tempi:* inizio immediato; durata un anno.

*Responsabili:* Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Enti locali, gruppo di lavoro.

*Programma:* stesura di un protocollo per la definizione delle tecniche di prelievo applicabili al Capriolo. In particolare, si deve arrivare al divieto dell'utilizzo del cane da seguita, in quanto tale pratica non permette la valutazione del capo prima dell'abbattimento, aumenta la percentuale dei capi feriti e non recuperati ed esercita un disturbo indesiderabile sulle popolazioni di Capriolo. È invece necessario stimolare l'organizzazione dei servizi di recupero dei capi feriti attraverso l'uso dei cani da traccia. L'unico metodo di prelievo dovrebbe quindi essere la caccia di selezione effettuata da appostamento o alla cerca. Il prelievo selettivo si configura infatti come tecnica di gestione venatoria ottimale in quanto permette di meglio rispettare i piani di abbattimento annuali, quantitativi e qualitativi per classi di sesso e di età, formulati sulla base di appositi censimenti (si veda in proposito il § 3.2.1.1) e sulla base dell'incremento utile annuo di ciascuna popolazione sottoposta a prelievo. Tale misura, se adottata a livello provinciale e regionale, ha importanti ricadute anche nel limitare gli atti di bracconaggio.

*Costi:* limitati.

### Definizione dei tempi di prelievo

*Priorità:* alta.

*Tempi:* inizio immediato; durata un anno.

*Responsabili:* Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Enti locali, gruppo di lavoro.

*Programma:* stesura di un protocollo per la definizione dei tempi di prelievo. I tempi stabiliti dovranno assicurare il rispetto delle fasi sensibili del ciclo biologico annuale della specie, con particolare riferimento al periodo riproduttivo in modo da evitare, nel lungo periodo, un indebolimento delle popolazioni, con variazioni della *sex ratio* alla nascita e riduzioni delle dimensioni corporee nei giovani e, di conseguenza, negli adulti delle generazioni successive. Il prelievo, di norma, dovrebbe essere effettuato, per quanto riguarda i maschi, dal 1 giugno al 15 luglio e dal 15 agosto al 31 ottobre. Per le femmine e gli individui di entrambi i sessi nati nella primavera precedente, tenendo conto delle peculiarità dell'ambiente mediterraneo, il prelievo

non dovrebbe invece iniziare prima del mese di gennaio, in modo da ridurre al minimo l'impatto sulla sopravvivenza dei piccoli.

*Costi:* limitati.

#### **Definizione delle tecniche di prelievo e controllo per altre specie di Ungulati (art. 19, l. 157/92)**

*Priorità:* alta.

*Tempi:* inizio immediato; durata un anno.

*Responsabili:* Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Province.

*Programma:* nelle aree di presenza del Capriolo italico, è necessario disincentivare l'utilizzo della braccata quale tecnica di prelievo venatorio e di controllo delle popolazioni di Cinghiale. Tale metodo di caccia si rivela infatti fortemente impattante, in termini di disturbo, sulle popolazioni di Capriolo. Il suo utilizzo per altre specie di Ungulati potrebbe inoltre creare i presupposti per una sua futura applicazione anche al Capriolo, in contrasto con la necessità di optare per una caccia selettiva della specie (si veda in proposito la precedente Azione: definizione di corrette tecniche di prelievo). L'esclusione della braccata come tecnica di controllo dovrebbe avvenire soprattutto nelle aree particolarmente importanti per il Capriolo italico, ad esempio nelle aree limitrofe ai Parchi che attualmente ospitano popolazioni storiche del *taxon*. In tali contesti si dovrebbe quindi promuovere l'utilizzo della girata e del tiro da appostamento o alla cerca per il prelievo venatorio del Cinghiale.

*Costi:* limitati.

#### 3.2.4.2. Obiettivo specifico: regolamentazione

##### AZIONI

#### **Definizione di un regolamento per il prelievo venatorio**

*Priorità:* media.

*Tempi:* inizio immediato; durata un anno.

*Responsabili:* Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Enti locali, gruppo di lavoro.

*Programma:* definizione di un regolamento che indichi modalità, tempi e tecniche di effettuazione dell'attività venatoria. Esso deve riportare le linee guida relative a: tecniche di prelievo e tempi di caccia; accesso dei cacciatori al prelievo, organizzazione in squadre e coinvolgimento degli stessi nelle attività di monitoraggio; individuazione delle unità di gestione;

modalità e tempistiche della sorveglianza, nonché organizzazione e formazione del personale addetto al controllo e alla sorveglianza; assegnazione dei capi, infrazioni e penalizzazioni. Il regolamento dovrà rappresentare uno strumento versatile, in grado di adattarsi a differenti realtà territoriali e, in particolare, esso dovrà garantire l'adozione di un unico protocollo per il prelievo venatorio da parte degli Enti coinvolti nella gestione venatoria della specie nella Toscana meridionale.

*Costi:* limitati

#### 3.2.4.3. Obiettivo specifico: gestione del territorio

AZIONI

##### Definizione di unità territoriali di gestione

*Priorità:* alta.

*Tempi:* inizio immediato; durata tre anni.

*Responsabili:* Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Enti locali, gruppo di lavoro.

*Programma:* il territorio agro-silvo-pastorale soggetto a pianificazione venatoria andrà suddiviso, almeno per quanto attiene la caccia agli Ungulati, in unità di gestione di dimensioni appropriate (orientativamente 5-10.000 ha), omogenee dal punto di vista ambientale e delimitate da confini naturali. La definizione delle unità di gestione e di eventuali sub-unità dovrà essere chiara ed inequivocabile e, dopo una fase iniziale di assestamento, dovrà mantenersi stabile nel tempo, in modo da poter rilevare serie storiche di dati riferite a ciascuna di esse. Il numero di cacciatori ammessi per unità territoriale di gestione dovrà essere legato a parametri quali ettari di territorio/cacciatore (nell'ordine dei 100-200 ha/cacciatore) e ettari di bosco/cacciatore (nell'ordine di 50-100 ha), variabili a seconda delle densità delle popolazioni coinvolte.

*Costi:* inclusi nelle normali attività di gestione faunistico-venatoria.

#### 3.2.4.4. Obiettivo specifico: raccolta dati cinegetici e monitoraggio delle dinamiche di popolazione

Affinché l'attività venatoria sia correttamente pianificata, è necessaria una approfondita conoscenza delle popolazioni cacciate. I dati di base sono rappresentati dai risultati delle stime quantitative, indispensabili per pianificare qualsiasi attività venatoria ed in particolare per formulare piani di prelievo calibrati sullo *status* delle singole popolazioni. Tuttavia, per monitorare lo *status* di una popolazione e valutare l'entità del prelievo sostenibile, riveste notevole importanza anche la raccolta di dati relativi al rapporto

tra il carniere conseguito e lo sforzo di caccia applicato (indici cinegetici) e di informazioni sulle caratteristiche dei capi abbattuti (misurazioni biometriche, valutazione di condizione e costituzione, analisi della fertilità, ecc.). La raccolta di queste informazioni si rivela ancora più importante nel caso delle popolazioni di Capriolo italico, in quanto permette di perseguire il duplice obiettivo di incrementare le conoscenze generali sul *taxon* e di migliorarne la gestione dal punto di vista venatorio.

#### AZIONI

##### **Monitoraggio demografico ai fini della gestione venatoria**

*Priorità:* alta.

*Tempi:* entro 1 anno; da proseguire a tempo indeterminato.

*Responsabili:* Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Province.

*Programma:* pianificazione di stime quantitative da effettuarsi prima della realizzazione del prelievo a carico delle popolazioni di Capriolo italico. I metodi di stima andranno individuati, tra quelli suggeriti dal presente Piano d'Azione (si veda in proposito il § 3.2.1.1 e l'Allegato 1), sulla base delle caratteristiche ambientali delle diverse unità di gestione. In ogni caso, essi dovranno permettere la raccolta delle informazioni di base, indispensabili per la formulazione dei piani di abbattimento: consistenza, rapporto tra i sessi, struttura per classi d'età. Di fondamentale importanza risulta anche la conoscenza dei tassi di natalità (numero di piccoli per femmina) e dell'Incremento Utile Annuo della popolazione (calcolato come percentuale di giovani dell'anno che riesce a superare l'inverno e che giunge quindi al compimento di un anno di età). La densità reale (numero di capi ogni 100 ha), da confrontarsi con le densità obiettivo e con la densità soglia minima per avviare il prelievo venatorio, andrà calcolata come rapporto tra consistenza primaverile della popolazione e la Superficie Utile alla Specie. Le stime andranno effettuate annualmente, in modo da permettere la raccolta di una serie storica di dati che consenta di valutare in modo oggettivo le tendenze demografiche di ogni popolazione gestita.

*Costi:* limitati, ove già presente una gestione faunistico-venatoria.

##### **Raccolta dei dati cinegetici**

*Priorità:* alta.

*Tempi:* inizio immediato; durata tre anni.

*Responsabili:* Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Enti locali, gruppo di lavoro.

*Programma:* per permettere un controllo “a posteriori” degli effetti dell’attività venatoria e per consentire il rilevamento di dati biometrici sui capi abbattuti, è necessaria l’organizzazione di un sistema di raccolta, informatizzazione e analisi dei dati di caccia. A tal fine, gli Enti responsabili delle unità di gestione istituiscono, sul proprio territorio, uno o più centri di raccolta e controllo dei capi abbattuti. I cacciatori dovranno presentare il capo prelevato il giorno stesso dell’abbattimento (o il successivo, nel caso di abbattimento al tramonto) presso uno di tali centri, dove verranno effettuate tutte le misurazioni del capo abbattuto e dove verrà compilata una scheda di abbattimento contenente perlomeno le seguenti informazioni: data e località di abbattimento, numero di uscite effettuate per giungere all’abbattimento, sesso dell’animale, classe d’età, condizione riproduttiva nel caso delle femmine, peso (intero o completamente eviscerato), lunghezza del piede posteriore o garretto; per i maschi si effettuerà inoltre la misurazione del palco, con rilevamento della lunghezza delle stanghe, del numero delle punte e della circonferenza delle rose. La consegna della mandibola pulita permetterà ai tecnici di misurarne la lunghezza e di valutare l’età di ogni capo abbattuto.

Le informazioni raccolte presso i centri di raccolta permetteranno di stimare indici cinegetici di abbondanza e di analizzare la struttura in classi di sesso ed età dei capi abbattuti: la presentazione immediata del capo consentirà quindi di valutare la rispondenza tra i piani formulati e gli abbattimenti effettivamente realizzati. Ciò consentirà di apportare tempestivamente le necessarie modifiche alle soluzioni gestionali adottate (gestione adattativa del prelievo). Inoltre, la disponibilità di dati di abbattimento georeferenziati (ad esempio riferiti ad unità di griglia di un reticolo predefinito), permetterebbe di stimare anche il numero di capi abbattuti per unità di superficie e di valutare la densità di abbattimento pesata sullo sforzo di caccia.

*Costi:* limitati.

*Note:* l’Allegato 3 riporta la scheda proposta per il rilevamento dei dati biometrici del Capriolo da Mattioli S. & De Marinis A.M. (a cura di) Guida al rilevamento biometrico degli Ungulati. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica.

### 3.3. Azioni per le neo-popolazioni

#### 3.3.1. *Obiettivo generale: incremento delle popolazioni*

Lo stato di conservazione del Capriolo italico, come riportato nella parte introduttiva del presente piano, risulta critico, con un numero limitato di popolazioni residue, geograficamente disgiunte e caratterizzate da ridotte consistenze numeriche. Ai fini della conservazione del *taxon*, è perciò neces-

sario attuare un programma di rilasci finalizzati all'incremento numerico dei nuclei esistenti sui Monti della Tolfa e in Cilento, nonché alla costituzione di nuove popolazioni. Il programma di rilasci andrà inquadrato in una più ampia strategia di gestione del Capriolo nell'Italia centro-meridionale (§ 3.3.1.1) e, per la complessità e la delicatezza degli interventi, dovrà essere attuato secondo precisi standard tecnici. Le reintroduzioni ed i ripopolamenti rappresentano infatti interventi di conservazione eccezionali, la cui probabilità di successo risulta strettamente legata non soltanto alla corretta analisi della situazione ambientale e delle condizioni di rischio (si veda in proposito l'Allegato 4), ma anche alla corretta esecuzione delle diverse procedure di manipolazione degli animali fondatori. Ai fini dell'attuazione delle traslocazioni, si rende perciò indispensabile il rispetto di un preciso protocollo relativo alle modalità di cattura, manipolazione, trasporto e rilascio degli animali (Allegato 6).

#### 3.3.1.1. Obiettivo specifico: definizione delle strategie di gestione del Capriolo in Italia centro-meridionale

Ai fini della conservazione del Capriolo italico nell'Italia centro-meridionale, si rende indispensabile l'individuazione di un'area prioritaria di intervento, all'interno della quale vi sia la concreta possibilità di ristabilire nuclei vitali di questo *taxon*, senza rischio di inquinamento genetico dovuto ad ibridazione con caprioli europei. Tale area prioritaria di intervento, definita come areale potenziale del Capriolo italico, è individuata sulla base del modello di vocazionalità per il Capriolo, elaborato nell'ambito della Rete Ecologica Nazionale (Boitani *et al.*, 2002). L'areale potenziale del Capriolo italico comprende dunque parte dell'Italia centrale ed il sud della penisola, il promontorio del Gargano e la Sicilia ed è delimitato da una netta discontinuità ambientale, corrispondente ad una linea immaginaria (Figura 14) che congiunge le città di Grosseto, Napoli, Foggia e quindi Termoli, in parte coincidente con i tracciati autostradali della A16 e della A14. Lungo tale asse si susseguono infatti zone a bassa vocazionalità per la specie, tendenzialmente in grado di agire come una barriera naturale nei confronti di eventuali espansioni dei nuclei di Capriolo europeo presenti nell'Italia centro-settentrionale e di limitare quindi i rischi di inquinamento genetico per le popolazioni situate nell'area prioritaria di intervento.

All'interno dell'areale individuato, gli interventi di immissione di caprioli italici saranno attuati prioritariamente nelle aree in cui sia già stato realizzato uno studio di fattibilità propedeutico alle operazioni di reintroduzione o ripopolamento o in cui siano stati già avviati progetti di reintroduzione. In particolare, in una prima fase saranno attuati ripopolamenti per le popolazioni dei Monti della Tolfa (§ 3.3.1.5) e del Cilento (§ 3.3.1.6) e si riterrà prioritaria la creazione di una nuova popolazione in Aspromonte (§ 3.3.1.7). Gli interventi dovranno essere accompagnati da una serie di misure volte

a massimizzare le probabilità di successo delle immissioni stesse, secondo quanto previsto dalle linee guida per le immissioni faunistiche (AA.VV., 1997). Gli enti coinvolti nei progetti di immissione dovranno altresì assicurare il rispetto di adeguati protocolli di monitoraggio pluriennale, tesi a verificare l'esito dei rilasci (§ 3.3.1.4).

Ulteriori aree di reintroduzione, in cui effettuare rilasci in una seconda fase del programma di conservazione, dovranno essere individuate sulla base di una attenta analisi delle potenzialità del territorio ad ospitare il Capriolo italico. A tal fine, risulterà indispensabile la definizione di una rete ecologica di aree vocate per la specie, tenendo conto del divario tra distribuzione potenziale e distribuzione attuale del *taxon*, oltre che della connettività tra le aree vocate. All'interno della rete ecologica, un ruolo fondamentale sarà svolto dalle aree protette, riconosciute come aree chiave (*key areas*) per la conservazione del Capriolo italico (si veda in proposito il § 3.3.1.2).

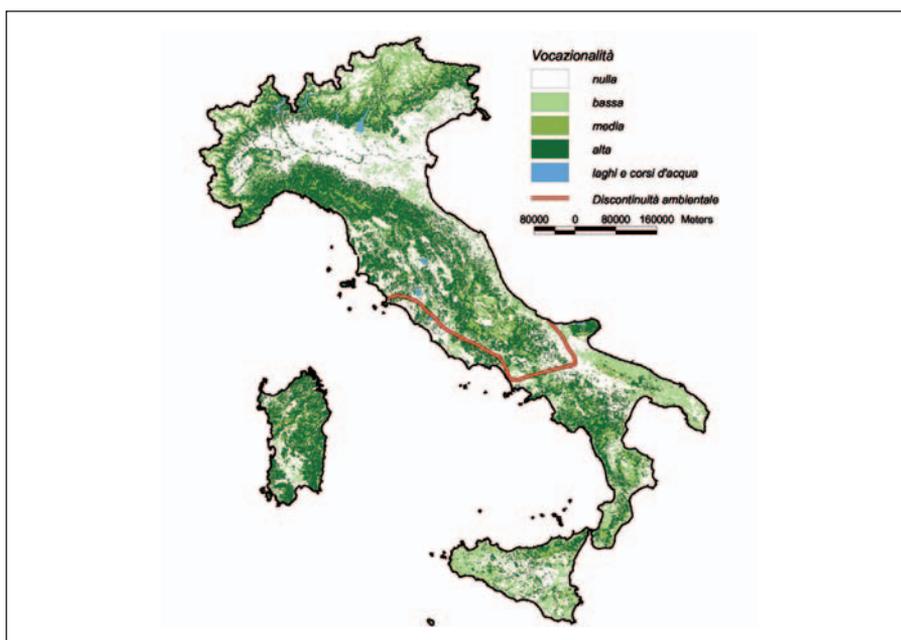


Figura 14 - Linea immaginaria, coincidente con una netta discontinuità nella vocazione ambientale per il Capriolo, che delimita l'areale potenziale del Capriolo italico. Quest'ultimo è situato a sud della linea e comprende dunque parte dell'Italia centrale, tutta l'Italia meridionale e la Sicilia.

Per l'attuazione del programma di conservazione ed il successo delle reintroduzioni, all'interno dell'areale potenziale del Capriolo italico sarà fondamentale procedere ad una attenta analisi dei fattori di rischio, con particolare riferimento alla limitazione delle possibilità di ibridazione con caprioli europei. In quest'ottica, la popolazione di Capriolo europeo presente sulla Sila costi-

tuisse attualmente il maggior fattore di rischio per la conservazione del Capriolo italico nell'Italia meridionale. Si dovrà quindi prevedere un attento monitoraggio di tutti i nuclei di Capriolo europeo esistenti nell'Italia centro-meridionale (si veda il proposito il § 3.2.3.4, Azione: censimento e gestione delle aree faunistiche ove sono presenti caprioli nell'Italia centro-meridionale) e soprattutto nella Regione Calabria (§ 3.2.3.4, Azione: monitoraggio della popolazione di Capriolo europeo nella Sila), ed impedire rilasci di nuovi esemplari non italici. Tutti i capi rilasciati nell'areale potenziale del *taxon* endemico dovranno provenire dalle popolazioni storiche di Capriolo italico o comunque da popolazioni individuate come italiche sulla base di approfondite analisi genetiche (si veda in proposito il § 3.3.1.3). Azioni di monitoraggio relative alla presenza di caprioli europei andranno intraprese anche nella Regione Sicilia (§ 3.3.1.8), dove traslocazioni di individui appartenenti a questo *taxon* in recinti ed aree faunistiche sono state eseguite nel recente passato.

#### AZIONI

##### **Definizione delle linee guida e individuazione delle aree di reintroduzione del Capriolo italico nell'Italia centro-meridionale**

*Priorità:* alta.

*Tempi:* entro un anno; durata un anno.

*Responsabili:* Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Gruppo di lavoro, Regioni.

*Programma:* oltre alle aree del Cilento, dei Monti della Tolfa e dell'Aspromonte, già individuate come aree prioritarie per operazioni di rinforzo o di creazione di nuove popolazioni, sarà necessario individuare ulteriori aree in cui programmare le immissioni di animali in una seconda fase di attuazione del programma di conservazione. L'individuazione avverrà sulla base di apposite valutazioni dell'idoneità dell'ambiente ad ospitare il Capriolo italico e sulla base di un'analisi complessiva della situazione socio-ambientale. All'interno dell'areale potenziale del Capriolo italico, saranno innanzitutto individuate le aree maggiormente vocate. Esse dovranno essere caratterizzate da estensioni tali da permettere l'insediamento di popolazioni vitali e costituiranno la base di una rete ecologica per la conservazione del *taxon* (si veda la successiva Azione: definizione della rete ecologica per il Capriolo italico nell'Italia centro-meridionale).

Le aree così individuate saranno sottoposte a specifici studi di fattibilità, secondo un protocollo di base, indispensabile per omogeneizzare le procedure di valutazione e per elaborare una graduatoria oggettiva di idoneità delle aree stesse. Il protocollo dovrà permettere una agevole analisi dei punti di forza e dei fattori di rischio di ciascun progetto di reintroduzione, comprendendo anche un'analisi a piccola scala della vocazione faunistica. Esso dovrà tenere conto dei parametri definiti dal "Documento sulle immissioni faunistiche, linee guida per le introduzioni, reintroduzioni e ripopolamenti di uccelli e

mammiferi” (AA.VV., 1997)<sup>1</sup>, delineando i passaggi per la realizzazione degli studi di fattibilità, nonché dei relativi progetti esecutivi e delle seguenti fasi esecutive.

*Costi:* variabili a seconda dell’area di interesse.

*Note:* nell’Allegato 4 è fornita una prima versione del protocollo per la valutazione della fattibilità degli interventi e per la realizzazione dei relativi progetti esecutivi; nell’Allegato 5 è fornito uno schema di base per la realizzazione di modelli di valutazione ambientale volti alla valutazione della vocazionalità faunistica per il Capriolo italico e richiesti dal protocollo per gli studi di fattibilità.

### **Definizione della rete ecologica per il Capriolo italico nell’Italia centro-meridionale**

*Priorità:* media.

*Tempi:* entro un anno; durata un anno.

*Responsabili:* Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Federparchi, Gruppo di lavoro, Regioni.

*Programma:* ai fini dell’individuazione delle aree per successive immissioni di Capriolo italico di cui alla precedente Azione: definizione delle linee guida e individuazione delle aree di reintroduzione del Capriolo italico nell’Italia centro-meridionale, sarà necessario condurre un’analisi della vocazionalità faunistica e della connettività, in modo da definire una rete ecologica per il *taxon* nell’Italia centro-meridionale. Sulla base di una revisione dei modelli di idoneità dell’habitat esistenti per il Capriolo, dovranno essere innanzitutto individuate le *core areas* della rete ecologica, coincidenti con le aree maggiormente vocate. Tra esse, dovrà quindi essere individuato un sistema di corridoi ecologici in grado di assicurare la connettività tra le future popolazioni di Capriolo italico. Particolare importanza sarà attribuita alle aree protette, riconosciute come aree chiave per la conservazione del *taxon* (si rimanda in proposito al seguente § 3.3.1.2).

*Costi:* da definire.

---

<sup>1</sup> Secondo il principio affermato dalla Convenzione per la Diversità Biologica (1992), obiettivo prioritario delle reintroduzioni e dei ripopolamenti deve essere quello di preservare non solo le specie, ma anche la diversità genetica intraspecifica come espressione dei meccanismi evolutivi a livello locale. I criteri ed i principi di base per le immissioni faunistiche, come riportati nel documento citato (AA.VV., 1997), sono perciò da applicarsi anche ad entità faunistiche di livello tassonomico inferiore alla specie, come, appunto, il Capriolo italico.

### 3.3.1.2. Obiettivo specifico: definizione del ruolo delle aree protette per la conservazione del Capriolo italico

Le aree protette costituiscono lo scheletro della rete ecologica nazionale, come definita dagli indirizzi ministeriali, e dunque rappresentano le aree chiave all'interno della rete ecologica per il Capriolo italico, giocandovi un ruolo fondamentale per la conservazione del *taxon*. Esse hanno innanzitutto permesso, grazie alla loro azione di tutela, la conservazione delle popolazioni autoctone dell'Italia centro-meridionale, all'interno dei Parchi Nazionali del Gargano e del Pollino e della Riserva Naturale Tenuta Presidenziale di Castelporziano. Allo stato attuale, è tuttavia evidente come una conservazione statica delle popolazioni di Capriolo italico non sia in grado di garantirne la conservazione nel medio-lungo periodo: si rende perciò indispensabile, anche da parte delle aree protette, la definizione di una politica attiva di conservazione, che agisca in senso costruttivo e ricostruttivo. In quest'ottica, le aree protette assolvono l'importante funzione di serbatoi di animali, a partire dai quali le popolazioni possono espandersi e colonizzare anche i territori limitrofi, e rappresentano il potenziale serbatoio da cui attingere gli individui fondatori da utilizzarsi per il rinforzo e/o la creazione di nuove popolazioni di Capriolo italico (si vedano i § 3.3 e 3.3.1).

La finalità di conservazione del *taxon* può essere perseguita, a livello di aree protette, anche grazie all'implementazione di programmi di ricerca, comunicazione e sperimentazione che costituiscono parte integrante e fondamentale degli obiettivi propri delle aree protette stesse (Giacomini e Romani, 1982). In questo senso, tra gli obiettivi fondamentali da perseguire vi sono il rilevamento qualitativo e quantitativo delle risorse naturali ed il controllo delle loro variazioni, l'analisi ed il monitoraggio dei fattori naturali ed antropici che possono minacciare la conservazione degli ecosistemi e delle loro componenti, comprese l'agricoltura e le attività silvo-pastorali. Molte delle azioni proposte per la conservazione delle popolazioni di Capriolo italico possono rientrare nelle finalità della sperimentazione all'interno dei Parchi e delle Riserve Naturali; in tal modo le aree protette assumono il ruolo di aree prioritarie per l'attuazione di programmi pluriennali di monitoraggio delle popolazioni esistenti e per lo studio dei fattori limitanti che ne condizionano la dinamica, determinando sia un incremento delle conoscenze sulla biologia del Capriolo italico, sia l'applicazione di misure volte ad uno sviluppo delle attività agro-silvo-pastorali compatibile con le esigenze della specie, integrate all'interno degli strumenti di programmazione dei quali le aree protette si debbono dotare ai sensi della legge quadro n. 394/1991. Con particolare riferimento al monitoraggio delle consistenze, le aree protette si presentano come aree di applicazione e sperimentazione delle metodologie di indagine più sofisticate, la cui applicazione può risultare problematica nell'ambito del territorio agro-silvo-pastorale aperto alla caccia.

La funzione che un parco viene ad avere, in questa ottica, valica la dimen-

sione locale e si collega ad un contesto in cui i problemi, e quindi la sperimentazione delle soluzioni, sono comuni a più realtà. Affinché l'integrazione degli obiettivi su vasta scala sia possibile, il Piano nazionale sulla Biodiversità (Comitato di Consulenza per la Biodiversità e la Bioetica, Ministero dell'Ambiente, 1998) promuove la coerenza dei programmi all'interno del sistema nazionale delle aree naturali protette. A tal proposito, è altresì opportuno precisare che se nell'Italia meridionale la centralità delle aree protette nelle politiche di conservazione è, allo stato attuale, indiscutibile, per quanto riguarda l'Italia centrale la conservazione del *taxon* risulta strettamente connessa anche all'attuale gestione faunistico-venatoria del territorio cacciabile e quindi ad un efficace coordinamento delle politiche gestionali attuate nei diversi ambiti dai rispettivi enti responsabili.

I parchi rappresentano, infine, un grande ed insostituibile laboratorio anche per quanto riguarda la loro funzione: essi possono, attraverso le loro strutture, creare un ponte tra la ricerca scientifica ed i fruitori delle risorse naturali, diffondendo la consapevolezza delle problematiche di conservazione del Capriolo ed inquadrandole nel contesto più generale dei problemi di salvaguardia degli ecosistemi.

#### AZIONI

##### **Promozione delle azioni di conservazione del Capriolo italico nelle aree naturali protette dell'Italia centro-meridionale**

*Priorità:* alta.

*Tempi:* inizio entro 1 anno; durata pluriennale (con redazione del documento tecnico di cui nel programma entro il primo anno).

*Responsabili:* Federparchi.

*Programma:* la Federparchi, attraverso la propria sezione Biodiversità, redige un documento guida con l'obiettivo di indirizzare le iniziative in atto e di promuovere l'attuazione di nuove azioni per la conservazione del Capriolo italico all'interno dei Parchi e delle Riserve naturali dell'Italia centrale e meridionale. Attraverso l'applicazione dei principi e delle linee guida contenute nel presente documento, la Federparchi definisce e promuove le attività di ricerca e monitoraggio delle popolazioni di Capriolo italico all'interno delle aree protette, nonché le attività di formazione, educazione e sensibilizzazione utili nell'ambito della politica di conservazione del *taxon*; essa incentiva inoltre l'attuazione di misure di conservazione ordinarie e straordinarie, comprendenti gli interventi di reintroduzione e ripopolamento di cui al § 3.3.1, per quanto di competenza delle aree protette, e l'inserimento negli strumenti di programmazione delle aree protette (Piani dei Parchi, ecc.) di misure volte ai miglioramenti ambientali ricordati nel § 3.2.2.

*Costi:* limitati.

### 3.3.1.3. Obiettivo specifico: definizione delle aree di prelievo dei fondatori per le reintroduzioni

Secondo la politica di conservazione adottata per il Capriolo italico a livello nazionale, requisito fondamentale per la tutela del *taxon* è costituito dal divieto di introduzione di caprioli europei nell'areale potenziale della sottospecie endemica. Affinché tale requisito sia soddisfatto, e poiché a causa delle modalità di traslocazione definite nell'Allegato 6 non risulta possibile effettuare analisi genetiche sui singoli capi catturati e traslocati, si rende indispensabile una individuazione *a priori* delle aree di prelievo dei fondatori. Idealmente, gli animali fondatori dovrebbero provenire dalle popolazioni storiche di Capriolo italico. Tuttavia, poiché tali popolazioni non versano attualmente in uno stato di conservazione tale da permettere il prelievo di capi senza che si possano escludere conseguenze negative sulla loro dinamica, si rende indispensabile l'individuazione di popolazioni fondatrici nella Toscana meridionale.

La natura italica delle popolazioni della Toscana meridionale dovrà tuttavia essere accertata, in quanto esse si trovano al limite tra gli attuali areali del Capriolo europeo e di quello italico e sono quindi soggette al rischio di ibridazione.

Tali popolazioni, per essere considerate idonee a produrre fondatori, dovranno perciò essere tipizzate dal punto di vista genetico. La tipizzazione dei singoli individui dovrà includere l'identificazione sia degli aplotipi mitocondriali, sia dei genotipi nucleari, questi ultimi da definirsi attraverso l'analisi di un numero adeguato di *loci* microsatelliti.

L'assenza, nelle popolazioni di fondatori, di aplotipi mitocondriali europei si configura infatti come condizione necessaria ma non sufficiente per garantire la natura italica di una popolazione, in quanto la purezza della linea mitocondriale non esclude la presenza di individui ibridi.

Poiché, tuttavia, non sarà mai possibile escludere del tutto, sulla base delle analisi genetiche, la presenza di individui ibridi all'interno di una popolazione, la scelta delle aree da cui prelevare i fondatori avverrà anche su base geografica, selezionando i siti di prelievo situati a maggiore distanza dalle aree occupate da caprioli europei.

#### AZIONI

#### **Monitoraggio genetico delle popolazioni di Capriolo nella Toscana meridionale**

*Priorità:* alta.

*Tempi:* entro un anno; durata pluriennale.

*Responsabili:* Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Regioni Lazio e Toscana.

*Programma:* stesura di un protocollo e attuazione di un monitoraggio gene-

tico delle popolazioni di Capriolo della Toscana meridionale. Il monitoraggio dovrà prevedere analisi a livello mitocondriale e nucleare, con definizione del numero di marcatori nucleari da utilizzare nelle analisi stesse. I dati genetici dovranno essere georeferenziati, al fine di permettere l'elaborazione di una mappa genetica, sulla base della quale saranno individuate le aree con maggior probabilità di presenza di individui italici. Una volta avviato, il programma di monitoraggio dovrà essere protratto per alcuni anni, in modo che si possano valutare le variazioni demografiche e la stabilità genetica delle popolazioni fondatrici.

*Costi:* da definire, sulla base del numero di marcatori nucleari utilizzati nelle analisi.

*Note:* il protocollo di monitoraggio deve essere stabilito considerando il tipo di campione da analizzare (tessuti, peli, fatte...); una prima bozza, che delinea soltanto i passaggi base del protocollo, è fornita nell'Allegato 2.

#### 3.3.1.4. Obiettivo specifico: definizione di uno standard per il monitoraggio post-rilascio

Affinché un progetto di reintroduzione possa essere considerato concluso con successo, è necessaria una valutazione effettuata sul lungo periodo, che tenga in conto dell'adattamento degli animali alla nuova situazione ambientale e della tendenza demografica del nucleo venutosi a creare in seguito alle immissioni. La valutazione dell'efficacia delle traslocazioni può dunque essere effettuata esclusivamente sulla base di un attento monitoraggio, che deve iniziare immediatamente dopo il rilascio dei capi e che deve protrarsi, con diverse fasi, per un periodo di almeno 3 anni.

#### AZIONI

##### **Stesura di un protocollo per il monitoraggio post-rilascio**

*Priorità:* media.

*Tempi:* entro un anno; durata sei mesi.

*Responsabili:* Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Gruppo di lavoro.

*Programma:* elaborazione di un programma che consenta di valutare l'efficacia delle immissioni attraverso il monitoraggio dei capi rilasciati, che dovranno essere marcati con targhe auricolari e con radiocollari VHF o, preferenzialmente, GPS, in modo da permetterne il riconoscimento individuale, la valutazione della sopravvivenza, nonché per poterne seguire gli spostamenti sul territorio. Il programma dovrà prevedere una suddivisione del monitoraggio in: *routinario* (comprendente le operazioni, quali i censimenti ed il controllo sanitario, da avviare in seguito alla prima immissione e da protrarre negli anni successivi, senza limiti temporali); *intensivo* (quali radiotelemetria, osservazione diretta degli

animali e rilevamento dei segni di presenza, da condursi nel primo anno successivo alle immissioni); *estensivo* (comprendente le medesime attività previste dal monitoraggio intensivo dei capi rilasciati, seppur con differente programma temporale). Per quanto riguarda il monitoraggio *routinario*, la metodologia di stima quantitativa andrà individuata tra quelle proposte nell'Allegato 1, tenendo conto delle caratteristiche dell'area di studio e delle risorse disponibili. Il **monitoraggio sanitario** dovrà basarsi su dati raccolti per osservazione diretta degli animali e, ove possibile, sul recupero immediato di eventuali soggetti deceduti e sul loro trasferimento presso l'Istituto Zooprofilattico competente per territorio per le analisi necroscopiche, al fine della definizione delle cause di mortalità. Particolari protocolli di monitoraggio potranno essere stabiliti nel caso di emergenze sanitarie. I dati raccolti sul primo nucleo di animali durante la fase di monitoraggio intensivo dovranno essere utilizzati per ridefinire in modo adeguato i rilasci successivi quando previsti (in media il progetto di reintroduzione dovrebbe prevedere più rilasci con nuclei correttamente strutturati nell'arco di almeno tre anni); particolare attenzione deve essere posta nella ridefinizione dei siti e dei tempi di rilascio. Risultati particolarmente negativi ottenuti con il primo nucleo possono comportare la sospensione del progetto se la causa individuata non viene tempestivamente rimossa.

*Costi:* limitati.

*Note:* nell'Allegato 7 è fornita una prima versione del protocollo.

### 3.3.1.5. Obiettivo specifico: rinforzo della popolazione della Tolfa

Il principale rischio a cui sono sottoposte le popolazioni caratterizzate da un limitato numero di individui e che risultano isolate le une dalle altre, è dato dall'instaurarsi di un cosiddetto vortice di estinzione, innescato dal basso numero di individui che effettivamente si riproducono ad ogni generazione. In tali popolazioni (ad esempio quelle originatesi da interventi di reintroduzione) è infatti particolarmente elevata la probabilità che eventi stocastici imprevedibili (quali epidemie, azioni di bracconaggio, avverse condizioni atmosferiche ecc.) determinino l'estinzione della popolazione. Il progetto di reintroduzione del Capriolo italico nell'Azienda Faunistico-Venatoria "Santa Severa" ha avuto un buon successo, sia per quanto riguarda la sopravvivenza, la quale dopo un periodo iniziale in cui era essenzialmente influenzata dalle operazioni di reintroduzione (>63%), negli ultimi due anni si è attestata su valori confrontabili con quelli registrati nelle popolazioni naturali (>90%), sia per quanto riguarda la dispersione degli individui dal sito di rilascio. Nuove immissioni potrebbero essere realizzate al fine di incrementare il nucleo di soggetti fondatori e di ridurre il rischio che eventi accidentali possano determinarne l'estinzione, possibilmente creando più nuclei

autonomi ma in comunicazione tra loro. Questi nuovi rilasci dovrebbero essere realizzati in istituti in grado di garantire il necessario grado di protezione e vigilanza (ZRC, AFV, Aree protette regionali) ed individuate sulla base dei risultati dell'analisi di vocazionalità.

#### AZIONI

##### **Rilascio di 20-40 caprioli italici nei Monti della Tolfa**

*Priorità:* alta (per i primi 20), bassa (per i successivi 20).

*Tempi:* inizio entro due anni; durata 6 anni.

*Responsabili:* Enti locali (Province, Regioni), Enti Parco interessati.

*Programma:* si tratta di due distinte operazioni di immissione, con durata biennale, da realizzare con modalità analoghe ma a diversa priorità e con tempi diversi, ognuna con 20 caprioli rilasciati in due gruppi di circa 10 capi nel giro di pochi giorni in anni successivi. Il periodo ottimale per le operazioni è compreso tra novembre e la metà di febbraio. Il rapporto sessi deve essere il più possibile paritario e preferibilmente si dovrebbero inserire animali adulti che dimostrano una minore tendenza alla dispersione. Le operazioni sono da effettuare secondo il protocollo di cattura e manipolazione descritto nell'Allegato 6. I rilasci vanno effettuati senza l'uso di recinti di acclimatazione. Le aree da utilizzare per gli interventi di rilascio sono da ricercare negli Istituti faunistici già esistenti, preferibilmente (considerata la ridotta distanza di dispersione osservata nella neocolonia) in quelli più prossimi all'AFV "Santa Severa". L'idoneità di ogni singolo istituto faunistico è trattata nel modello di vocazionalità prodotto dall'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica nel 2003. Gli animali devono essere muniti di radiocollare e monitorati regolarmente fino ad esaurimento delle batterie.

*Costi:* circa 60.000 €, di cui 20.000 € per la cattura e il trasporto degli animali e 40.000 € per il monitoraggio radiotelemetrico dei caprioli.

#### 3.3.1.6. Obiettivo specifico: rinforzo della popolazione del Cilento

Come descritto nel § 2.3.2.2, il Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano ha avviato, nel maggio del 2000, un progetto di gestione finalizzato alla riqualificazione degli ecosistemi montani. Il progetto, in collaborazione con l'Università di Siena, prevede la reintroduzione di cervi e caprioli, un tempo presenti sul territorio del Parco e in seguito estintisi per cause di natura antropica. Per quanto riguarda il Capriolo, dopo aver verificato l'idoneità ambientale del Parco ad ospitare le specie, è stata avviata la fase di reintroduzione degli animali e dal 2003 ad oggi sono stati già attuati tre interventi di rilascio, per un totale di 18 animali. L'ultima operazione di rilascio è avvenuta nel dicembre 2006, quando sono stati liberati 5 esem-

plari, provenienti dalla tenuta Contesoli di Buonconvento, Provincia di Siena. L'obiettivo del progetto è quello di rendere stabile la popolazione di Capriolo all'interno del Parco e di favorire la colonizzazione, da parte della specie, anche dei territori contigui all'area protetta. Visto l'esito sostanzialmente positivo delle prime fasi del progetto, l'Ente Parco ha perciò programmato ulteriori interventi di rilascio al fine di incrementare ulteriormente il nucleo di animali fondatori.

#### AZIONI

### Monitoraggio ed eventuale rinforzo della popolazione di Capriolo italico in Cilento

*Priorità:* media.

*Tempi:* entro 1 anno; durata pluriennale.

*Responsabili:* Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano; Università di Siena.

*Programma:* attivazione di un programma di monitoraggio, strutturato sulla base di quanto riportato nel precedente § 3.3.1.4, e sulla base del relativo Allegato 7. Il monitoraggio dovrà permettere di valutare l'esito degli ultimi rilasci e dovrà consentire una valutazione oggettiva dello *status* della popolazione. Sulla base dei risultati forniti dal monitoraggio, l'Ente Parco dovrà considerare l'opportunità di effettuare ulteriori rilasci e, in tal caso, dovrà predisporre un dettagliato piano esecutivo per la loro realizzazione.

*Costi:* da definire.

#### 3.3.1.7. Obiettivo specifico: creazione di una popolazione di Capriolo italico nell'Aspromonte

L'Aspromonte attualmente rappresenta l'unica area posta a sud della più meridionale popolazione di Capriolo originatasi da individui provenienti dall'arco alpino (Sila). Per quest'area inoltre sono già stati stilati uno studio di fattibilità per la reintroduzione ed il relativo progetto esecutivo (Orlandi e Nicoloso, 2004 e 2006), i quali hanno individuato un'areale ottimale per la reintroduzione della specie con particolare riferimento alla zona "A" di protezione definita dal Piano del Parco in corso di approvazione e coincidente con i confini del precedente istituto di protezione denominato Parco della Calabria. La presenza storica del Capriolo è stata accertata fino ai primi anni del XX secolo e le principali cause di estinzione della specie si possono considerare sostanzialmente rimosse. Le abbondanti nevicate che hanno caratterizzato l'area negli ultimi anni fanno ipotizzare che durante l'inverno gli animali potrebbero distribuirsi su un'area più vasta di quella indicata interessando anche porzioni di territorio poste al di fuori dell'area protetta. Anche se lo studio di vocazionalità ha interessato in modo approfondito solo il territorio

del Parco, non si ritiene che le caratteristiche ambientali esterne possano rappresentare un fattore limitante all'espansione della specie. Al fine di garantire le migliori probabilità di successo al progetto, l'Ente Parco ha già intrapreso una serie di azioni finalizzate principalmente alla formazione del proprio personale e delle popolazioni residenti mediante corsi di formazione e serate didattico-divulgative.

Secondo gli autori dello studio, l'Aspromonte ha una vocazionalità medio-alta per il Capriolo e la sua reintroduzione costituisce un elemento di valorizzazione del territorio dal punto di vista sociale e culturale oltre che biologico.

#### AZIONI

### **Reintroduzione del Capriolo italico nel Parco Nazionale dell'Aspromonte**

*Priorità:* media.

*Tempi:* entro un anno; durata tre anni.

*Responsabili:* Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ente Parco Nazionale dell'Aspromonte, D.R.E.Am. Italia, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica.

*Programma:* si tratta di una operazione di immissione che prevede il rilascio di un numero di fondatori non inferiore alle 45 unità, che deve possibilmente tendere alle 60. Si prevede di distribuire le immissioni in un arco temporale di 3 anni con il rilascio di 15-20 capi all'anno in nuclei di 8-12 per ogni singola operazione. Viste le peculiarità dell'area e la mancanza di esperienze pregresse in aree simili, i primi rilasci devono costituire una base concreta di raccolta di informazioni per ottimizzare i rilasci successivi al fine di massimizzare il successo delle operazioni. Il periodo migliore è rappresentato dai mesi autunnali in quanto in primavera la permanenza della neve potrebbe vincolare la scelta dei siti di rilascio. Il rapporto sessi deve essere il più possibile paritario e preferibilmente si dovrebbero inserire animali adulti che dimostrano una minore tendenza alla dispersione. Le operazioni sono da effettuare secondo il protocollo di cattura e manipolazione descritto nell'Allegato 6; particolare attenzione deve essere posta alle operazioni di trasporto vista la notevole distanza geografica dell'area rispetto ai siti di cattura, e deve essere presa in attenta considerazione la possibilità di utilizzare aeromobili. I rilasci debbono essere effettuati senza l'uso di recinti di acclimatazione. Le aree di rilascio prioritarie sono quelle già individuate dallo studio di fattibilità (Orlandi e Nicoloso, 2004) e dal progetto esecutivo (Orlandi e Nicoloso, 2006) commissionati dal Parco Nazionale dell'Aspromonte ed ai quali si rimanda per i dettagli relativi al progetto. In particolare, nello studio esecutivo sono state evidenziate e descritte in modo dettagliato le diverse fasi necessarie per la realizzazione del progetto, costituite da:

- ❑ adempimento degli iter autorizzativi secondo la normativa vigente (valutazione tecnica del progetto e richiesta del parere all'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica; trasmissione successiva dei documenti e del parere dell'INFS agli organi amministrativi limitrofi al parco – Regione Calabria, Provincia di Reggio Calabria, Servizi Veterinari delle ASL di competenza, comunicazione al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio);
- ❑ pianificazione temporale delle operazioni di reintroduzione: è proposto un preciso schema per la realizzazione delle immissioni, suddivise nell'arco di 3 anni e pianificate in modo da garantire il benessere degli animali fondatori, il rispetto della stagione riproduttiva e del periodo di svezzamento dei piccoli. La considerazione di tali parametri e l'attenta valutazione delle condizioni climatiche per il trasporto hanno consentito di individuare come idonei per le operazioni di reintroduzione i mesi autunno-invernali, a partire dal mese di ottobre fino al mese di marzo;
- ❑ individuazione dei siti di cattura dei soggetti fondatori, che deve essere effettuata tenendo conto delle priorità conservazionistiche del Capriolo italico e dell'importante ruolo che può essere svolto in tale contesto dal Parco dell'Aspromonte;
- ❑ definizione dei nuclei fondatori (numero di animali e composizione dei nuclei in termini di classi di sesso ed età degli animali) e delle modalità di trasporto;
- ❑ individuazione dei siti di rilascio, da effettuarsi considerando l'accessibilità e la tranquillità dell'area, nonché il livello di vocazionalità dell'area come valutato dal modello di idoneità ambientale realizzato nel corso dello studio di fattibilità, per il quale si rimanda all'Allegato 5 e, per maggiori dettagli, a Orlandi e Nicoloso (2004);
- ❑ definizione dei protocolli di monitoraggio, in accordo con quanto riportato in Allegato 7; secondo tali protocolli, gli animali rilasciati dovranno essere dotati di radiocollari con le seguenti caratteristiche: sistema di ricezione GPS e sistema di trasmissione VHF per la localizzazione manuale; sistema di ricezione dei dati GPS sulla banda UHF; segnalatore di mortalità; *drop-off* programmabile per lo sgancio della radio. Considerando le potenzialità offerte da tali radiocollari, è stato possibile predisporre il seguente schema di massima per il monitoraggio post-rilascio:
  - acquisizione di 4-6 localizzazioni giornaliere (*fix*) durante le prime due settimane post-rilascio;
  - acquisizione di 2-4 *fix* al giorno per le due settimane successive (primo mese);
  - acquisizione di 3 *fix* alla settimana per i mesi successivi per gli animali che evidenziano un comportamento stabile;

mantenimento di una frequenza di *fix* più elevata per gli animali che tendono a spostarsi fino alla loro stabilizzazione;

sgancio del collare mediante *drop-off* dopo 18-24 mesi dal rilascio.

□ prosecuzione delle attività divulgative già avviate.

*Costi:* 300.000,00 €

*Note:* per maggiori dettagli, si rimanda a Orlandi e Nicoloso (2004 e 2006).

### 3.3.1.8. Obiettivo specifico: creazione di nuove popolazioni di Capriolo italico in Sicilia

Alcune aree della Sicilia presentano una vocazionalità ambientale medio-alta per il Capriolo e, all'interno della strategia di conservazione elaborata a livello nazionale, l'isola si presenta idonea alla introduzione del *taxon*. Sebbene le eventuali operazioni di traslocazione di caprioli in Sicilia si configurino come "introduzioni benigne", del tutto eccezionali rispetto ai normali principi che debbono regolare queste operazioni, esse potrebbero costituire un'opportunità unica e di fondamentale importanza per la conservazione del Capriolo italico. L'isolamento geografico tutelerebbe infatti le neo-popolazioni siciliane dal contatto e dall'ibridazione con caprioli europei, la cui presenza, al contrario, costituisce la principale minaccia per la conservazione delle popolazioni della penisola. In tale ottica, la Sicilia giocherebbe quindi un ruolo chiave nella strategia di conservazione a livello nazionale e la massima attenzione dovrebbe essere posta nell'attuazione delle eventuali introduzioni. Affinché queste ultime si rivelino efficaci, è quindi necessario, innanzitutto, procedere ad una verifica dell'assenza di caprioli europei nel territorio siciliano, come previsto dalla seguente Azione.

#### AZIONI

### Monitoraggio del Capriolo in Sicilia

*Priorità:* media.

*Tempi:* entro 2 anni; durata 2 anni.

*Responsabili:* Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Regione Sicilia.

*Programma:* sarà effettuata una raccolta di dati finalizzata alla ricostruzione di un quadro il più possibile completo dei recinti e delle aree faunistiche presenti nella Regione Sicilia per valutare la presenza di caprioli europei sull'isola. Una volta individuati, eventuali nuclei di caprioli europei dovranno essere sottoposti ad azioni di monitoraggio, ed eventualmente di rimozione, in modo da ricreare le condizioni ottimali per future immissioni di caprioli italici.

*Costi:* 20.000 €

### 3.3.2. *Obiettivo generale: prospettive gestionali*

Nell'ambito della strategia di conservazione del Capriolo italico a livello nazionale, si riconosce importanza prioritaria alla creazione e al rinforzo di popolazioni all'interno delle aree protette, le quali possono svolgere un ruolo chiave per la tutela e la diffusione del *taxon* (come riportato nel § 3.3.1.2).

Ciononostante, il Capriolo rimane specie oggetto di prelievo venatorio e la creazione di nuove popolazioni è pianificata anche all'esterno delle aree protette (come nel caso della reintroduzione attuata sui Monti della Tolfa).

Pertanto, l'immissione di caprioli appartenenti alla forma italica, pur essendo indirizzata prioritariamente alle aree protette in una prima fase del progetto generale di conservazione, potrà essere attuata anche al di fuori di esse, purché i progetti di reintroduzione rispettino quanto stabilito nel presente Capitolo sull'incremento delle popolazioni.

#### 3.3.2.1. Obiettivo specifico: definizione delle prospettive gestionali per le neo-popolazioni di Capriolo italico

Le neo-popolazioni originatesi al di fuori delle aree protette dovranno essere gestite secondo i più moderni principi di gestione faunistica: lo sfruttamento venatorio non risulta precluso, ma strettamente subordinato al raggiungimento di densità obiettivo, stabilite al fine di assicurare, nel lungo termine, la conservazione delle popolazioni.

La gestione venatoria di tali nuclei dovrà quindi attenersi a quanto stabilito nel § 3.2.4 e particolari azioni andranno intraprese al fine di coinvolgere le componenti sociali interessate all'utilizzo venatorio della specie in tutte le fasi di pianificazione e attuazione degli interventi (dallo studio di fattibilità alla fase esecutiva dei progetti di reintroduzione, sino alla gestione venatoria e al monitoraggio delle popolazioni).

#### AZIONI

##### **Realizzazione di incontri e corsi di formazione per i cacciatori e loro coinvolgimento nei progetti di reintroduzione**

*Priorità:* media.

*Tempi:* inizio entro 2 anni.

*Responsabili:* Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Enti locali.

*Programma:* gli incontri di formazione dovranno mirare alla diffusione dei principi del prelievo venatorio sostenibile e dovranno essere indirizzati sia ai cacciatori, sia al personale degli organi di vigilanza. I corsi di formazione potranno inoltre coincidere, viste le finalità ed i destinatari comuni, con quelli previsti per limitare le azioni di bracconaggio (si veda in proposito il § 3.2.3.3).

*Costi:* già previsti nel § 3.2.3.3, Azione: formazione dei cacciatori e del personale degli organi di vigilanza, alla quale si rimanda per maggiori dettagli.

TABELLA SINOTTICA DELLE MINACCE E DEI FATTORI LIMITANTI	
Minacce e fattori limitanti	Importanza relativa
Dimensioni limitate delle popolazioni ed isolamento geografico	Molto alta
Ibridazione con caprioli europei	Molto alta
Carenze informative circa consistenza, distribuzione ed ecologia	Alta
Aspetti sanitari	Media
Interazioni con altre specie di ungulati	Media
Predazione	Media
Randagismo	Alta
Bracconaggio	Media
Distrurbo antropico – turismo	Bassa

**TABELLA SINOTTICA DEGLI OBIETTIVI E DELLE AZIONI**

**APPLICAZIONE E VERIFICA DEL PIANO**

Obiettivi specifici	Azioni	Priorità	Tempi (anni)		Responsabili	Costi (EURO*1000)
			Per l'inizio	Durata		
Adozione del Piano	Adozione del Piano	Alta	1	-	MATTM	Limitati
Individuazione e attivazione delle possibili fonti di finanziamento	Piano di reperimento delle risorse finanziarie	Alta	Immediato	-	MATTM, Gruppo di lavoro	Limitati
Monitoraggio sull'attuazione del piano	Formazione di un gruppo lavoro	Alta	Immediato	5	MATTM	Da definire

**INCREMENTO DELLE CONOSCENZE SULLE POPOLAZIONI STORICHE**

Obiettivi specifici	Azioni	Priorità	Tempi (anni)		Responsabili	Costi (EURO*1000)
			Per l'inizio	Durata		
Definizione di protocolli di monitoraggio delle consistenze	Formazione degli operatori	Alta	1	1	INFS, Enti parco, Enti locali	3 (a corso)
	Pianificazione e realizzazione dei censimenti	Alta	1	A tempo ind.	Enti Parco, ATC	Da definire
Analisi delle potenzialità ambientali	Analisi dell'idoneità dell'habitat	Media	2	1	Enti gestori delle popolazioni storiche	≥15-20
Monitoraggio genetico	Definizione di un protocollo di monitoraggio genetico	Alta	Appena possibile	6 mesi	INFS, IZSLT	Limitati
Monitoraggio sanitario	Monitoraggio della situazione sanitaria nel bestiame domestico e relativo impatto sulla dinamica di popolazione del Capriolo	Media	2	A tempo ind.	Enti Parco, Veterinari ASL, IZS	5 (a piano)

MIGLIORAMENTI AMBIENTALI

Obiettivi specifici	Azioni	Priorità	Tempi (anni)		Responsabili	Costi (EURO*1000)
			Per l'inizio	Durata		
Gestione selvicolturale	Progettazione e redazione di piani di gestione forestale adeguati alle necessità di conservazione del Capriolo	Media	3	Pluriennale	Regioni, Provincie, CFS, Enti Parco	0,03-0,05 x ha
	Attuazione di operazioni di miglioramento ambientale nei tratti forestali	Media	Dopo azione prec.	Pluriennale	Regioni, Provincie, CFS, Enti Parco	5,5 x ha
	Miglioramento dei prati-pascolo e mantenimento di aree cespugliate	Media		Pluriennale	Provincie, Enti Parco	Variabili
Gestione delle aree aperte e cespugliate	Protezione delle aree aperte interessate da interventi di miglioramento ambientale	Bassa		Pluriennale	Provincie, Enti Parco	0,012 (a metro lineare)

RIDUZIONE DEI FATTORI DI RISCHIO

Obiettivi specifici	Azioni	Priorità	Tempi (anni)		Responsabili	Costi (EURO*1000)
			Per l'inizio	Durata		
Limitazioni delle interazioni competitive con altri ungulati selvatici	Monitoraggio e individuazione di strategie gestionali per le popolazioni di Daino	Media	2	Pluriennale	Enti locali, INFS, Gruppo di lavoro	Inclusi nella gestione faunistico-venatoria
	Incentivazione delle ricerche sui rapporti interspecifici tra Daino e Capriolo	Bassa	2	Pluriennale	MATTM, INFS, Gruppo di lavoro	20 x area di studio (annuo)
	Monitoraggio delle attività zootecniche e verifica del rispetto dei carichi di bestiame	Bassa	2	A tempo ind.	Enti parco, Enti locali/Provincie	Limitati
Limitazione delle interazioni competitive con ungulati domestici	Regolamentazione dell'attività zootecnica all'interno delle aree protette	Media	2	A tempo ind.	Enti parco, Enti gestori Aree protette	Da definire
	Adozione di provvedimenti per una riduzione dei carichi di bestiame	Bassa	2	A tempo ind.	Enti parco, Enti gestori Aree protette, Provincie	Da definire

Obiettivi specifici	Azioni	Priorità	Tempi (anni)		Responsabili	Costi (EURO*1000)
			Per l'inizio	Durata		
Prevenzione degli abbattimenti illegali	Formazione dei cacciatori e del personale degli organi di vigilanza	Media	Appena possibile	5	MATTM, INFS, Regioni, Province, Enti Parco	3 (a corso)
	Formazione e sensibilizzazione delle popolazioni locali	Media	Immediato	5	MATTM, INFS, Enti Parco, Enti locali	70
	Formazione specifica delle categorie coinvolte (agricoltori, pastori)	Media	Immediato	5	MATTM, INFS, Enti Parco, Regioni, Province, associazioni di categoria	3 (a corso)
Riduzione del rischio di ibridazione con caprioli europei	Interruzione delle immissioni di Capriolo europeo nell'areale potenziale del Capriolo italico	Alta	Appena possibile	A tempo ind.	MATTM, INFS, Regioni	Nessuno
	Definizione di un limite geografico per i ripopolamenti e le reintroduzioni di caprioli europei nell'Italia centrale	Alta	Appena possibile	1	INFS, Gruppo di lavoro	Limitati
	Censimento delle aree faunistiche presenti nell'Italia centro-meridionale	Alta	Appena possibile	1	MIPAF, INFS, Regioni, Province, Enti Parco	≥10
Limitazione dell'impatto del randagismo	Monitoraggio della popolazione di Capriolo europeo nella Sila	Alta	Appena possibile	2	MATTM, INFS, Gruppo di lavoro, Ente Parco, CFS, Regione	50 (a anno)
	Attuazione di una strategia di controllo del randagismo	Alta	1	Pluriennale	Province, Enti Parco	Da definire

**GESTIONE VENATORIA**

Obiettivi specifici	Azioni	Priorità	Tempi (anni)		Responsabili	Costi (EURO*1000)
			Per l'inizio	Durata		
Definizione delle tecniche di prelievo e dei tempi di caccia	Definizione delle corrette tecniche di prelievo	Alta	Immediato	1	INFS, Enti locali, Gruppo di lavoro	Limitati
	Definizione dei tempi di prelievo	Alta	Immediato	1	INFS, Enti locali, Gruppo di lavoro	Limitati
	Definizione delle tecniche di prelievo e controllo per altre specie di ungulati (art. 19, l. 157/92)	Alta	Immediato	1	INFS, Province	Limitati
Regolamentazione	Definizione di un regolamento per il prelievo venatorio	Media	Immediato	1	INFS, Enti locali, Gruppo di lavoro	Limitati
Gestione del territorio	Definizione di unità territoriali di gestione	Alta	Immediato	3	INFS, Enti locali, Gruppo di lavoro	Inclusi nella gestione faunistico-venatoria
Raccolta dati cinegetici e monitoraggio delle dinamiche di popolazione	Monitoraggio demografico ai fini della gestione venatoria	Alta	1	A tempo indeterminato	INFS, Province	Limitati
	Raccolta dei dati cinegetici	Alta	Immediato	3	INFS, Enti locali, Gruppo di lavoro	Limitati

**INCREMENTO DELLE POPOLAZIONI**

Obiettivi specifici	Azioni	Priorità	Tempi (anni)		Responsabili	Costi (EURO*1000)
			Per l'inizio	Durata		
Definizione delle strategie di gestione del Capriolo in Italia centro-meridionale	Definizione delle linee guida e individuazione delle aree di reintroduzione del Capriolo italiano nell'Italia centro-meridionale	Alta	1	1	INFS, Gruppo di lavoro, Regioni	
Definizione del ruolo delle aree protette per la conservazione del Capriolo italiano	Definizione della rete ecologica per il Capriolo italiano nell'Italia centro-meridionale	Alta	1	1	INFS, Federparchi, Gruppo di lavoro, Regioni	
Definizione delle aree di prelievo dei fondatori per le reintroduzioni di Capriolo italiano	Promozione delle azioni di conservazione nelle aree naturali protette del centro-sud Italia	Alta	1	Pluriennale (1)	Federparchi	
Definizione di uno standard per il monitoraggio post-rilascio	Monitoraggio genetico delle popolazioni di Capriolo della Toscana meridionale	Alta	1	Pluriennale	INFS, IZSLT	Da definire
Rinforzo della popolazione della Tolfa	Stesura di un protocollo per il monitoraggio post-rilascio	Media	Entro 1 anno	6 mesi	INFS, Gruppo di lavoro	Limitati
Rinforzo della popolazione del Cilento	Rilascio di 20-40 caprioli italiani nei Monti della Tolfa	Alta-bassa	Entro 2 anni	6	Enti locali Enti Parco	60
Creazione di una popolazione nell'Aspromonte	Monitoraggio ed eventuale rinforzo delle popolazioni di Capriolo italiano in Cilento	Media	1	Pluriennale	PN Cilento e Vallo di Diano, Università di Siena	Da definire
Creazione di nuove popolazioni in Sicilia	Reintroduzione del Capriolo nel Parco Nazionale dell'Aspromonte	Media	1	3	PN dell'Aspromonte D.R.E./Am. Italia, INFS	300
	Monitoraggio del Capriolo in Sicilia	Media	2	2	INFS, MATTM, Regione Sicilia	20

**PROSPETTIVE GESTIONALI**

Obiettivi specifici	Azioni	Priorità	Tempi (anni)		Responsabili	Costi (EURO*1000)
			Per l'inizio	Durata		
Definizione delle prospettive gestionali per le neo-popolazioni di Capriolo Itatico	Realizzazione di incontri e corsi di formazione per i cacciatori e loro coinvolgimento nei progetti di reintroduzione	Media	2		INFS, Enti Locali	Già previsti

## ALLEGATI



## METODI DI STIMA DELLE CONSISTENZE PER LE POPOLAZIONI DI CAPRIOLO

Come già esposto nel § 3.2.1.1, l'essenza di un programma di monitoraggio delle consistenze è la sua capacità di rilevare le differenze nella densità di popolazione di una specie animale. Queste differenze sono misurate tra periodi di tempo e/o tra diverse località. Nel caso in cui si voglia monitorare l'evoluzione di una popolazione nel tempo, l'obiettivo è dunque quello di analizzare la **serie storica di dati** raccolta tramite le tecniche di monitoraggio, col fine ultimo di individuare la tendenza della popolazione stessa all'incremento o al decremento numerico. Affinché ciò sia possibile, è indispensabile che ciascuna stima di densità all'interno della serie storica sia sufficientemente precisa e che la metodologia di monitoraggio adottata sia applicata in modo standardizzato e ripetibile nel corso degli anni.

La definizione di vere e proprie stime quantitative (consistenza e densità) di una popolazione di Capriolo, possibilmente accompagnate dalla definizione di stime qualitative (rapporto sessi e struttura per classi d'età) e caratterizzate da elevata precisione e accuratezza, permette di poter contare su un efficace strumento di supporto per la definizione di idonei programmi di conservazione della popolazione. Le stime di popolazione sono indispensabili anche per una corretta gestione venatoria delle specie, per la quale risulta fondamentale una valutazione della dimensione assoluta delle popolazioni, e, in generale, per valutare in maniera obiettiva e quantitativa il ritorno delle politiche gestionali.

In generale, quindi, l'applicazione di corrette metodologie di monitoraggio permette di: (i) fornire uno stato della popolazione nel momento in cui si debba prendere una decisione (per esempio se un prelievo sia o meno appropriato) e (ii) raccogliere informazioni al fine di prevedere la risposta della popolazione a variazioni, sia naturali che antropogeniche. Tuttavia, la definizione di stime quantitative necessarie per perseguire tali obiettivi risulta sempre difficile e complessa. In particolare, risulta cruciale la **scelta del metodo** di conteggio più idoneo. In relazione alle possibilità di applicazione di diversi metodi di conteggio per l'elaborazione di stime quantitative, la scelta del metodo deve considerare innanzitutto le caratteristiche comportamentali tipiche del Capriolo, quali l'utilizzo diurno di ambienti con scarsa visibilità, la ridotta mobilità, l'utilizzo di aree aperte nelle ore crepuscolari e notturne, o la distribuzione relativamente uniforme degli individui nel periodo primaverile/estivo. Un altro aspetto importante nella scelta delle tecniche di monitoraggio è rappresentato dalla loro applicabilità in considerazione degli aspetti morfologici, vegetazionali e di estensione dell'area di indagine. La scelta dovrà pertanto essere anche il risultato di

un'accurata analisi cartografica e dell'esecuzione di sopralluoghi preliminari.

I metodi di monitoraggio impiegabili per il Capriolo possono essere innanzitutto suddivisi in due gruppi. Il primo gruppo comprende i metodi che permettono di stimare **indici di popolazione**, ma non di ottenere direttamente delle stime di densità degli animali. Gli indici sono parametri correlati alla densità di popolazione e sono più semplici ed economici da ottenere rispetto alle stime dirette di consistenza; per questo motivo, essi sono generalmente adottati quando non risulta possibile, per gli elevati costi, utilizzare metodi di stima assoluta. Gli indici possono fornire importanti indicazioni sull'evoluzione delle popolazioni, ma affinché la loro interpretazione sia corretta è necessario valutare con attenzione la loro correlazione con la densità degli animali, che dovrebbe essere lineare (Gibbs, 2000). Il secondo gruppo comprende i metodi di **stima assoluta delle densità**, i quali possono essere a loro volta distinti in metodi che richiedono un contattabilità certa degli animali e in metodi che, al contrario, non assumono una probabilità di osservazione pari a 1 ma nei quali la probabilità di osservazione deve essere stimata. Questi ultimi rappresentano l'approccio più moderno al monitoraggio delle consistenze. In realtà, infatti, nessun metodo è in grado di registrare tutti gli animali presenti nelle aree campionate e, di conseguenza, i metodi che assumono contattabilità certa possono portare ad errori nella valutazione della tendenza della popolazione studiata, in quanto variazioni nella contattabilità degli animali (ad esempio a causa di variazioni di habitat) possono essere confuse con variazioni di densità.

Un'ulteriore suddivisione dei metodi dovrebbe considerare le modalità di campionamento proprie di ciascuno di essi. Nella maggior parte dei casi, sia che si applichino metodi diretti che indiretti, i conteggi sono effettuati su aree campione (transetti, aree di battuta...) che dovrebbero essere individuati casualmente all'interno dell'area di studio, cosa questa che determina sempre notevoli problemi pratici. Altri metodi richiedono invece un conteggio degli animali sull'intera area di studio.

Tutti i metodi proposti, in ogni caso, presentano vantaggi e svantaggi. L'indice chilometrico di abbondanza, ad esempio, è utilizzato spesso per effettuare un monitoraggio nel tempo (assumendo naturalmente che l'habitat rimanga costante) ma, come tutti gli indici relativi, è del tutto inappropriato per confrontare aree diverse. Per l'applicazione di metodi di marcatura/ricattura, spesso considerati come metodi di elezione, è necessario disporre di animali radiocollari in numero sufficiente: se tale condizione è soddisfatta, è stato dimostrato che il metodo della marcatura/riavvistamento può dare ottimi risultati per il Capriolo anche in contesti ambientali molto diversi tra loro. Il *distance sampling* diurno è stato ampiamente usato a Castelporziano (§ 2.3.1.4) mentre quello notturno ha dato risultati positivi, sebbene la metodologia non sia ancora sufficientemente sperimentata (Gill *et al.*, 1997; Franzetti e Focardi 2006). Il conteggio dei gruppi fecali è stato variamente impiegato (si veda Mayle *et al.*, 1999 e il § 2.3.1.5). L'analisi dei dati biometrici, infine, è stata utilizzata per valutare variazioni nella

densità di alcune popolazioni di Capriolo (Blant e Gaillard, 2004); tuttavia, ai fini della stima delle densità, il metodo non fornisce risultati diretti e, in particolare, non è adatto per il monitoraggio di popolazioni in declino numerico. Se usata in combinazione con altri metodi di monitoraggio, l'analisi dei dati biometrici può comunque fornire importanti informazioni sulle popolazioni studiate.

I diversi metodi differiscono notevolmente tra di loro anche per quanto riguarda l'applicabilità in aree boscate piuttosto che in aree aperte. Nel caso di comprensori caratterizzati da una scarsa copertura boschiva (per esempio < 50% della superficie), le tecniche di monitoraggio che dovrebbero essere prese in considerazione sono quelle che prevedono il conteggio dei caprioli avvistati sugli spazi aperti (avvistamento da punto fisso, *change-in-ratio* e marcatura/riavvistamento). Al contrario, nel caso di comprensori a elevato indice di boscosità è più appropriato l'utilizzo di metodi più efficienti in condizioni di ridotta visibilità (conteggi su aree campione di bosco, conteggio dei gruppi fecali, *distance sampling*).

Vista la varietà dei metodi disponibili e la loro diversa applicabilità, il sistema migliore per effettuare una scelta oculata tra i metodi è quello di effettuare uno studio pilota, cioè un lavoro esplorativo che permetta di conoscere la zona e la popolazione da stimare e che fornisca informazioni utili, se pur di massima, sull'efficacia locale dei vari metodi potenzialmente utilizzabili nell'area di studio. Lo studio pilota rappresenta un necessario saggio per valutare la funzionalità di un particolare metodo rispetto agli altri; esso può rappresentare un'indagine su piccola scala geografica che fornisce risultati informativi utili per pianificare in modo più corretto ed efficiente l'attività di campionamento sull'intero territorio. Per la formulazione dello studio pilota, sarà necessario valutare criticamente tutte le informazioni disponibili sulla popolazione di interesse e sull'area di studio. Alcune informazioni da considerare possono essere, ad esempio: danni alle colture, incidenti stradali, distribuzione spaziale dei segni di presenza, prelievo venatorio legale, osservazioni effettuate da osservatori qualificati, ecc.

Una volta effettuato lo studio pilota, sulla base dei risultati ottenuti in seguito all'applicazione di un determinato metodo, sarà possibile decidere se portare avanti il monitoraggio utilizzando la metodologia sperimentata; al contrario, nel caso in cui i risultati dello studio pilota non siano ritenuti soddisfacenti, si potrà optare per l'applicazione di metodologie differenti.

La scelta del metodo più idoneo per una popolazione di Capriolo deve dunque considerare molteplici parametri e può risultare complessa anche nella fase dello studio pilota. Di seguito sono pertanto riportate le schede tecniche relative a ciascun metodo: esse sintetizzano i vantaggi e gli svantaggi di ciascuna metodologia e dovrebbero permettere un più agevole orientamento tra le alternative disponibili.

Per approfondimenti, il testo di riferimento principale e più aggiornato per le stime di popolazione è Borchers *et al.* (2002). Mayle *et al.* (1999) presentano una sintetica rassegna delle metodologie. In italiano si può

trovare un'introduzione alla teoria della stima di popolazione in Fattorini (1991) ed una breve descrizione in Franzetti e Focardi (2006). Per quanto concerne gli indici di popolazione è utile riferirsi a Gibbs (2000).

### *Indice chilometrico di abbondanza*

*Assunti:* contattabilità costante tra i diversi periodi di campionamento; rigida standardizzazione della raccolta dei dati.

I metodi per la determinazione di indici di abbondanza relativa di una popolazione di Capriolo possono essere di tipo diretto (tramite avvistamento) o indiretto (tramite riconoscimento di segni di presenza). In linea generale, mentre i primi sono impiegabili soltanto nelle aree caratterizzate da una scarsa copertura boschiva, i secondi permettono di raccogliere informazioni anche in condizioni di scarsa visibilità.

Per il Capriolo, la definizione di un indice di abbondanza relativa tramite conteggio diretto può avvenire sia mediante la definizione di un indice chilometrico di avvistamenti fatti su un certo numero rappresentativo (p. es. 1 km/100 ha di territorio) di percorsi (possibilmente scelti in base a criteri di casualità), sia determinando un indice di abbondanza da punti fissi di osservazione, scelti sempre in base a criteri di casualità e di sufficiente rappresentatività del territorio di interesse (p. es. 1 punto fisso/100 ha di territorio). Nel primo caso verranno percorsi un certo numero di itinerari e annotato il numero di capi avvistati sui due lati di ciascun percorso. In entrambi i casi i conteggi andranno condotti nelle ore in cui la probabilità di avvistamento di caprioli è massima, ossia durante le ore crepuscolari (alba/tramonto) o di notte con l'ausilio di una sorgente luminosa (faro alogeno). Questo tipo di conteggio permette di raccogliere informazioni utili per la definizione della struttura della popolazione.

Per il Capriolo, la definizione di un indice di abbondanza relativa può avvenire anche tramite conteggio indiretto, ossia mediante il riconoscimento e il conteggio di segni indiretti di presenza. Tra questi, i più comunemente usati sono: impronte, escrementi, sfregamenti dei palchi (sulla vegetazione) o degli zoccoli (sul terreno) nel periodo primaverile e segnali vocali di allarme (abbaio).

A differenza del conteggio diretto, questo tipo di raccolta dati non permette di ottenere informazioni utili per la determinazione della struttura di popolazione. La standardizzazione del metodo scelto, con la ripetizione delle procedure adottate, permetterà di individuare il verificarsi o meno di variazioni quantitative della popolazione di Capriolo nel tempo. Anche il confronto con conteggi analoghi eseguiti su altre popolazioni in simili condizioni ambientali e climatiche potrà permettere di valutare possibili differenze tra popolazioni diverse.

### *Avvistamento da punto fisso*

*Assunti:* uguale contattabilità delle classi demografiche.

Nel caso di stime numeriche di una popolazione di Capriolo ottenute

tramite conteggi in battuta o tramite conteggi indiretti, o nel caso si voglia comunque migliorare il campionamento qualitativo ottenuto tramite conteggi da avvistamento, è opportuno effettuare sessioni di avvistamento mirate alla determinazione della struttura della popolazione (per sesso e classi d'età), nonché alla definizione di un indice di abbondanza relativa.

Il periodo che fornisce una maggiore probabilità di avvistamento, nonché una maggiore facilità di riconoscimento delle principali classi d'età (adulti - subadulti), è quello di fine inverno (gennaio-febbraio).

Le osservazioni possono essere effettuate in un'unica sessione di osservazione (all'alba o al tramonto) purché effettuate in contemporanea in parti diverse dell'intero comprensorio di indagine. Un certo numero di operatori (20-50, a seconda delle dimensioni del comprensorio), muniti di binocolo e cannocchiale, presidiano altrettanti punti particolarmente favorevoli di avvistamento, riportando su un'apposita scheda di rilevamento ciascun Capriolo avvistato e identificato per sesso e classe d'età (maschio/femmina e adulto/subadulto). Tanto maggiore sarà la percentuale di capi avvistati, relativamente alla consistenza stimata, tanto migliore sarà l'attendibilità delle stime di struttura di popolazione (*sex ratio* e struttura per classi d'età) che verranno elaborate. Indicativamente, la stima della struttura di popolazione diventa attendibile se viene determinata su una percentuale della popolazione superiore al 10% della consistenza stimata.

### *Conteggio dei gruppi fecali (pellet group count)*

*Assunti:* tasso di decadimento noto; densità dei *pellet* da stimare; produzione dei *pellet* nota.

In situazioni ambientali con copertura vegetale estesa, il comportamento elusivo degli Ungulati e la loro elevata distanza di fuga rendono complessa la loro osservazione, anche ad elevate densità. Di conseguenza, nella maggior parte dei casi, in ambiente forestale i metodi di stima diretta possono essere mediamente più inaccurati dei metodi indiretti (Langbein, 1996). In queste condizioni, i metodi di conteggio indiretti risultano quindi preferibili. Tra questi, il *pellet group count* risulta essere uno dei più affidabili in condizioni di elevata boscosità (Mayle *et al.*, 1999).

Si tratta di un metodo di stima numerica indiretto, basato sul conteggio dei gruppi di escrementi (*pellet groups*). Si definisce gruppo un insieme di almeno 6 elementi prodotti nel corso della stessa defecazione (Bell, 1973; Bowden *et al.*, 1969). Nell'area di studio vengono posizionate casualmente alcune aree campione (*plots*), di forma e grandezza definita, all'interno delle quali si registra l'accumulo di escrementi nel tempo. A causa del diverso effetto delle condizioni meteorologiche sulla decomposizione degli escrementi, l'intervallo tra le visite alle aree campione varia in base alle caratteristiche dell'ambiente considerato (Baddeley, 1989). Il concetto alla base del metodo è l'utilizzo della relazione esistente tra il numero complessivo di gruppi di escre-

menti di una data specie accumulati in una certa area nel corso di un dato intervallo temporale e la dimensione della relativa popolazione animale per stimare la consistenza di quest'ultima (Bailey e Putman, 1981). Nonostante la relazione che lega il numero di animali presenti nell'area di studio e il numero di *pellet groups* deposti risulti ovviamente approssimata, essa viene universalmente accettata in letteratura ed è alla base di numerosi studi su popolazioni elusive condotti in territori non aperti.

Delle due tecniche di conteggio esistenti, il *faecal accumulation rates* (FAR) è certamente preferibile. Quest'ultimo, infatti, richiedendo una seconda visita a ciascun *plot*, è certamente più accurato, in quanto riduce l'eventuale componente di errore connessa alla stima del tasso di degradazione dei *pellet groups*.

La stima della consistenza si basa sulla relazione:

$$\hat{N}_{Cervidi} = \frac{\text{numero di pellet groups}}{\text{tempo tra le due uscite} \times \text{tasso di defecazione}}$$

dove il tasso specifico di defecazione giornaliero viene espresso come numero di *pellet groups* prodotti per giorno da un singolo animale (che varia in base al sesso e all'età degli individui, alla stagione e all'habitat considerato).

Dopo aver calcolato le densità per ciascun *plot*, si calcola la densità media come media aritmetica delle densità dei singoli *plots*; la stima finale del numero di *pellet groups* presenti sull'intera area di studio è data semplicemente dal prodotto della densità media e della superficie totale. Da un punto di vista statistico questa procedura costituisce l'attuazione del criterio di Horvitz-Thompson per la stima dei totali (Thompson, 1992) e fornisce pertanto una stima non viziata del totale di *pellet groups* deposti nell'area di studio.

Il metodo non risulta molto affidabile in aree fortemente influenzate dall'attività umana, nelle quali i campi coltivati occupano la grande maggioranza del territorio e presentano una grande varietà di colture (Provenzano, 2000). Ciò a causa non solo del disturbo antropico, ma anche dell'elevato tasso di scomparsa fecale registrato nelle aree aperte, dove sia l'esposizione agli agenti atmosferici, sia la presenza di insetti coprofagi sono maggiori.

### *Indice di brucatura*

*Assunti:* relazione lineare tra indice e densità di popolazione

L'uso di un indice di brucatura (messo a punto per l'area di studio di Durdan, Francia) per tracciare l'evoluzione di una popolazione di Capriolo sono riportati da Morellet *et al.* (2001). Il campionamento si basa sull'utilizzo di una griglia che suddivide l'area di studio in un numero di maglie pari al numero massimo di aree di saggio che si è deciso di campionare (sempre dell'ordine di varie centinaia). Il campionamento si effettua preferenzialmente all'inizio della stagione vegetativa, posizionando un'area di

saggio di 40 m<sup>2</sup> (cioè 3,57 m di raggio) in ciascun nodo della griglia. Per ciascuna pianta dal fusto legnoso (le erbe vengono quindi ignorate) si contano i tagli dovuti alla brucatura (naturalmente al di sotto dell'altezza massima di brucatura del Capriolo) e si considera la pianta brucata se >5% dei rami è stato morso. Sia  $n_a$  il numero di aree di saggio con specie legnose presenti (l'indice può essere calcolato globale oppure per specie di pianta) ed  $n_b$  il numero di aree di saggio in cui almeno una specie sia stata brucata.

L'indice può essere calcolato sia usando l'informazione raccolta durante un solo anno oppure utilizzando le informazioni raccolte negli anni precedenti per migliorarne la stima.

Nel primo caso l'indice di brucatura vale:

$$\hat{\pi}_b = \frac{1 + n_b}{2 + n_a} \quad (1)$$

mentre per calcolare i limiti fiduciali è necessario utilizzare apposite routine disponibili da Morellet *et al.* (2001).

Per usare il valore  $\hat{\pi}_b^{k-1}$  dell'anno precedente per migliorare le stime dell'anno in corso si deve definire la "credibilità" di  $\hat{\pi}_b^{k-1}$  per prevedere la situazione dell'anno  $k$ . La credibilità, denotata  $\alpha$ , è un numero compreso tra 0 e 1. Disponendo di una serie temporale iniziale, si può calcolare la correlazione tra indice (ricalcolato per tutti i valori possibili di  $\alpha$ ) ed una stima indipendente del *trend* di popolazione (per esempio l'indice chilometrico d'abbondanza, si veda pagina 86) e valutare per quale valore di  $\alpha$  tale correlazione sia massima. Nel caso di Durdan, la correlazione massima (periodo di 6 anni) corrispondeva ad un valore di  $\alpha$  pari a 0,3. Allora se, nell'anno  $k-1$ , sono stati campionati 200 aree di saggio, il valore informativo a priori di questo campionamento vale  $200 \times \alpha = 60$ . Supponendo che, nell'anno  $k-1$ , sia stati campionati 198 aree di saggio con piante legnose e di queste 119 siano risultate brucate allora:

$$\hat{\pi}_b = \frac{1 + 119}{2 + 198} = 0,6 \quad (\text{eq. 1}). \text{ Poi si calcolano due parametri:}$$

$$a^{(k-1)} = (\alpha n_a^k + 2) \hat{\pi}_b^{(k-1)} = (60 + 2) \times 0,6 = 37,2$$

$$b^{(k-1)} = (\alpha n_a^k + 2)(1 - \hat{\pi}_b^{(k-1)}) = (60 + 2) \times (0,4) = 24,8$$

Se nell'anno  $k$ ,  $na=195$  e  $nb=128$  l'indice vale

$$\pi_b^k = \frac{37,2 + 128}{37,2 + 24,8 + 195} = \frac{165,2}{257} = 64,2$$

Gli autori hanno dimostrato che l'indice risulta ben correlato con la popolazione presente quando questa sia ad alta densità e che l'indice di brucatura sul rovo era assai ben correlato con l'indice generale in quanto queste specie sono assai appetite dal Capriolo. L'uso di una sola specie chiaramente semplifica il lavoro di campo.

### *Indici biometrici*

*Assunti:* relazione lineare tra indici e densità di popolazione; campionamento casuale degli animali abbattuti o trovati morti

I caratteri fenotipici di un individuo testimoniano le sue condizioni di vita e la qualità dell'ambiente utilizzato. Dato che, a parità di altri fattori, un aumento di densità di popolazione determina una ridotta disponibilità di risorse trofiche ci si aspetta che alcune misure biometriche siano correlate con la densità e quindi siano utilizzabili per valutare dei trend di popolazione all'interno di una unità di gestione. La prima condizione è che l'ambiente non vari significativamente tra periodi di campionamento. Dato che in molte situazioni chi gestisce la popolazione non ha un controllo della qualità dell'habitat (per es. il tipo di colture varia con le richieste del mercato, il clima è naturalmente variabile) è comunque possibile sviluppare un'analisi della covarianza per controllare il valore della misura utilizzata rispetto a queste variabili ambientali purché siano state registrate. Per il Capriolo italico è probabilmente appropriato calcolare un indice idrico (precipitazioni/temperatura media) a livello mensile o stagionale (indice idrico compensato). Inoltre sarebbe opportuno considerare almeno le superfici seminate con colture foraggere della migliore qualità.

Due misure sono state utilizzate in letteratura (piede posteriore, Zannese *et al.* 2006), lunghezza della mandibola (Hewison *et al.* 1996), con precisione di 0,1 mm, in genere raccolte su animali abbattuti durante l'attività venatoria. Su come effettuare tali misure si veda l'Allegato 3. . Dato che queste due misure variano molto poco durante la vita adulta, i risultati ottenuti vanno riferiti non all'anno di abbattimento ma all'anno di nascita dell'animale che deve essere determinato in maniera attendibile, possibilmente mediante l'analisi degli anelli di accrescimento del cemento dentale.

L'uso di tali metodi è retrospettivo e richiede tempi di campionamento prolungati. Inoltre la diversità che sussiste tra popolazioni diverse implica che le equazioni di regressione utilizzate per identificare il trend siano sito-specifiche. Deve essere notato inoltre che la metodologia richiede significative variazioni di densità e quindi si presta meglio ad essere utilizzata durante una fase di rapida crescita della popolazione.

### *Conteggi da punti fissi nelle aree aperte*

*Assunti:* assenza (eliminazione) di doppi conteggi e copertura totale delle aree aperte.

Se l'area di interesse è relativamente piccola (1000-2000 ha) e caratterizzata da una morfologia poco complessa e da una scarsa copertura boschiva, il metodo più idoneo per l'elaborazione di stime quantitative è quello dei cosiddetti conteggi esaustivi. In questo caso vengono scelti un certo numero di punti di avvistamento, ciascuno caratterizzato da un proprio settore di osservazione, in modo tale che l'insieme di tutti i settori consenta di censire l'intera superficie aperta del territorio di indagine. Come per altri tipi di conteggio del Capriolo, le operazioni di censimento vengono condotte durante le ore crepuscolari (all'alba o al tramonto), prevedendo non meno di tre ripetizioni (possibilmente in giorni consecutivi). Ciascun operatore, munito di binocolo e cannocchiale, identifica gli individui avvistati classificandoli in base al sesso e alla classe di età, riportando i dati su apposite schede di rilevamento (e/o su mappa), con l'ora di avvistamento e la direzione di movimento di ciascun animale. L'analisi critica delle schede permette di stimare il numero minimo di capi avvistati al termine di ciascuna sessione; la sessione che avrà fornito il numero più elevato di avvistamenti verrà utilizzata per la stima della consistenza della popolazione.

Vantaggi:

- (1) consente la raccolta di informazioni utili anche per la definizione di stime qualitative;
- (2) consente l'osservazione diretta dei caprioli (importante ai fini della formazione del personale);
- (3) teoricamente consente l'avvistamento di ciascun individuo della popolazione.

Svantaggi:

- (1) è applicabile solo in comprensori di dimensioni medio-piccole;
- (2) necessita di ripetizioni;
- (3) richiede buona visibilità (non idoneo in tarda primavera ed estate).

### *Conteggi su aree campione di bosco*

*Assunti:* posizionamento casuale delle aree campione; contattabilità degli animali certa ( $p = 1$ ).

Nelle aree a elevato indice di boscosità (per esempio > 50% della superficie totale), una modalità di stima numerica del Capriolo si basa su censimenti primaverili di aree campione di bosco (Tosi e Toso, 1992): in questo caso, il livello di affidabilità del metodo (e quindi delle stime di presenza che ne vengono in seguito ricavate) diventa tecnicamente accettabile con il campionamento di almeno il 10% della superficie di bosco di una determinata unità territoriale (CEMAGREF, 1984). Il campionamento dovrebbe inoltre essere uniformemente distribuito tra le diverse componenti

ambientali e considerare le diverse tipologie vegetazionali in maniera proporzionale alla loro disponibilità.

Al fine di sfruttare al massimo l'omogeneità della distribuzione degli individui sul territorio (minimizzando gli errori di campionamento e incrementandone quindi la validità), il periodo ottimale per la realizzazione dei conteggi di Capriolo italico su aree campione è tra fine febbraio e fine aprile (la scelta dovrà anche considerare l'altitudine e le condizioni climatiche del comprensorio, per cui per esempio nelle aree di montagna il periodo più opportuno dovrà essere compreso tra inizio marzo e fine aprile mentre nella aree costiere potrà essere anticipato, da metà febbraio a metà aprile).

L'estrapolazione del numero di capi stimato su 100 ettari di superficie boschiva a tutta l'area di bosco oggetto dell'indagine consente di ricavare una stima del numero totale di capi presenti nell'area di interesse, nonché una stima della densità di popolazione per l'area suddetta.

I conteggi su aree campione di bosco possono essere eseguiti con il metodo dei cosiddetti conteggi in battuta (*drive counts*), o con il metodo del censimento da punti fissi (*static census*), laddove il bosco presenti un elevato indice di frammentazione (Mayle *et al.*, 1999; Cimino, 2003).

#### *Censimenti di aree campione di bosco in battuta*

Questo metodo prevede l'attraversamento di un'area boschiva (20-100 ha) nelle ore diurne con un fronte di persone allineate, i battitori, che spingono gli animali verso gli osservatori, le poste, che li contano. L'adozione di questa tecnica richiede un numero piuttosto elevato di operatori (che in genere varia, a seconda delle caratteristiche dell'area da censire, da poche a diverse decine) ma permette, se perfettamente eseguita, di ottenere il numero effettivo di capi presenti in una determinata area campione. In linea generale, deve essere prevista la presenza di un battitore ogni 10-20 m di fronte (distanza che varia a seconda della visibilità dell'area di bosco selezionata). Per quanto riguarda il numero di operatori alle poste, questo è condizionato dalla lunghezza del fronte delle poste e dalla visibilità. Ciascuna posta riporta su un'apposita scheda di rilevamento l'ora, il numero e possibilmente la classe d'età e sesso del Capriolo avvistato, indicando anche la posizione e la direzione di allontanamento dell'animale dal campo visivo. Anche i battitori sono forniti di una scheda analoga per l'eventuale avvistamento di capi che forzassero il fronte dei battitori allineati. Il numero totale di caprioli contati per ciascuna area campione viene stabilito alla fine di ogni singola operazione di censimento, mediante un'analisi critica delle schede di avvistamento.

Vantaggi:

(1) non richiede ripetizioni.

Svantaggi:

(1) richiede un numero elevato di operatori (40-100);

- (2) non consente la raccolta di informazioni sufficienti per la definizione di stime qualitative;
- (3) può essere eseguito solo per un breve periodo dell'anno (marzo-aprile);
- (4) è applicabile solo per aree di bosco facilmente penetrabile (non idoneo nella macchia fitta);
- (5) è un metodo relativamente invasivo e poco educativo.

*Censimenti di aree campione di bosco da punti fissi*

A differenza della battuta, questo metodo è utilizzabile solo nel caso di comprensori caratterizzati da copertura boschiva molto frammentata, con la presenza di vere e proprie "isole" di bosco. In questo caso un certo numero di osservatori controlla tutti gli spazi aperti circostanti una determinata parcella (o isola) di bosco, annotando i capi che entrano/escono dal bosco nelle ore crepuscolari; il metodo richiede in genere un numero limitato di operatori, permettendo però di contare solo il numero minimo di capi presenti in una determinata area di bosco e richiedendo pertanto non meno di tre ripetizioni. Per ogni area campione il numero di partecipanti è determinato da quello dei settori di osservazione: ad ogni operatore (provvisto di binocolo e cannocchiale) viene assegnato un determinato campo visivo, o settore di osservazione, in modo tale che l'unione dei campi visivi di tutti gli osservatori consenta di coprire interamente gli spazi aperti circostanti e limitrofi alla parcella di bosco selezionata. Ciascun osservatore riporta su un'apposita scheda di avvistamento l'ora e la classe d'età e il sesso del capo avvistato, indicando anche la provenienza, se conosciuta, e l'eventuale direzione di allontanamento del Capriolo dal campo visivo. La determinazione del numero di capi censiti al termine di ciascuna sessione viene ottenuta tramite l'analisi critica delle schede di rilevamento. La sessione che avrà fornito, per ogni area campione, il numero più elevato di capi verrà utilizzata per l'elaborazione della stima della consistenza della popolazione.

Vantaggi:

- (1) richiede un numero abbastanza limitato di operatori;
- (2) può consentire la raccolta di informazioni utili anche per la definizione di stime qualitative;
- (3) consente l'osservazione diretta dei caprioli (importante ai fini della formazione del personale).

Svantaggi:

- (1) necessita di ripetizioni;
- (2) può essere eseguito solo per un breve periodo dell'anno (marzo-aprile);
- (3) è poco attendibile nel caso di parcelle di bosco di dimensioni elevate (> 70 ha).

### *Change-in-ratio*

*Assunti:* due occasioni di osservazione. Identica contattabilità tra le due classi considerate all'interno di ciascuna occasione, ma non fra occasioni diverse. Popolazione demograficamente chiusa.

Nel *change-in-ratio* la popolazione viene divisa in due classi delle quali una sola viene prelevata. Nel caso del Capriolo sarebbe appropriato considerare la classe dei maschi adulti e la classe delle femmine con i piccoli ed effettuare in estate un prelievo solo sui maschi, rimandando il prelievo delle femmine e dei piccoli ad un periodo successivo.

Occasione	1		2
	n.	fato	n.
Maschi	48	abbattuti	20
Femmine	16	osservati	20
Totale	64		40

Durante la prima occasione la popolazione è costituita da 16/64 di femmine. Indicando con  $N$  la dimensione della popolazione incognita

durante l'occasione 1, avremo che il numero di femmine  $N_f = \frac{16}{64} \hat{N}$ . Nella seconda occasione di osservazione, da effettuarsi non appena termi-

nano gli abbattimenti dei maschi, abbiamo  $\frac{N_f}{\hat{N} - 48} = \frac{20}{40}$ , perché la popolazione totale è diminuita dei 48 maschi abbattuti. Poiché il numero di femmine è rimasto invariato si ha:

$$\frac{\frac{16}{64} \hat{N}}{\hat{N} - 48} = \frac{20}{40}$$

Riarrangiando e risolvendo si trova che la popolazione iniziale era costituita da 96 caprioli. Una formula esplicita per la varianza è riportata in Borchers (2002:96) oppure si possono usare limiti fiduciali calcolati mediante *bootstrap* non parametrico.

### *Marcaturation/riavvistamento (mark resight)*

*Assunti:* identificazione certa delle marcature; copertura totale dell'area di studio.

La metodologia è descritta tra gli altri da White e Shenk (2001). Si basa sulla disponibilità di animali radiocollari (con radiocollare di colore vistoso, bianco o giallo, ed identificabili con numeri o codici di colore) nella popolazione d'interesse. Assumendo che tali animali siano rappresentativi del comportamento della popolazione, nel senso che il loro valore di  $d_i$  e la sua varianza sia comparabile a quello della popolazione non marcata e che gli osservatori coprano il territorio in maniera completa (nel senso che per tutti gli animali radiocollari sia  $>0$ ), allora vi sono diversi metodi che permettono di stimare la popolazione.

In genere vengono eseguite 4-6 osservazioni consecutive all'alba e al tramonto (usando binocoli e cannocchiali) cercando di avere osservatori in tutte le aree la cui visibilità sia tale da poter determinare se gli animali osservati siano o meno provvisti di radiocollare, nonché da poterne permettere l'identificazione.

La durata complessiva del conteggio deve essere la più breve possibile in maniera da poter assumere che la popolazione sia demograficamente chiusa e che i dati raccolti rappresentino un'istantanea della situazione.

L'esperienza mostra che è utile riportare sulla scheda di avvistamento una colonna "colli" in cui l'osservatore riporta il numero di caprioli di cui ha visto chiaramente il collo e dei quali si può dire con sicurezza se portassero o meno un radiocollare.

Subito prima dell'inizio e alla fine della sessione di osservazione (2-3 ore) un operatore, dotato di radio ricevente, deve determinare quali animali si trovino o meno all'interno dell'area studiata.

Nel caso che osservazioni all'alba e al tramonto non siano realizzabili, metodi di *mark-resight* sono utilizzabili anche durante censimenti al faro con i medesimi assunti citati in precedenza. In questo caso gli operatori, a bordo di un veicolo, dovranno disporre di una radio da utilizzarsi, dopo che l'animale radiocollato è stato avvistato, per l'identificazione. Se la radio venisse usata prima dell'osservazione si potrebbero invece verificare severi vizi statistici nella stima.

Per l'analisi dei dati si usa il software NOREMARK (<http://www.warnercnr.colostate.edu/~gwhite/software.html>). Vi sono due stimatori utilizzati con maggior frequenza: JHE e Minta-Mangel. Il primo è strettamente valido solo se le probabilità di osservazione sono costanti tra i vari animali, mentre il secondo si usa per popolazioni in cui vi sia una forte eterogeneità tra individui nelle probabilità di osservazione. Krebs (1989:43) riporta vari saggi statistici (*tests of equal catchability*) per valutare l'eterogeneità.

### *Distance sampling*

*Assunti:* la contattabilità sul transetto è certa; i transetti sono posizionati a caso; la posizione degli animali è identificata prima che questi siano disturbati.

Il *distance sampling* è descritto in dettaglio da Buckland *et al.* (2001). In italiano si può consultare Franzetti e Focardi (2006). Applicazioni al Capriolo italico sono discusse da Focardi *et al.* (2002) e Focardi *et al.* (2005).

Il *distance sampling* per il Capriolo si riduce all'applicazione di transetti lineari e stima facendo uso della distanze che separa l'animale da un punto di riferimento in cui si assume  $=1$ . La funzione che lega il numero di animali osservati alla distanza perpendicolare tra animali e transetto permette di valutare la probabilità media di osservazione nella striscia campionata. Ciò è possibile solo se i transetti sono disposti a caso rispetto agli animali.

Il *distance sampling* può essere effettuato sia di giorno che di notte facendo uso di un termografo infrarosso per osservare gli animali.

Un campionamento diurno richiede l'uso di un telemetro laser, per calcolare la distanza tra l'osservatore e l'animale, e di una bussola, per valutare l'azimuth dell'animale osservato. Queste informazioni consentono di ricavare la distanza perpendicolare tra animale e transetto. Nell'effettuare questo campionamento è necessario tenere conto di due fattori che principalmente ne influenzano la riuscita: il posizionamento dei transetti, che deve essere casuale, e il disturbo determinato dal movimento dell'osservatore che non deve modificare sistematicamente la posizione degli animali rispetto al transetto. Il numero minimo di animali singoli, o di gruppi, che devono essere osservati deve essere di almeno 50 in modo da ottenere coefficienti di variazione delle stime minori di 0,25 (o 25%).

Un campionamento notturno deve essere effettuato utilizzando sentieri o strade di campagna e quindi la distribuzione dei transetti non sarà perfettamente casuale. Tuttavia un'accorta scelta dei sentieri e l'effettuazione di osservazioni fuoristrada, quando questo non genera un eccessivo disturbo, possono ridurre l'impatto di questa violazione degli assunti. Angoli e distanze vengono raccolte analogamente a quanto viene fatto per i campionamenti diurni. Una dettagliata discussione su questo metodo è contenuta in Franzetti e Focardi (2006).

L'efficacia del metodo è legata alla distanza di fuga che caratterizza la popolazione campionata e che può dipendere sia dal periodo dell'anno che dall'intensità del disturbo antropico. Nella scelta del periodo di campionamento vi sono due fattori contrastanti: se da un lato sarebbe preferibile campionare in tarda estate perché durante il periodo territoriale gli animali sono più visibili e perché spesso non vi è attività di prelievo, dall'altro in estate la vegetazione riduce la contattabilità, anche se questo effetto non dovrebbe essere molto intenso in habitat dominati da essenze sempreverdi.

## PROTOCOLLO PER IL MONITORAGGIO GENETICO

In sintesi, il protocollo di monitoraggio genetico dovrà prevedere la raccolta di campioni, da sottoporre ad analisi, di diversa natura:

- ❑ tessuti muscolari (circa 2-3 grammi) provenienti da caprioli abbattuti nel corso delle normali operazioni di caccia nella Regione Toscana e nell'Alto Lazio. La raccolta dei campioni dovrà essere organizzata su base regionale e per ciascun campione dovranno essere indicate le coordinate geografiche della località di abbattimento. I campioni saranno mantenuti in congelatore sotto etanolo sino al loro trasferimento presso il laboratorio incaricato delle analisi; nelle fasi immediatamente successive alla raccolta del campione, per la sua conservazione sarà necessario utilizzare un apposito kit fornito dal laboratorio di genetica assieme alla relativa scheda di campionamento;
- ❑ peli e fatte, da raccogliere in specifiche aree di studio e nell'ambito di programmi di studio locali e ben definiti. Conservazione e gestione dei campioni saranno eseguite secondo le stesse modalità indicate per i tessuti ed anche in questo caso dovranno essere fornite, assieme a ciascun campione, le coordinate geografiche di rilevamento.

Tutti i campioni saranno genotipizzati seguendo un protocollo standardizzato, comprendente:

- identificazione del genotipo mitocondriale italico/non italico;
- identificazione del genotipo individuale ad un set di 10 loci microsatellite;
- sessaggio molecolare (se necessario).

I genotipi “standard” georeferenziati verranno inseriti in una banca dati centrale a disposizione delle pubbliche amministrazioni coinvolte nel Piano d'azione e nella gestione delle popolazioni di Capriolo italico.

Inoltre, si potrà provvedere a sviluppare particolari protocolli, quali:

- ❑ protocollo di monitoraggio genetico per l'identificazione degli ibridi in aree di contatto: i genotipi individuali saranno identificati tramite 20-40 microsatelliti (a seconda delle risorse disponibili e del livello di probabilità di ibridazione che si deciderà di accertare); un maggior numero di microsatelliti sarà necessario per una migliore caratterizzazione delle zone di ibridazione o di contatti fra Capriolo italico e Capriolo europeo;
- ❑ protocollo di monitoraggio genetico per l'identificazione delle

parentele e per analisi di successo riproduttivo: il numero di microsatelliti sarà definito a partire dalla stima della variabilità genetica nelle popolazioni specifiche oggetto di studio.

Questi protocolli potranno includere l'estrazione e l'analisi di DNA fecale e richiederanno finanziamenti appositi.

SCHEDA PER LA RACCOLTA DEI DATI BIOMETRICI

RILEVAMENTO DATI BIOMETRICI - Scheda n. \_\_\_\_\_



ENTE / UNITA' DI GESTIONE: \_\_\_\_\_

LOCALITA': \_\_\_\_\_ COORDINATE GPS: X \_\_\_\_\_ N \_\_\_\_\_ S \_\_\_\_\_  
Y \_\_\_\_\_

COMUNE: \_\_\_\_\_ PROVINCIA: \_\_\_\_\_ ALTITUDINE: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_\_ N° IDENTIFICATIVO: \_\_\_\_\_ SESSO:  f  m

STADIO DI SVILUPPO DELLA DENTATURA:  A  B  C CLASSE DI ETA': \_\_\_\_\_

GUIDA DI RIFERIMENTO UTILIZZATA PER LA STIMA DELLA CLASSE DI ETA': \_\_\_\_\_

COLLARE n°: \_\_\_\_\_ MARCA AURICOLARE: destra n° \_\_\_\_\_ colore \_\_\_\_\_ sinistra n° \_\_\_\_\_ colore \_\_\_\_\_

ECTOPARASSITI:  Grado infestazione:  lieve  medio  grave Lesioni cute/mantello:

CAUSA DI MORTE: abbattuto  investito  altro (specificare): \_\_\_\_\_

CAMPIONI BIOLOGICI PRELEVATI: mandibola  utero e ovaie  sangue

altro (specificare): \_\_\_\_\_

FOTO dell'esemplare:  FOTO del trofeo:  FOTO della mandibola:

altre FOTO (specificare): \_\_\_\_\_

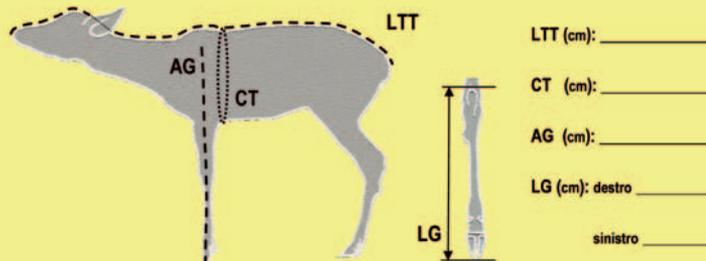
DATA RILIEVO: \_\_\_\_\_ RILEVATORE: \_\_\_\_\_

**CORPO**

Strumento di misura: \_\_\_\_\_ con scala \_\_\_\_\_

Peso intero (kg): \_\_\_\_\_ Peso eviscerato (kg): \_\_\_\_\_

Strumento di misura: metro flessibile con scala: 0,1 cm

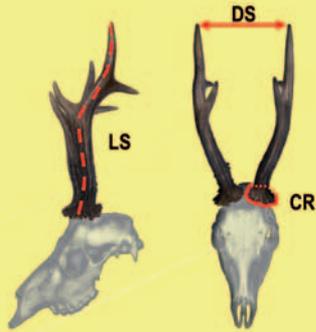


DATA RILIEVO: \_\_\_\_\_ RILEVATORE: \_\_\_\_\_

Da Mattioli S. & De Marinis A.M. (a cura di) Guida al rilevamento biometrico degli Ungulati. ISPRA (2009).

**PALCO**

Strumento di misura: *metro flessibile* con suddivisione: *0,1 cm*



N° punte: destro \_\_\_\_\_ sinistro \_\_\_\_\_

LS (cm): destro \_\_\_\_\_ sinistro \_\_\_\_\_

CR (cm): destro \_\_\_\_\_ sinistro \_\_\_\_\_

DS (cm): \_\_\_\_\_

**TROFEO**

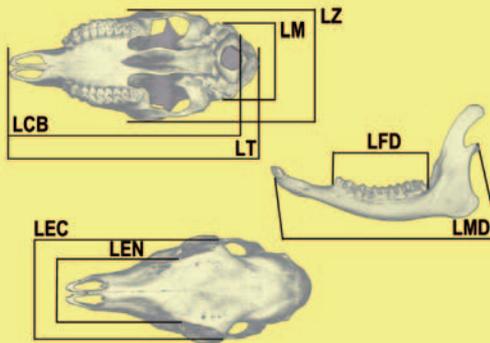
Strumento di misura: \_\_\_\_\_ con scala \_\_\_\_\_ Peso (g): \_\_\_\_\_

Strumento di misura: \_\_\_\_\_ con scala \_\_\_\_\_ Volume (cm<sup>3</sup>): \_\_\_\_\_

DATA RILIEVO: \_\_\_\_\_ RILEVATORE: \_\_\_\_\_

**CRANIO**

Strumento di misura: \_\_\_\_\_ con scala \_\_\_\_\_



LT (cm): \_\_\_\_\_

LCB (cm): \_\_\_\_\_

LM (cm): \_\_\_\_\_

LZ (cm): \_\_\_\_\_

LEC (cm): \_\_\_\_\_

LEN (cm): \_\_\_\_\_

LMD (cm): destro \_\_\_\_\_

sinistro \_\_\_\_\_

LFD (cm): destro \_\_\_\_\_

sinistro \_\_\_\_\_

DATA RILIEVO: \_\_\_\_\_ RILEVATORE: \_\_\_\_\_

NOTE.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**LINEE GUIDA PER LA REALIZZAZIONE DEGLI STUDI DI FATTIBILITÀ E  
PER I PROGETTI E LE FASI ESECUTIVE DEI PROGETTI DI REINTRODUZIONE**

Le traslocazioni di caprioli italici finalizzati alla costituzione di nuove popolazioni o al rinforzo di nuclei esistenti dovranno essere inquadrare nell'ambito della strategia di conservazione del *taxon* a livello nazionale (per la quale si rimanda al § 3.3.1.1), e dovranno essere effettuate secondo le linee guida, riportate nel presente Piano d'Azione, sia per quanto riguarda le operazioni di cattura, manipolazione e rilascio degli animali, sia per quanto riguarda il monitoraggio post-rilascio (si vedano in proposito l'Allegato 6. e l'Allegato 7. ). Tuttavia, esse potranno essere autorizzate soltanto previo adempimento di un *iter* che prevede la realizzazione delle seguenti fasi:

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

Di seguito si riportano, pertanto, le linee guida per la redazione di tali studi e in generale per la pianificazione dei progetti di traslocazione. Esse si basano sugli standard definiti dal "Documento sulle immissioni faunistiche, linee guida per le introduzioni, reintroduzioni e ripopolamenti di uccelli e mammiferi" (AA.VV., 1997), al quale si rimanda per maggiori dettagli. In particolare, tuttavia, si ribadisce che, oltre a quanto previsto dalle linee guida, i progetti di traslocazione dovranno soddisfare alcuni requisiti fondamentali:

- ❑ le aree di rilascio dovranno essere individuate sulla base dei risultati emersi dall'analisi della rete ecologica per il Capriolo italico (§ 3.3.1.1, Azione: definizione della rete ecologica per il Capriolo italico nell'Italia centro-meridionale) e dovranno rientrare nell'areale potenziale del Capriolo italico, come individuato nel § 3.3.1.1;
- ❑ dovrà essere escluso il rischio di inquinamento genetico per ibridazione con caprioli europei;
- ❑ le traslocazioni andranno operate con individui provenienti da popolazioni italiane, individuate sulla base di analisi genetiche mirate (§3.3.1.3);
- ❑ un adeguato supporto logistico-finanziario dovrà essere assicurato affinché sia garantito lo svolgimento di un attento programma di monitoraggio successivo al rilascio degli animali, per una durata minima di 3 anni, da effettuarsi secondo il protocollo di cui al §3.3.1.4.

### *Fase I: Studio di fattibilità*

Gli studi di fattibilità dovranno avere durata minima di 1 anno e, sulla base di quanto previsto dalle “Linee guida per le introduzioni, reintroduzioni e ripopolamenti di Uccelli e Mammiferi” (AA.VV., 1997), dovranno valutare i seguenti elementi:

- analisi critica delle motivazioni dell'intervento;
- inquadramento dell'intervento nelle strategie di conservazione locali, nazionali ed internazionali, con particolare riferimento all'inserimento della reintroduzione tra le azioni previste dal presente Piano d'Azione;
- valutazione dello *status* legale dell'entità tassonomica;
- indagine storica finalizzata alla definizione della posizione sistematico-tassonomica e della distribuzione pregressa dell'entità faunistica oggetto dell'intervento;
- analisi delle cause di estinzione locale o di declino numerico della popolazione e accertamento della loro rimozione;
- valutazione della struttura genetica di popolazione della specie oggetto di recupero tramite specifiche analisi genetiche;
- verifica della disponibilità dei fondatori, i quali debbono soddisfare i seguenti requisiti:
  - appartenenza allo stesso *taxon* della popolazione originariamente presente, a livello sottospecifico;
  - compatibilità genetica con la struttura genetica di popolazione della specie oggetto di recupero;
  - appartenenza ad una popolazione per la quale il prelievo dei fondatori non costituisca un sostanziale fattore di rischio;
  - provenienza da aree con condizioni ecologiche il più possibile simili a quelle dell'area di intervento;
  - appartenenza ad una popolazione la cui idoneità sanitaria sia stata verificata con indagini mirate, condotte su base campionaria
- analisi delle esigenze ecologiche e dei principali fattori limitanti per l'entità faunistica oggetto dell'intervento;
- stima delle dimensioni della minima popolazione vitale (M.V.P.) mediante l'applicazione di modelli di analisi di vitalità della popolazione (P.V.A.), i quali forniscano la base per stimare il numero di soggetti da rilasciare nel corso della reintroduzione e per valutare i tempi necessari per ricostituire la M.V.P.;
- individuazione dell'area di reintroduzione effettuata sulla base di protocolli di valutazione ambientale (si veda in proposito l'Allegato

5.) a differenti livelli di risoluzione e della stima dell'estensione necessaria a sostenere la minima popolazione vitale;

- verifica dell'idoneità dell'area di reintroduzione dal punto di vista sanitario, tramite indagini mirate, condotte su base campionaria, nei confronti delle popolazioni locali delle specie selvatiche e domestiche;
- verifica dell'adeguatezza del quadro legale ed eventualmente della possibilità di modifiche e integrazioni;
- valutazione dell'adeguatezza del quadro socio-culturale e realizzazione di interventi di informazione, educazione e sensibilizzazione;
- valutazione dei potenziali effetti della reintroduzione sulla biocenosi e della sostenibilità di tali effetti;
- verifica della compatibilità con altri progetti di conservazione in atto nella stessa area o in aree limitrofe;
- valutazione dei potenziali effetti della reintroduzione sulle popolazioni umane locali e sulle attività antropiche di interesse economico.

### *Fase II: Progetto esecutivo*

Il progetto esecutivo mira a fornire gli strumenti per la realizzazione della terza fase (fase esecutiva) dei progetti di traslocazione. Per le reintroduzioni di Capriolo italico nell'Italia centro-meridionale, il progetto esecutivo dovrà prevedere:

- verifica dell'adempimento degli *iter* autorizzativi secondo la normativa vigente;
- pianificazione temporale delle operazioni di traslocazione, effettuata tenendo in attenta considerazione il benessere degli animali ed in particolare rispettando la stagione riproduttiva ed il periodo di svezzamento dei piccoli;
- individuazione dei siti di cattura dei soggetti fondatori, sulla base dei requisiti indicati nello studio di fattibilità;
- definizione della composizione del nucleo di fondatori dal punto di vista numerico e in termini di classi di sesso ed età;
- definizione delle modalità di cattura e trasporto;
- individuazione dei siti e modalità di rilascio;
- predisposizione di protocolli di marcatura e di monitoraggio post-rilascio;
- predisposizione di un piano di emergenza;

- pianificazione della attività di sensibilizzazione e divulgazione del progetto di reintroduzione;
- pianificazione di eventuali interventi per la tutela della neo-colonia;
- analisi dell'impegno di spesa.

Per alcuni dettagli relativi alla pianificazione di tali attività, è possibile fare riferimento all'Allegato 6. e all'Allegato 7.

### *Fase III: Fase esecutiva*

La terza fase del progetto di reintroduzione consiste nell'attuazione dei protocolli definiti nel corso del progetto esecutivo. Essa ha durata non inferiore ai 3 anni e prevede:

- cattura, marcatura e controllo sanitario di un primo nucleo di individui fondatori;
- trasporto e liberazione dei fondatori nel sito di rilascio;
- monitoraggio degli individui rilasciati;
- analisi critica dei risultati del monitoraggio;
- rilascio di ulteriori nuclei di animali marcati, in caso di esito positivo del monitoraggio, o attuazione del piano di emergenza.

Il piano di emergenza deve essere attuato nel caso in cui l'esito delle prime immissioni risulti negativo; in particolare, nel caso in cui si rilevino atti di bracconaggio ai danni degli animali immessi, una mancata stabilizzazione degli animali all'interno dell'area di studio o in caso di emergenze sanitarie sarà necessario prevedere la sospensione e la verifica operativa dell'intero progetto.

Nel corso di tutta la fase esecutiva, sarà inoltre necessario proseguire gli interventi di sensibilizzazione e divulgazione previsti dal progetto esecutivo, nonché una attiva partecipazione delle popolazioni locali, con particolare riferimento alla categoria dei cacciatori, alle operazioni di immissione e monitoraggio.

Per i protocolli da attuare per cattura, stabulazione, trasferimento e rilascio degli animali si rimanda all'Allegato 6.

## LINEE GUIDA PER L'ELABORAZIONE DI MODELLI DI VALUTAZIONE AMBIENTALE

I Modelli di Vocazionalità Faunistica sono utilizzati per mettere in relazione la nicchia ecologica di una determinata specie con le caratteristiche ambientali di un'area. Essi forniscono la procedura per classificare un territorio in base alle variabili ambientali che lo caratterizzano e che lo rendono adatto all'insediamento e allo sviluppo di una specie. Le conoscenze sulle esigenze ambientali di una specie vengono così tradotte in misure quantitative standardizzate di qualità (vocazionalità faunistica) del territorio (Hepinstall *et al.*, 1996). La sempre più grande diffusione di questo tipo di indagini è dovuta all'utilizzo dei G.I.S. come strumenti di analisi territoriale e modellistica, secondo procedure articolate in più fasi.

Il primo passo nell'elaborazione di un modello è l'**individuazione delle variabili ambientali**, la cui scelta dovrebbe rispondere a criteri molteplici che possono variare in funzione degli obbiettivi prefissati e in funzione del tipo di vocazionalità che si desidera ottenere; possiamo infatti distinguere una vocazionalità biologica da una vocazionalità agro-forestale, intesa come la capacità di un ambiente di ospitare una o più specie mantenendo, entro livelli accettabili, l'impatto della fauna con le attività antropiche. Alcuni ricercatori hanno definito alcuni dei criteri da prendere in considerazione, di seguito descritti (Schamberger e O'Neill, 1988):

- ❑ risposta delle specie: è necessario disporre di conoscenze adeguate sulla biologia delle specie oggetto dello studio e individuare le variabili che influiscono sulla sua presenza;
- ❑ stima dei parametri: la scala, l'estensione del territorio e i dati cartografici a disposizione sono determinanti per poter descrivere un ambiente con sufficiente dettaglio;
- ❑ applicabilità del modello: ogni area può avere caratteristiche ambientali che la differenziano da altre, e quindi presentare peculiarità più o meno spiccate; in base all'ecologia della specie, alle caratteristiche ambientali, all'estensione dell'area di studio, e alle relazioni specie-habitat, si può determinare quanto un modello risulti "generale" o "specifico" e quindi applicabile o meno altrove.

Il passo successivo prevede la **definizione di funzioni matematiche che mettano in relazione le variabili ambientali con le presenze faunistiche**; tali funzioni dovrebbero derivare da una analisi articolata in diverse fasi, descritte da Preatoni e Pedrotti (1995):

- ❑ suddivisione dell'area in celle di dimensioni uniformi e costanti (unità campione);

- ❑ identificazione dell'indicatore di qualità (ad esempio presenza/assenza, o valori di densità di una specie, etc.) e classificazione conseguente delle unità campione;
- ❑ determinazione e misurazione nelle unità campione dei parametri ambientali ritenuti significativi;
- ❑ analisi delle correlazioni fra le variabili ambientali e analisi della varianza per verificare il contributo delle singole variabili. Questa fase serve per studiare la distribuzione della variabilità dei parametri ambientali e per chiarire quali variabili ambientali siano legate fra loro e quindi individuare gruppi di variabili da associare, definire il "peso" relativo delle variabili stesse, costruire parametri composti da combinazioni di variabili, ecc...
- ❑ determinazione della relazione fra indicatore e variabili ambientali. Si basa su metodologie statistiche più o meno complesse, quali tecniche di regressione semplice e multipla, analisi di regressione logistica e di analisi multivariata (Milne *et al.*, 1989; Aspinall e Veitch, 1993) che, in pratica, forniscono per l'area indagata una "equazione" che individua le variabili significative e i pesi (positivi o negativi) da assegnare ad esse nel modello.

I modelli ottenuti con questa procedura sono definiti modelli "quantitativi" in quanto, essendo molto rigorosi, permettono di stimare con buona precisione le densità degli animali all'interno dell'area indagata.

E' evidente che analisi di questo tipo richiedono la disponibilità di dati affidabili, organici e numerosi sia sul parametro della popolazione animale da utilizzare come indicatore, sia sull'ambiente. Di conseguenza, essi hanno validità locale e possono essere elaborati soltanto se si hanno a disposizione dei dati sulla presenza e distribuzione degli animali all'interno della propria area di studio. In ogni caso, essi sono più facilmente elaborabili per specie con esigenze ambientali molto specifiche, mentre risulta più complessa una loro elaborazione per le specie con grandi capacità di adattamento.

Quando la scala di applicazione di un modello è grande e comprende aree con caratteristiche morfologiche e ambientali differenti ed in generale in mancanza dei dati richiesti per l'elaborazione di modelli quantitativi (ad esempio in caso di impossibilità di definire una variabile dicotomica di presenza/assenza, che costituisce l'indicatore più semplice utilizzabile per qualificare le unità campione), è comunque possibile procedere all'elaborazione di modelli semplici, che mantengano la possibilità di essere facilmente aggiornati e integrati. Un modello di questo tipo può essere ottenuto mediante la combinazione di punteggi ricavati in maniera soggettiva, seguendo una formulazione matematica (modello quasi-quantitativo). Esso risulta applicabile negli studi di fattibilità per le reintroduzioni e si basa sulla combinazione lineare (ad es. sulla somma) di punteggi attribuiti ai diversi

parametri ambientali sulla base di informazioni generali, bibliografiche o specifiche sulla specie e sull'ambiente in esame. L'utilizzo di dati desunti da lavori analoghi in realtà ambientali completamente diverse è al contrario sconsigliabile, in quanto questo approccio potrebbe introdurre errori di base difficilmente valutabili. Nei progetti di reintroduzione si rivela piuttosto più opportuno elaborare un primo modello e, in un secondo momento, utilizzare le informazioni derivanti dal monitoraggio dei capi rilasciati sul territorio per testare il modello e applicare i correttivi necessari per costruire un modello specifico per l'area di studio, in grado di prevedere nel medio-lungo periodo le potenziali direttrici di colonizzazione del territorio.

Per la definizione di tali modelli, dunque, il punteggio di vocazionalità viene assegnato tenendo conto di valutazioni di aspetti morfologici, vegetazionali e a volte antropici. In bibliografia sono disponibili diversi modelli applicati di volta in volta a specie diverse in ambienti diversi e di seguito ne vengono indicati alcuni a solo titolo di esempio:

- ❑ Ueckermann (1952): modello elaborato in Germania per Cervo, Daino e Capriolo. Questo modello valuta 4 parametri (estensione superficiale del bosco in relazione al perimetro totale dei boschi considerati, percentuale di prati, tipologia vegetazionale nelle aree a bosco e caratteristiche edafiche) e differenzia l'ambiente in 3 classi di qualità in base al punteggio ottenuto;
- ❑ Mueller (1962): modello elaborato in Germania per Cervo, Capriolo, Daino e Muflone. Si basa sulla capacità di offerta trofica da parte di un determinato ambiente nel periodo stagionale più difficile. I parametri considerati (superficie del bosco, dei prati, dei coltivi, delle colture a perdere per la selvaggina, dello strato arbustivo e dello strato erbaceo) determinano un valore della superficie che viene poi moltiplicato per un coefficiente di valore alimentare. Il punteggio finale è facilmente associabile alla densità agro-forestale;
- ❑ De Nahlik (1974): approntato in Scozia per Cervo, Daino e Capriolo, risulta essere un modello molto semplice in quanto considera 2 soli parametri divisi in 3 classi ciascuno: foresta e spazi aperti. Le 6 classi ottenute sono correlate a 6 diverse densità agro-forestali;
- ❑ Felettig (1976): realizzato in Slovenia per Cervo e Capriolo, questo modello prende in considerazione 9 parametri quali altitudine, pendenza, condizioni idrogeologiche, proprietà chimico-fisiche del suolo, caratteristiche del prato, composizione del bosco, percentuale di radure nel bosco e "tranquillità" della riserva per classificare l'area in 5 classi. Risulta essere completo nei parametri considerati ma non applicabile su grande scala;
- ❑ Pedrotti *et al.* (1996): tale modello, sviluppato per il Camoscio nel massiccio del monte Baldo (VR), utilizza come variabili la quota, l'esposizione, le tipologie vegetazionali e una descrizione del terreno in termini di pendenza e sviluppo superficiale.

L'ultima fase del processo di elaborazione, sia per i modelli di tipo quantitativo sia per quelli quasi-quantitativi, deriva dall'**applicazione delle funzioni di classificazione** delle variabili ambientali, e fornisce valori espressi in punteggi o densità. Questo modo di espressione dipende sia dalla natura delle informazioni di partenza che dagli obiettivi del lavoro (ad esempio comparare aree diverse o ricavare stime di consistenza potenziale). I risultati possono inoltre essere rappresentati cartograficamente, tramite **carte di vocazionalità faunistica**.

Le modalità di elaborazione dei modelli possono dunque essere molteplici, a seconda dei dati disponibili e degli obiettivi da perseguire. Per quanto riguarda i modelli di tipo quantitativo, ad esempio, sono disponibili differenti metodologie di analisi statistica dei dati. Tra tali metodologie, la più diffusa è sicuramente quella di regressione logistica, ma è possibile definire funzioni di classificazione anche tramite distribuzioni gamma o tramite studi di tipo demografico. Ai fini del presente Piano, tuttavia, sarà sufficiente definire alcuni passaggi chiave nell'elaborazione dei modelli di tipo quasi-quantitativo, applicabili nel contesto degli studi di fattibilità per la reintroduzione del *taxon*, fornendo un esempio di applicazione.

#### *Modelli quasi-quantitativi: l'esempio del modello di valutazione ambientale per il Capriolo italico in Aspromonte*

Quando non si dispone di informazioni relative all'indicatore di qualità (presenza/assenza, indici o stime di densità degli animali...) non risulta possibile elaborare un modello di tipo quantitativo e si deve pertanto optare per l'elaborazione di un modello più semplice, di tipo quasi quantitativo, i cui passaggi possono essere così sintetizzati:

- ❑ definizione delle variabili ambientali (variabili esplicative del modello) in grado di condizionare la distribuzione del *taxon*;
- ❑ raccolta di informazioni generali, bibliografiche o specifiche sulla specie e sull'ambiente in esame e attribuzione;
- ❑ suddivisione dell'area in celle di dimensioni uniformi e costanti (unità campione) e misurazione o stima, per ciascuna unità campione, dei valori assunti dalle variabili ambientali;
- ❑ suddivisione delle variabili ambientali in classi e attribuzione, a ciascuna di esse, di un punteggio di idoneità sulla base delle informazioni raccolte;
- ❑ definizione di una funzione lineare di combinazione delle variabili ambientali e calcolo del punteggio di idoneità complessivo per ciascuna

Un modello di questo tipo, che può essere preso come riferimento per semplificare la procedura, in quanto specificamente sviluppato per il Capriolo italico, è stato recentemente elaborato dalla D.R.E.Am. Italia per il Parco Nazionale dell'Aspromonte (Orlandi e Nicoloso, 2004).

Le variabili esplicative considerate per il modello ed individuate sulla base di conoscenze pregresse sulla biologia della specie possono essere divise in due principali categorie:

- ❑ fattori ambientali:
  - uso del suolo;
  - presenza di strato arbustivo;
  - presenza di strato erbaceo;
  - grado di frammentazione ambientale;
  - quota;
  - pendenza;
  - esposizione;
- ❑ fattori limitanti:
  - disturbo antropico;
  - presenza di potenziali predatori;
  - presenza di potenziali competitori.

Per ciascun fattore considerato, sono state raccolte le informazioni già disponibili in formato cartografico o, in loro assenza, sono state elaborate carte specifiche a partire da appositi rilevamenti condotti sul campo. L'unità territoriale di riferimento individuata per la raccolta dei dati si è basata su una rete di punti posti ai vertici di una griglia di 50 metri di lato, pertanto tutte le variabili ambientali considerate sono state campionate ogni 50 metri lineari sul terreno (Figura 15). Per le specifiche modalità di rilevamento dei dati sul campo, si rimanda a Orlandi e Nicoloso (2004).



Figura 15 - Rete di punti vettoriali ai vertici di un reticolo di 50 metri, sovrapposta ad una ortofotocarta dell'area di studio (da Orlandi e Nicoloso, 2004).

Per quanto riguarda l'uso del suolo, è stata utilizzata la cartografia, con il massimo dettaglio possibile, fornita dall'Ente Parco, dalla quale sono state ricavate le informazioni relative alla presenza di strato arbustivo e di strato erbaceo. Per il grado di frammentazione ambientale, è stato invece necessario calcolare i singoli frammenti di tipologie presenti all'interno di ogni singola maglia chilometrica del reticolo Gauss Boaga creato a totale copertura dell'area di studio. Questo ultimo parametro, insieme alla presenza di strato arbustivo, è particolarmente importante per la presenza del Capriolo a parità di tipologia vegetazionale presente nell'area, e pertanto ha contribuito in modo evidente alla definizione del modello. I dati relativi alla quota, alla pendenza e all'esposizione sono stati ricavati da un modello digitale del terreno appositamente predisposto per lo studio di vocazionalità. All'interno dei fattori limitanti individuati, si è invece proceduto all'analisi di differenti variabili, che per semplicità sono illustrate, assieme alle altre variabili ambientali, nella precedente Figura 16.

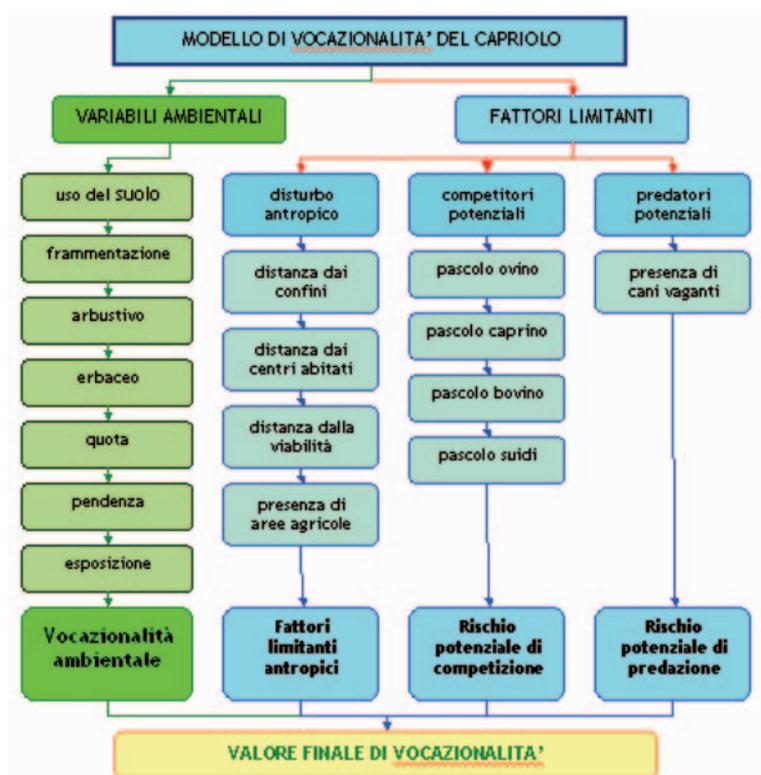


Figura 16 - Organigramma dei fattori considerati per l'elaborazione del modello di vocazionalità nel Parco Nazionale dell'Aspromonte (da Orlandi e Nicoloso, 2004).

L'impatto negativo potenzialmente esercitato dalla presenza di canidi e dal pascolo all'interno del Parco è stato stimato attraverso una elaborazione carto-

grafica effettuata a partire dal dato di presenza-assenza ricavato da appositi rilievi sul campo. La presenza di un certo fenomeno all'interno di una maglia (ad esempio la presenza di cani vaganti) è stato trasferito ad un punto vettoriale collocato al centro della stessa ottenendo una rete di punti per i quali è stata accertata la presenza del fenomeno. A partire da tale dato puntuale, utilizzando gli stessi algoritmi di calcolo validi per l'analisi delle aree vitali degli animali a partire da radiolocalizzazioni, sono state stimate aree a diverso grado di probabilità di presenza. Naturalmente, per condurre tale tipo di analisi è necessario verificare preliminarmente che il campionamento condotto sia sufficientemente accurato per descrivere il fenomeno considerato. Per l'elaborazione è stato utilizzato l'applicativo *Animal Movement 2.04* per *ArcView*, con la specifica funzione del calcolo degli *home range* mediante il metodo di Kernel. Il risultato di questa elaborazione permette di individuare una serie di isoplete a diverso grado di probabilità di trovare la presenza della specie al suo interno (Figura 17).

Il disturbo antropico è stato invece quantificato calcolando, per ciascuna maglia della griglia di 50x50m, la distanza dai confini del Parco, la distanza dalla viabilità e la presenza di aree agricole.

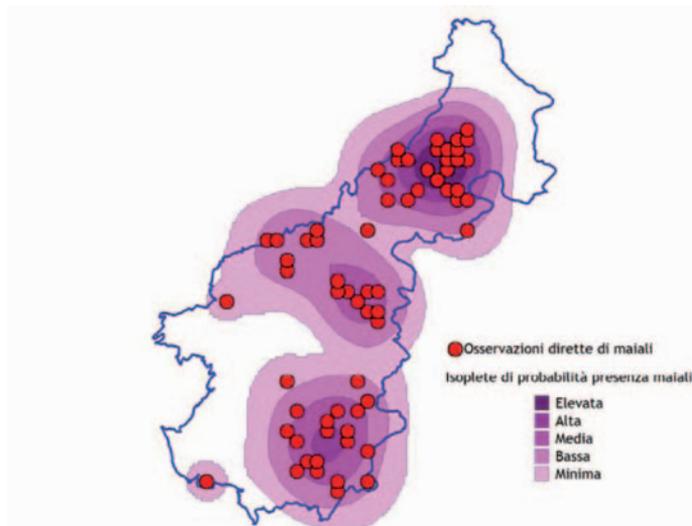


Figura 17 - Esempio di calcolo delle isoplete utilizzando la presenza certa di maiali (da Orlandi e Nicoloso, 2004)

Tutti i *layer* vettoriali disponibili o appositamente realizzati per l'elaborazione del modello sono stati convertiti in raster con pixel di 50 metri. Ad ogni pixel di ciascuno strato informativo (cioè di ciascuna variabile inserita nel modello) è stato associato un certo valore di vocazionalità o fattore limitante (per i valori specifici applicati si rimanda a Orlandi e Nicoloso, 2004). Ad esempio, per quanto riguarda l'uso del suolo, per ognuna delle tipologie è stato attribuito un valore

di vocazionalità analizzando la struttura delle singole tipologie utilizzando come riferimento il testo “La Vegetazione dell’Aspromonte, studio fitosociologico” (Brullo *et al.*, 2001); analoga procedura è stata applicata per l’attribuzione dei valori di presenza di strato arbustivo ed erbaceo.

Il valore finale di vocazionalità è stato quindi ottenuto attraverso la somma dei punteggi attribuiti, per ciascun pixel, alle diverse variabili, come schematizzato in Figura 18.

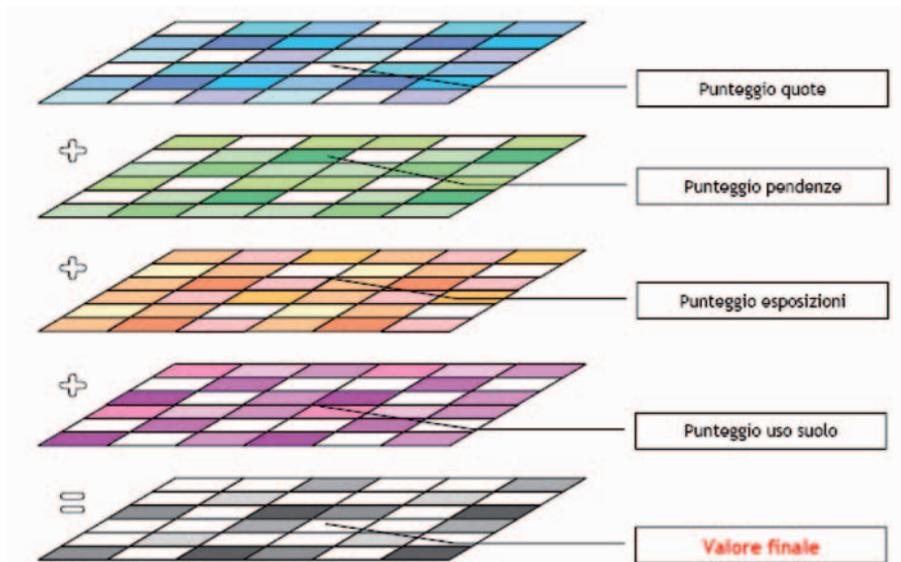


Figura 18 - Schema dell’operazione matematica, compiuta attraverso il GIS, per ottenere il valore finale di vocazionalità faunistica. Per semplicità, nello schema sono inserite soltanto alcune delle variabili considerate dal modello (da Orlandi e Nicoloso, 2004).

Il risultato ottenuto è una carta della vocazionalità che offre un’idea molto precisa dell’integrazione di diversi parametri su piccola scala (il pixel di 50 metri di lato); essa, tuttavia, presenta alcuni limiti:

- ❑ si creano dei bruschi passaggi di vocazionalità tra un ambiente e quello limitrofo caratterizzati da valori molto diversi;
- ❑ ogni singola unità territoriale riporta un valore che non tiene in considerazione il valore delle celle circostanti.

In particolare il secondo punto rappresenterebbe un limite nello studio di vocazionalità, in quanto la capacità di un certo ambiente di ospitare una specie animale dipende certamente dalla presenza di un certo fattore nel punto preciso in cui si trova, ma in modo forse maggiore anche dalle caratteristiche dell’ambiente circostante.

Per ovviare a questo inconveniente, è stato creato un altro raster in cui il

valore assegnato ad ogni pixel (sempre di 50 metri di lato), non ha tenuto conto solo del valore di vocazionalità corrispondente, ma è il risultato di una media eseguita in un'intorno di punti secondo un peso inversamente proporzionale alla distanza; l'intorno considerato ha avuto una ampiezza di 500 metri di raggio.

Le dimensioni ottimali per effettuare questo tipo di valutazione si basano sul presupposto che l'area debba contenere le risorse minime a garantire la sopravvivenza di un individuo o di un gruppo familiare, oltre a consentire lo svolgimento normale di tutte le sue funzioni vitali. In seguito a queste considerazioni, il raggio del cerchio è stato scelto in base alle dimensioni degli *home range* del Capriolo in condizioni medie, e per quanto riguarda il "peso" dato all'informazione in funzione della sua distanza dal centro, non è stata utilizzata una funzione lineare, bensì una funzione che si avvicina il più possibile all'andamento che si ottiene analizzando i dati noti di uso dello spazio del Capriolo in funzione della distanza dal suo centro di attività.

Nella Figura 19 è possibile visualizzare lo schema di calcolo utilizzato dal punto di vista cartografico, e nella Figura 20 si possono osservare i diversi risultati ottenuti utilizzando un approccio "punto-punto" o considerando, più correttamente, un intorno di dimensioni compatibili con gli spazi utilizzati dalla specie oggetto di studio.

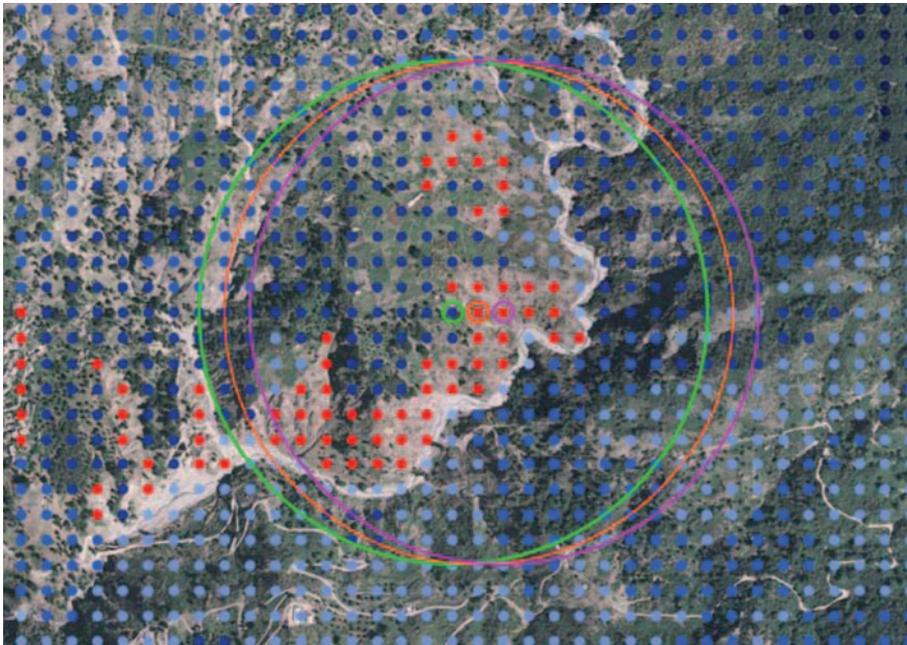


Figura 19 - Intorno utilizzato per ogni singolo punto per il calcolo della vocazionalità per pixel (da Orlandi e Nicoloso, 2004).

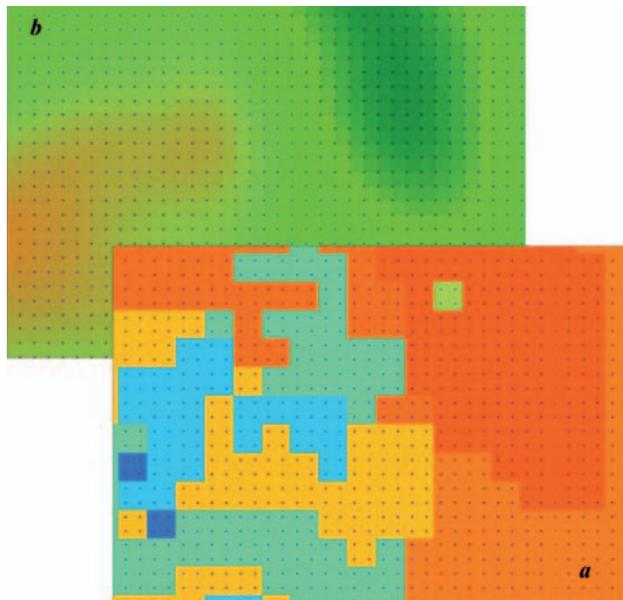


Figura 20 - Differenze, per la medesima area e parametro, tra un approccio di valutazione punto-punto(a) e considerando l'intorno di punti (b) (da Orlandi e Nicoloso, 2004).

La carta finale, derivata da tale elaborazione, evidenzia chiaramente le aree del Parco a maggior vocazionalità per il Capriolo italico. In particolare, è necessario sottolineare come il modello di vocazionalità completo di tutti i parametri (carta di vocazionalità reale) risulti notevolmente differente da un modello intermedio, elaborato tenendo in conto soltanto dei fattori ambientali e non di quelli limitanti (carta di vocazionalità potenziale). In seguito all'inserimento nel modello dei fattori limitanti, come si può apprezzare dal confronto tra la carta di vocazionalità potenziale e la carta finale (Figura 21), infatti, si riduce in modo significativo il valore di vocazionalità di molte aree del Parco. I fattori limitanti rivestono quindi un ruolo fondamentale nel determinare l'effettiva capacità di un territorio ad ospitare una specie animale, e dovrebbero essere considerati nei modelli di valutazione ambientale elaborati per le reintroduzioni.

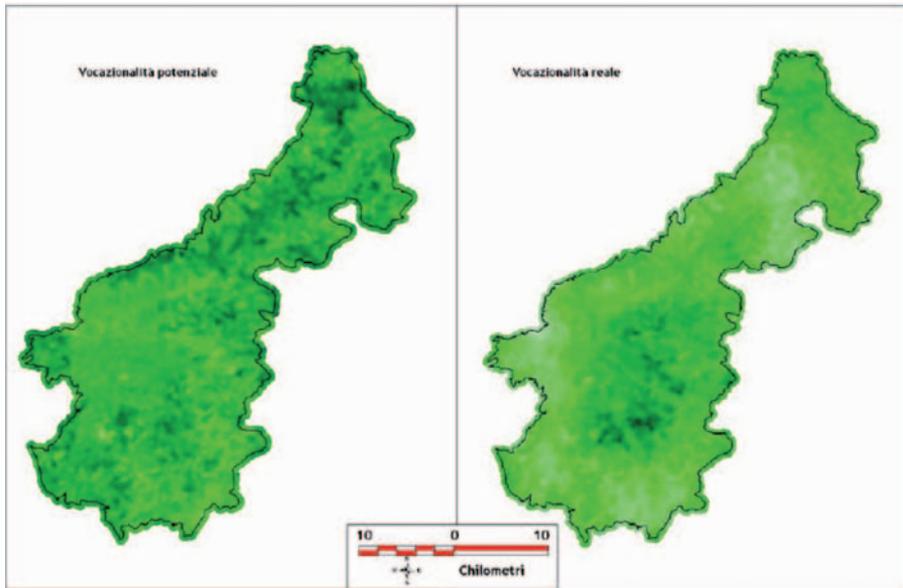


Figura 21 - Carta di vocazionalità potenziale e carta di vocazionalità reale, ottenuta con l'inserimento nel modello dei fattori limitanti (da Orlandi e Nicoloso, 2004).



**PROTOCOLLO PER LA CATTURA, STABILAZIONE, TRASFERIMENTO  
E RILASCIO: MODALITÀ E TEMPISTICHE**

Il protocollo fornisce informazioni in merito a:

- organizzazione delle sessioni di cattura;
- tempistica;
- modalità di cattura e manipolazione;
- nuclei di rilascio;
- modalità di marcatura;
- modalità di trasporto;
- modalità di rilascio.

Le sessioni di cattura devono essere organizzate in aree in cui sia stata accertata la presenza di Capriolo italico (si veda in proposito il §3.3.1.3 densità rilevate devono essere tali da garantire un buon successo di cattura nell'arco di una giornata ai fini di trasferire un numero adeguato di animali come di seguito descritto. Il periodo da prendere in considerazione è compreso tra i mesi di ottobre e marzo; deroghe a tali periodi potranno essere concordate con il Gruppo di lavoro e l'INFS in funzione di esigenze particolari.

In assenza di protocolli operativi ufficiali, per garantire che vengano scelte tecniche di cattura che minimizzino possibili incidenti (Lanfranchi e Guberti, 1997), dovranno essere adottati quelli già utilizzati in campo nazionale e concordati con l'INFS 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).

La cattura degli animali dovrà essere eseguita mediante il metodo delle reti a caduta o verticali, si esclude l'utilizzo della teleanestesia per le scarse probabilità di successo e i rischi ad essa connessi; al fine di garantire la cattura del numero minimo richiesto, dovranno essere predisposte un numero di linee di cattura adeguato rispetto alle densità e alle caratteristiche morfologiche ed ambientali dell'area. Tutte le operazioni, a partire da quelle di pianificazione e predisposizione delle sessioni di cattura, dovranno essere condotte da personale esperto al fine di ottimizzare lo sforzo e ridurre al minimo i tempi di manipolazione degli animali, uno degli elementi che contribuisce in modo determinante a ridurre lo stress da cattura. È auspicabile, vista la delicatezza dell'argomento e la bassa disponibilità attuale di fondatori, che alle operazioni di cattura sia presente un veterinario esperto nel trattamento specifico degli ungulati selvatici per valutare l'opportunità della traslocazione di animali che presen-

tano sintomi di stress nelle fasi immediatamente successive alla cattura e nelle prime fasi di contenimento nelle strutture di trasporto.

Ai fini di 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 i 10 e i 20 individui, con un numero minimo di 8-10 per ogni azione di trasporto e rilascio. Complessivamente dovranno essere immessi sul territorio un numero compreso tra i 60 e i 90 individui nell'arco di tre anni, e comunque non inferiore alle 45 unità nello stesso arco temporale. Viste le peculiarità ambientali e la carenza di informazioni in merito a precedenti esperienze in ambienti del centro-sud Italia, la valutazione dell'efficacia delle prime azioni di immissioni dovranno essere valutate in modo accurato al fine di tarare in modo più oculato le azioni successive, sia dal punto di vista temporale che spaziale.

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, mentre per quanto riguarda le classi di sesso gli sforzi devono essere orientati ad ottenere una sostanziale parità tra i sessi con un lieve sbilanciamento a favore delle femmine; in ogni caso dovrà essere garantita la presenza di almeno 1 maschio per ogni 2-3 femmine. Per garantire il rispetto di questa indicazione dovranno essere utilizzati i dati raccolti coi i primi nuclei per applicare eventuali correttivi con i nuclei successivi (ad esempio mortalità più elevata di alcune classi, dispersione più marcata dei maschi, ecc...).

Gli individui che presentano intolleranza al contenimento in cassa, o in altre strutture di contenimento e trasporto, nelle fasi immediatamente successive alla manipolazione, devono essere rilasciati sul sito di cattura in quanto le esperienze pregresse evidenziano che tali sintomi evidenziano una intolleranza al trasporto e riducono drasticamente le possibilità di sopravvivenza sul sito di rilascio.

Per quanto concerne le operazioni di marcatura degli animali, è opportuno sottolineare che tali operazioni devono essere condotte esclusivamente da personale con ampia esperienza in merito. L'opportunità e le modalità di applicazione di radiocollari o collari GPS devono essere valutate in funzione della classe di sesso e di età dell'animale, dello stato di muta del mantello e dello sviluppo del collo in funzione della stagione: queste valutazioni devono rimanere di stretta competenza di personale specializzato. Fatto salvo questo principio, qualora ci sia personale specializzato a sufficienza, gli animali dovranno essere marcati all'atto della cattura al fine di limitare qualsiasi manipolazione successiva e conseguente aumento del livello di stress; in caso contrario gli animali appena catturati dovranno essere posti in apposite cassette di contenimento e posti in luoghi idonei fino alla fine delle operazioni quando saranno poi marcati con le precauzioni di cui sopra. Le cassette degli animali dovranno essere poste in luoghi riparati dai raggi diretti del sole e lontani da qualsiasi fonte di disturbo; sarebbe opportuno

che un operatore esperto nella manipolazione rimanesse nei pressi della cassetta per garantire il monitoraggio dell'animale nelle prime fasi di contenimento (le modalità di marcatura verranno descritte nel successivo Allegato 7. ).

Gli animali catturati dovranno essere trasportati nel minore tempo possibile e si esclude la loro stabulazione in attesa di trasporto, se non per il tempo strettamente necessario al completamento della sessione di cattura che deve comunque essere realizzata del corso di una giornata e non di più giornate successive, caso per cui devono essere programmati più trasporti. Non prescindendo assolutamente dalle normative vigenti sulla protezione degli animali durante il trasporto (Regolamento di Polizia Veterinaria – Benazzi, 2002; D.L.vo 30 dicembre 1992, n°532, modificato dal D.L.vo 20 ottobre 1998, n°388; Regolamento (CE) n°411/98 del Consiglio del 16 febbraio 1998) che d'altra parte non fanno menzione del trasporto di specie selvatiche catturate in ambiente libero, deve essere valutata la possibilità di avvalersi, in assenza di protocolli operativi ufficiali, di quelli già utilizzati in campo nazionale e concordati con l'INFS da Istituti Universitari e Gruppi di Ricerca che hanno acquisito maggiore esperienza in tal senso.

È opportuno ricordare che le operazioni di trasferimento di ruminanti selvatici non sono mai esenti da problemi legati alla mortalità in seguito a stress da cattura; se le operazioni di cattura, manipolazione e trasporto sono però condotte da personale esperto la perdita di capi è ridotta e oscilla attorno al 10-20% con punte massime del 30% (Meneguz *et al.*, 1996; Lanfranchi e Meneguz, 1996). Se il sito di rilascio si trova collocato in un'area geografica molto distante dai siti di cattura, e se inoltre la viabilità esistente non permette trasferimenti veloci ed esenti da imprevisti, particolari attenzioni dovranno essere adottate per il trasporto degli animali al fine di ridurre al minimo lo stress per i soggetti fondatori.

Le modalità di trasporto sperimentate fino ad ora sono principalmente due:

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

In entrambi i casi ci sono vantaggi e svantaggi, ma si ritiene che viaggi particolarmente lunghi la seconda soluzione sia da preferire; chiaramente il mezzo dovrà avere caratteristiche tali da 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. Qualora il trasporto avvenga con gli animali liberi nel vano di carico, lo stesso dovrà essere allestito in modo da garantire il massimo benessere per gli animali e di ridurre al minimo il rischio di infortuni durante il trasporto. In particolare se il vano è grande dovranno essere predisposti pannelli separatori che interessano la larghezza del mezzo per circa i 2/3 e posti in modo alternato da sinistra a destra e da destra a sinistra; questo accorgimento permette la libera circolazione degli animali ma previene danni

in caso di manovre brusche del mezzo. 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).

Non deve essere trascurata la possibilità di trasportare gli animali mediante aeromobili (elicotteri) all'interno di cassette singole, chiedendo il supporto al CFS che in diverse occasioni ha garantito il proprio supporto nell'ambito di progetti di elevata importanza come il presente; questa modalità garantirebbe una drastica riduzione dei tempi di trasporto, uno degli elementi che di più influenzano la sopravvivenza degli individui.

Nella fase di rilascio, infine, garanzia del benessere del singolo e del nucleo intero deriverà dalla scelta opportuna del luogo e momento di rilascio, risultato dello studio di fattibilità precedentemente trattato ed espressione di considerazioni ambientali e della biologia della specie in esame. Tale studio infatti mira alla scelta di aree in cui non sono presenti possibili fattori stressanti di vario genere che compromettano la sanità degli animali in funzione della "costituzione di una popolazione vitale" (Lanfranchi e Guberti, 1997). L'orario di rilascio è funzione della distanza del luogo di rilascio rispetto al sito di cattura e di conseguenza della durata del viaggio; in considerazione del fatto che il contenimento nelle strutture di trasporto devono essere limitate al minimo indispensabile, possono esse effettuate sia la mattina presto, se il trasporto avviene di notte, che alla sera in quanto il fattore principale da prendere in considerazione è la scelta adeguata del sito di rilascio che non deve presentare fattori di rischio e/o disturbo per gli animali neo rilasciati.

I siti idonei al rilascio devono essere scelti in considerazione dei seguenti fattori principali:

- accessibilità dell'area;
- tranquillità dell'area;
- livello di vocazionalità dell'area in funzione del modello specifico realizzato.

Tali siti verranno comunicati direttamente agli organi competenti dell'Ente per ovvi motivi di sicurezza legati alle operazioni di rilascio; sarà cura di quest'ultimo informare le persone che sarà opportuno presenzino alle operazioni di rilascio. Le modalità di rilascio prevedono che gli animali vengano liberati immediatamente al loro arrivo direttamente sul territorio nelle aree individuate (*hard-release*); si esclude qualsiasi stabulazione di ambientamento in recinti che, in particolare per il Capriolo, riducono drasticamente la sopravvivenza degli individui per diverse cause:

- stress indotto;
- abitudine alla presenza che umana che si ripercuote successivamente sul comportamento;
- difficoltà nel tollerare gli spazi chiusi.

Per i siti di rilascio dovranno essere previste azioni di controllo da parte degli organi di vigilanza competenti per territorio nelle fasi immediatamente successive al rilascio e per un periodo adeguato in funzione dell'andamento delle operazioni di reintroduzione.



## PROTOCOLLI DI MARCATURA E MONITORAGGIO POST-RILASCIO

Al fine di verificare l'efficacia delle operazioni di reintroduzione, gli individui rilasciati dovranno essere muniti di marcature individuali che ne permettano la localizzazione e il riconoscimento individuale; in particolare tutti gli individui saranno marcati individualmente mediante marche auricolari secondo un codice a numerico e a colori che ne permetta la rapida ed inequivocabile individuazione a distanza. Le marche auricolari dovranno essere del tipo in plastica morbida del tipo *All-flex* di colore diverso secondo protocolli specifici che prevedono la differenziazione o per sesso o per nucleo di rilascio; nel caso delle reintroduzioni sarebbe da preferire la seconda soluzione che permette a distanza di individuare immediatamente a quale nucleo appartiene l'individuo osservato anche senza visualizzare il numero posto sulla marca, cosa spesso difficile in condizioni di campagna.

Per quanto riguarda la marcatura mediante radiocollari VHF o GPS lo schema da seguire dovrà, al minimo, essere il seguente:

- marcatura di 20-25 individui adulti e/o subadulti dei primi nuclei (non meno dell'80% dei soggetti);
- marcatura del 50% degli individui adulti nei nuclei successivi.

La marcatura mediante radiocollari è da considerarsi prioritaria nei primi due nuclei di rilascio, mentre potrebbe essere di importanza minore nell'ultimo nucleo che verrà rilasciato secondo modalità conseguenti ai dati ricavati nei primi due anni di lavoro. L'attività di monitoraggio assume anche carattere di importanza scientifica essendo un'operazione eseguita in un ambiente particolare per il quale non esistono precedenti esperienze.

Qualora non sia possibile marcare tutti gli animali mediante radiocollari, è opportuno prevedere la marcatura degli animali residui con fasce colorate che permettano comunque di individuare a distanza gli animali che appartengono ai diversi nuclei di rilascio; tali marcature, anche se di limitata importanza dal punto di vista del monitoraggio, possono costituire un deterrente al prelievo illegale di tali animali (il malintenzionato non distingue a distanza se si tratta di un vero trasmettitore o di una semplice fascia colorata). Per gli individui di età inferiore all'anno di età e per i giovani che non hanno ancora completato lo sviluppo corporeo devono essere utilizzati comunque collari che prevedono la loro espansione al crescere dell'animale.

Le tecnologia attualmente a disposizione, unita a precedenti esperienze di marcatura effettuate negli ultimi anni in altri ambiti di ricerca, permette di indicare nei collari satellitari (GPS) la migliore scelta per la marcatura e il monitoraggio radiotelemetrico degli individui fondatori.

Le motivazioni di tale scelta possono essere riassunti come di seguito:

- ❑ il maggior costo iniziale rispetto ai collari tradizionali viene ampiamente compensato dai minori costi di monitoraggio mediante tecniche tradizionali (costi auto, alloggio, compensi economici per gli operatori);
- ❑ precisione della localizzazione molto superiore alla tecnica tradizionale;
- ❑ possibilità di riutilizzare i collari recuperati dagli animali dei primi nuclei (possibilità reale mediante apposizione di meccanismo *drop-off* che permette lo sgancio automatico e/o a comando del collare senza prevedere la ricattura dell'animale).

I collari muniti di ricevitore GPS prevedono diverse modalità di trasmissione dei dati, due delle quali sono in particolare appropriate nel caso di rilasci di caprioli:

- ❑ mediante SMS inviato ad un operatore di telefonia mobile mediante rete GSM;
- ❑ mediante il trasferimento dei dati (*downloading*) via radio controllato da un operatore.

Per l'utilizzo del primo sistema, è necessario verificare la copertura GSM, necessaria per l'invio degli SMS, la quale deve essere tale da garantire una raccolta temporale dei dati adeguata. Il secondo metodo si presta bene ad essere impiegato in aree in cui la copertura GSM sia scarsa, anche se deve essere considerato che l'operatore si deve avvicinare all'animale; in aree particolarmente accidentate si deve perciò prevedere l'eventualità di impiegare un mezzo aereo.

Si noti inoltre che i meccanismi *drop-off* attualmente a disposizione non sono del tutto affidabili ma comunque il recupero anche solo di una parte del materiale è comunque un fattore positivo da prendere in attenta considerazione.

Per quanto riguarda i protocolli di monitoraggio 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:

- ❑ nel caso di impiego di collari VHF, programmazione di un campionamento intensivo (acquisizione di 4-6 localizzazioni al giorno per le prime due settimane) e quindi passaggio graduale a 3 localizzazioni alla settimana, privilegiando il monitoraggio di quegli animali che tendono a spostarsi maggiormente;
- ❑ nel caso di impiego di radiocollare GPS è invece appropriato standardizzare la raccolta dati utilizzando 6 radiolocalizzazioni al giorno. Per valutare l'uso del microhabitat oppure l'effetto di fonti di disturbo

prevedibili (attività venatoria, presenza di ecoturismo, lavorazioni agricole) può essere opportuno effettuare serie di radiolocalizzazioni ravvicinate (per esempio ogni 15 minuti) della durata di 24-48 ore in occasione della presenza di fonti di disturbo;

- nel caso in cui la situazione finanziaria lo permetta, lo sgancio del collare mediante *drop-off* sarà effettuato verso la fine della vita operativa del collare, che dipende dall'intensità del campionamento previsto e che può essere valutata sulla base delle informazioni fornite dal costruttore del radiocollare. Nel caso la situazione finanziaria del progetto sia tale da dover utilizzare collari recuperati, sarà comunque opportuno che il recupero avvenga almeno dopo un anno, in modo da poter valutare la variazione stagionale sull'attività dei caprioli rilasciati.

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



## BIBLIOGRAFIA

- AANES A. e R. ANDERSEN, 1995 – *Red fox predation on roe deer: what do we know and what should we know?* In : U. Wotschikowsky (ed.) Proc. II European roe deer meeting (Brixen, South Tirol, Italy), Wildb. Ges. Munchen: 5-8.
- AANES R., J.D.C. LINNELL, K. PERZANOWSKI, J. KARLSEN e J. ODDEN, 1998 – *Roe deer as prey*. In: Andersen R., P. Duncan e Linnell D.C. (eds.) The European Roe Deer: The Biology of Success. Oslo: Scandinavian University Press.
- AA.VV., 1997 – *Documento sulle immissioni faunistiche, linee guida per le introduzioni, reintroduzioni e ripopolamenti di uccelli e mammiferi*. Atti del III Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina.
- AEBISCHER N.J., P. ROBERTSON e R.E. KENWARD, 1993 – *Compositional analysis of habitat use from animal radio-tracking data*. Ecology, 74(5): 1313-1325.
- ANDERSEN R.P., P. DUNCAN e J.D.C. LINNELL (eds.), 1998 – *The European Roe Deer: The Biology of Success*. Oslo: Scandinavian University Press
- APOLLONIO M. e V. TROCCHI, 1989 – *La popolazione di Capriolo (Capreolus capreolus) del Gargano: distribuzione e prospettive di conservazione*. Poster, Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina, Ozzano Emilia (BO).
- ARAGNO P., 2004 – *Uso dello spazio del capriolo (Capreolus capreolus) in ambiente mediterraneo*. Tesi di laurea, Università di Roma "La Sapienza".
- ARAGNO P., E. ARMAROLI, R. CALMANTI, S. FOCARDI, B. FRANZETTI, V. GUBERTI, R. ISOTTI, P. MONTANARO, F. RIGA, F. RONCHI, M. SCACCO e S. TOSO, 2006 – *Il declino del Capriolo italiano: monitoraggio della popolazione e gestione dell'emergenza*. Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL, Scritti e Documenti XXXVII:703-721.
- ASPINALL, R. e N. VEITCH, 1993 – *Habitat mapping from satellite imagery and wildlife survey data using a Bayesian modeling procedure in a GIS*. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing 59: 537-543.
- BADDELEY C.J., 1989 – *Assessments of wild animal abundance*. Forest Research Institute Bulletin 106:1-19.
- BAILEY R.E. e R.J. PUTMAN, 1981. *Estimation of Fallow deer (Dama dama) populations from faecal accumulation*. J. Appl. Ecol. 18: 697-702.
- BARABESI L. e C. PISANI, 2004 – *Steady-state ranked set sampling for replicated environmental sampling designs*. Environmetrics, 15: 45-56.
- BARTOŠ L., D. VAŇKOVÁ, J. ŠILER e S. LOSOS, 1996 – *Fallow deer tactic to compete over food with red deer*. Aggress. Behav., 22: 375-385.
- BATCHELER C. L., 1960 – *A study of the relations between roe, red and fallow deer, with special reference to Drummond Hill Forest, Scotland*. J. Anim. Ecol., 29: 375-384.
- BATESON P. e BRADSHAW, 1997 – *Physiological effects of hunting Red deer (Cervus elaphus)*. Proc Royal Soc. London - series B: Biol. Sc. 264(1389): 1707-1714.
- BELL D. G., 1973 – *The mechanics and analysis of fecal pellet counts for deer census in New Zealand*. New Zealand Forest Service, Forest Research Inst. Protection Forestry Rep. 124:1-57.
- BENAZZI P., 2002 – *Il Regolamento di Polizia Veterinaria*. Esculapio, Bologna.
- BIDEAU E., J.P. VINCENT, J.P. QUERE e J.M. ANGIBAULT., 1983 – *Occupation de l'espace chez le chevreuil (Capreolus capreolus L., 1789)*. Acta Oecologica-Oeol. Applic., 4(2):163-184.
- BLANT M. e J.M. GAILLARD, 2004 – *Use of biometric body variables as indicators of Roe deer (Capreolus capreolus) population density changes*. Game and Wildlife Science, 21(1): 21-40, 2004.
- BOITANI L., F. CORSI, A. FALCUCCI, I. MARZETTI, M. MASI, A. MONTEMAGGIORI, D. OTTAVINI, G. REGGIANI e C. RONDININI, 2002 – *Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla Conservazione dei Vertebrati Italiani*. Relazione Finale, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione per la Conservazione della Natura – Università di Roma La Sapienza, Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo.
- BOITANI L. e M.L. FABBRI, 1983 – *Censimento della popolazione di cani in Italia, 1980-1981*. Ist. Naz. Biol. Selv., Bologna. Ric. Biol. Selv. 73: 51 pp.
- BORCHERS D.L., S.T. BUCKLAND e W. ZUCCHINI, 2002 – *Estimating animal abundance. Closed populations*. Spriger-Verlag. London.
- BÖRGER L., N. FRANCONI, F. FERRETTI, F. MESCHI, G. DE MICHELE, A. GANTZ e T. COULSON, 2006 – *An Integrated Approach to Identify Spatiotemporal and Individual-Level Determinants of Animal Home Range Size*. The American Naturalist, 168:471-485.

- BOSCHI I., 1987 – *Il Parco Naturale della Maremma*. Giunti Editore, Firenze.
- BOWDEN D.C., A.E. ANDERSON e D.E. MEDIN, 1969. *Frequency distributions of mule deer fecal group counts*. Journal of Wildlife Management, 33(40): 895-905.
- BRULLO S., F. SCELSI e G. SPAMPANATO, 2001 – *La Vegetazione dell'Aspromonte*, *Studio fitosociologico*. Parco Nazionale dell'Aspromonte. Laruffa Editore, 368pp.
- BRUNO E., M.T. CORSINI, A. DRAGHI e F. MORIMANDO, 1998 – *Relazioni tra habitat, densità e caratteristiche biometriche del capriolo in alcune aree della provincia di Grosseto*. II Congresso Italiano di Theriologia "I mammiferi in Italia: status, tendenze e implicazioni gestionali". Varese 28-30 Ottobre: 112.
- BUCKLAND S.T., D.R. ANDERSON, K.P. BURNHAM, J.L. LAAKE, D.L. BORCHERS e L. THOMAS, 2001 – *Introduction to Distance Sampling*. Oxford University Press, Oxford.
- BUCKLAND S.T., D.R. ANDERSON, K.P. BURNHAM, J.L. LAAKE, D.L. BORCHERS e L. THOMAS, 2004 – *Advanced Distance Sampling*. Oxford University Press, Oxford, UK.
- CALENGE C., D. MAILLARD, N. INVERNIA e J.-C. GAUDIN, 2005 – *Reintroduction of roe deer *Capreolus capreolus* into a Mediterranean habitat: female mortality and dispersion*. Wildlife Biology, 11(2): 153-161.
- CALÒ C.M. e F. PERCO, 1990 – *La situazione del nucleo autoctono di Capriolo (*Capreolus capreolus Linnaeus, 1758*) nella Calabria settentrionale*. World Wildlife Fund Italia, Settore Conservazione, Roma: 1-71 + all. (rel. ined.).
- CALÒ C.M., 1996 – *La popolazione di capriolo dell'Orsomarso: conoscenze e prospettive*. In: "II Convegno Nazionale Beni culturali e Beni ambientali del Cilento e Vallo di Diano" (Vallo della Lucania: 21.11.98). Associazione studi Ornitologici Italia Meridionale Centro Studi per la Storia del Mezzogiorno. Università degli Studi di Salerno parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano Studi di Ecologia Applicata.
- CALÒ C.M. e FR. PERCO, T. MINGOZZI, L. BOITANI e F. CORSI, 1997 – *Status e prospettive di conservazione del capriolo (*Capreolus capreolus* L. 1758) in Calabria*. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, 27: 405-415.
- CARNEVALI L., 1998 – *Uso e selezione dell'habitat di femmine di capriolo (*Capreolus capreolus*) nell'Appennino settentrionale*. Tesi di Laurea, Università degli studi di Roma "La Sapienza".
- CEMAGREF, 1984 – *Methodes de recensement des population de chevreuils*. Note Technique n.51, pp. 64.
- CHIARELLI V., 1991 – *Analisi di una comunità di ungulati in ambiente mediterraneo con particolare riferimento alle strategie riproduttive del maschio di daino*. Tesi di laurea, Università di Bologna.
- CIANFANELLI L., A.D. ROVED, R. CHIODINI, S. FRUGIS, F. PERCO, A. CRAVIN e L. PETTITI, 1997 – *Liberazione da recinto di Capriolo (*Capreolus capreolus*) per la reintroduzione nel Parco lombardo della Valle del Ticino*. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XXVII: 453-456.
- CIMINO L., 2003 – *Censimenti di capriolo su aree campione di bosco. Impiego di un metodo integrativo/sostitutivo della battuta: il censimento da punti fissi*. Habitat, 135.
- CIMINO L. e S. LOVARI, 2003 – *The effects of food or cover removal on spacing patterns and habitat use in roe deer (*Capreolus capreolus*)*. Journal of Zoology, 261: 299-305.
- COBRE P. 2006 – *Interazioni tra disturbo antropico e organizzazione spaziale nel capriolo (*Capreolus capreolus*) in ambiente mediterraneo*. Tesi di laurea, Università di Roma "La Sapienza".
- COUNCIL OF EUROPE, 1998 – *Drafting and implementing action plans for threatened species*. Environmental encounters, 39 pp.
- DE BOER H. Y., L. VAN BREUKELEN, M.J.M. HOOTSMANS e S.E. WIEREN, 2004 – *Flight distance in roe deer *Capreolus capreolus* and fallow deer *Dama dama* as related to hunting and other factors*. Wildlife Biology, 10:1.
- DE NAHLIK A.I., 1974 – *Deer Management*. David & Charles Ed., London.
- DI STEFANO G., PETRONIO C., SARDELLA R. 2005 – *Large Bovids and Cervids from the test Villafranchian-Galerian Faunas of Italy*. Quaternaire h.-s. 2: 95-102
- ELLENBERG H., 1978 – *Zur Populationsoekologie de Rehes (*Capreolus capreolus* L. Cervidae) in Mitteleuropa*. Spixiana Suppl., 2: 1-211.
- ESTEVE R., 1984 – *Recensement du cheptel domestique et sauvage dont la mort est due à des éléments naturels ou à des animaux errants*. Bulletin mensuel ONC 80 :37-78.
- FATTORINI L., 1991 – *Probabilistic models for estimating wildlife population size*. Ricerche di Biologia della Selvaggina. Supplemento, 16(1): 465-477.
- FATTORINI L., C. PISANI e A. SFORZI, 2004 – *The estimation of wildlife ungulate abundance using sample area surveys: an application to the Maremma Regional Park*. Statistical Methods & Applications, 13:197-212.

- FELETTIG D., 1976 – *La riserva di caccia*. Circolo Friulano Cacciatori Sportivi, Udine, 1-122.
- FESTA E., 1925 – *Il Capriolo dell'Italia centrale*. Boll. Mus. Zool. An. Comp. Univ. Torino, 40 (37): 1-2.
- FOCARDI S., P. ARAGNO, P. MONTANARO e F. RIGA, 2006 – *Inter-specific competition from fallow deer (Dama dama) reduces habitat quality for the Italian roe deer (Capreolus capreolus italicus)*. *Ecography*, 29:407-417.
- FOCARDI S., R. ISOTTI e A. TINELLI, 2002 – *Line transect estimates of ungulate populations in a mediterranean forest*. *Journal of Wildlife Management* 66:48-58.
- FOCARDI S., P. MONTANARO, R. ISOTTI, F. RONCHI, M. SCACCO e R. CALMANTI, 2005 – *Distance sampling effectively monitored a declining population of Italian roe deer (Capreolus capreolus italicus)*. *Orix*, 39:1-8.
- FRANZETTI B. e S. FOCARDI, 2006 – *La stima di popolazione di ungulati mediante distance sampling e termocamera a infrarossi*. Min. Politiche Agricole, Alimentari e Forestali – Ist. Naz. Fauna Selvatica, Documenti Tecnici, 26: 1-88.
- GENOVESI P. e E. DUPRÉ, 2000 – *Strategia nazionale di conservazione del lupo (Canis lupus): indagine sulla presenza e la gestione dei cani vaganti in Italia*. *Biol. Cons. Fauna*, 104: 1-36.
- GENTILE G., C. VERNESI C., S. VICARIO, È. PECCHIOLI, A. CACCONE, G. BERTORELLE e V. SBORDONI, 2008 – *Mitochondrial DNA variation in roe deer (Capreolus capreolus) from Italy: evidence of admixture in one of the last C.c. italicus pure population from central-southern Italy*. *Italian J. Zool.* (in press).
- GERRODETTE T., 1987 – *A Power Analysis for Detecting Trends*. *Ecology*, 68(5) 1364-1372.
- GIACOMINI V. e V. ROMANI, 1982 – *Uomini e parchi*. Franco Angeli Editore, 240 pp.
- GIBBS J.P., 2000 – *Monitoring populations*. In Boitani L. e T.K. Fuller (eds.) *Research Techniques in Animal Ecology*: 213-252.
- GILL R.M.A., M.L. THOMAS e D. STOCKER, 1997 – *The use of portable thermal imaging for estimating deer population density in forest habitats*. *Journal of Applied Ecology* 34:1273-1286.
- GIOIOSA M., M. CARINGELLA, M. GIAMETTA, S. LABIANCA e R. SORINO, 1998 – *Preliminary data about the distribution of the autochthonous roe deer's core in Gargano National Park (Apulia, south Italy)*. Euro-American Mammal Congress. Santiago de Compostela, Spain. July, 1998.
- GRAZIANI P., 2001 – *Analisi dello spostamento e dell'uso dell'habitat durante la fase di colonizzazione di caprioli (Caperolus capreolus) reintrodotti sui Monti della Laga*. Tesi di laurea, Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo, Università "La Sapienza" di Roma.
- HASTIE T.J. e R.J. TIBSHIRANI, 1990 – *Generalized Additive Models*. Chapman & Hall. New York, USA.
- HEPINSTALL J.A., L.P. QUENN e P.A. JORDAN, 1996 – *Applications of a modified habitat suitability index model for moose*. *PE&RS*, 62(11).
- HEWISON A.J.M., J.M. ANGIBAULT, J.-M. BOUTIN, E. BIDEAU, J.P. VINCENT e A.J. SEMPÈRE, 1996 – *Annual variation in body composition of roe deer (Capreolus capreolus) in moderate environmental conditions*. *Canadian Journal of Zoology* 74: 245-253.
- HOFMANN R.R., 1985 – *Digestive physiology of the deer: theri morphophysiological specialisation and adaptation*. In: Fennessy P.F. e K.R. Drew (eds.) *Biology of deer production*. R. Soc. N. Z. Bull., 22: 393-407.
- JEPPESEN J.L., 1987a – *Impact of Human Disturbance on home Range, Movements and Activity of Red Deer (Cervus elaphus) in a Danish Environment*. *Dan.Rev.Game Biol* 13(2),38 pp.
- JEPPESEN J.L., 1987b – *The disturbance effects of orienteering and hunting on roe deer (Capreolus capreolus)*. *Dan.Rev.Game Biol* 13(2), 24 pp.
- KEITH M.K. e C.A. KUDE, 1980 – *Feral dogs and white tailed deer interactions in Alabama*. *J. Wildl. Manage.*, 44 (2): 481-484.
- KJELLANDER P., A. J. M. HEWISON, O. LIBERG, J.-M. ANGIBAULT, E. BIDEAU e B. CARGNELUTTI, 2004 – *Experimental evidence for density-dependence of home-range size in roe deer (Capreolus capreolus L.): a comparison of two long-term studies*. *Oecologia*, 139 (3): 478-485.
- KREBS C.J. 1989 – *Ecological Methodology*. Harper & Row, New York, USA.
- KURT F., 1991 – *Das Reh in der Kulturlandschaft*. Sozialverhalten und Oekologie eines Anpassers. Paul Parey Verlag, Hamburg e Berlin, 1-284.
- LANFRANCHI P. e V. GUBERTI, 1997 – *Aspetti sanitari delle immissioni faunistiche*. In Atti III Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XXVII: 47-60.
- LANFRANCHI P. e P.G. MENEGUZZ, 1996 – *Cattura e trasferimento di ruminanti selvatici e relative problematiche sanitarie: rassegna bibliografica sulla situazione italiana (1970-1994)*. Atti del Convegno Nazionale: Ecopatologia della Fauna Selvatica. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XXIV: 391-398.

- LANGBEIN J., 1996. *The red deer of Exmoor and the Quantocks*. Deer, 9:492-498.
- LEHMANN VON E., 1973 – *Die Säugetiere der Hochlagen des Monte Caramolo (Lukanischer Apennin, Nordkalabrien)*. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, 5: 47-70.
- LISTER A.M., GRUBB P., SUMMER S.R.M., 1998 – *Taxonomy, morphology and evolution of European roe deer*. In: Andersen R., P. Duncan e Linnell D.C. (eds.) *The European Roe Deer: The Biology of Success*. Oslo: Scandinavian University Press.
- LORENZINI R., S. LOVARI e M. MASSETI, 2002 – *The rediscovery of the Italian roe deer: genetic differentiation and management implications*. Ital. J. Zool., 69:367-379.
- LORENZINI R., C. SAN JOSÉ, C. BRAZA e S. ARAGÓN, 2003 – *Genetic differentiation and phylogeography of roe deer in Spain, as suggested by mitochondrial DNA and microsatellite analysis*. Ital. J. Zool., 70: 89-99.
- LORENZINI R. e S. LOVARI, 2006 – *Genetic diversity and phylogeography of the European roe deer: the refuge area theory revisited*. Biological Journal of Linnean Society, 88: 85-100.
- MACARTHUR R. A., V. GEIST e R. H. JOHNSTON, 1982 – *Cardia and behavioural responses of mountain sheep: a physiological approach to the study of wildlife harassment*. Can. J. Zool., 57: 2010-2021.
- MARCONI F., 2003 – *Reintroduzione del capriolo (Capreolus capreolus) sui Monti della Tolfa. Studio di selezione e modello di vocazionalità in ambiente mediterraneo*. Tesi di laurea, Università di Roma "La Sapienza".
- MASSOLO A., S. VACCA e T. CECCARELLI, 2003 – *Studi di idoneità ambientale su grande scala a fini conservazionistici: il caso del capriolo italiano nel P.N. del Pollino*. IV° Convegno Nazionale Associazione Teriologica Italiana, Rimini, Italia.
- MÁTRAI K. e P. KABAI, 1989 – *Winter plant selection by red and roe deer in a forest habitat in Hungary*. Acta Theriologica 34 (12-28):227-234.
- MATTIOLI S., 1996. *Boschi più ospitali per gli Ungulati*. Sherwood 8: 44-45 (ripubblicato in Habitat 67: 55-56, nel 1997).
- MATTIOLI S. E DE MARINIS A.M., 2009 – *Guida al rilevamento biometrico degli Ungulati*. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Documenti Tecnici, 28: 1-207.
- MAYLE B.A., A.J. PEACE e R.M.A. GILL, 1999 – *How many deer? A field guide to estimating deer population size*. The Forestry Commission, Edinburgh, Field Book n. 18, pp. 96.
- MAZZONI DELLA STELLA R., 1990 – *Indagine sulla presenza del capriolo (Capreolus capreolus) e del daino (Dama dama) nella provincia di Siena*. Amministrazione Provinciale di Siena.
- MCLAREN M. e J. E. GREEN, 1985 – *The reactions of muskoxen to snowmobile harassment*. Arctic, 38: 188-193.
- MELIS C., F. CAGNACCI e S. LOVARI, 2005 – *Do male roe deer clump together during the rut?* Acta Theriologica, 50 (2): 253-262.
- MENEGUZZI P.G., I.M. SANCHEZ, L. ROSSI, D. DE MENEGHI e M.C. ISAIA, 1996 – *Misurazione dello stress negli ungulati selvatici: esperienze su caprioli (Capreolus capreolus) catturati con rete verticale*. Atti del Convegno Nazionale: Ecopatologia della Fauna Selvatica. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XXIV: 477-456.
- MILNE B.T., K.M. JOHNSTON e R.T.T. FORMAN, 1989 – *Scaledependent proximity of wildlife habitat in a spatially-neutral Bayesian model*. Landsc. Ecol. 2: 101-110.
- MONTANARO P., A.M. DE MARINIS, F. RIGA, S. FOCARDI e S. TOSO, 2003 – *Variabilità craniometrica in alcune popolazioni italiane di capriolo*. Hystrix, It. J. Mamm. (n.s.) supp. (2003), IV Congr. It. Teriologia, Riccione, 6-8 novembre 2003.
- MONTANARO P., N. VICARI, F. MARCONI, F. RIGA e S. FOCARDI, 2004 – *Roe deer in a Mediterranean habitat: habitat use, selection and suitability*. – In: Arianoutsou M. e V.P. Papanastasis (eds) Ecology, conservation and management of Mediterranean climate ecosystems. Proceedings of the 10th international conference on Mediterranean climate ecosystems, April 25-may 1, 2004, Rhodes, Greece. Millpress (CD-Rom).
- MORELLET N., S. CHAMPELY, J.M. GAILLARD, PH. BALLON e Y. BOSCARDIN, 2001 – *The browsing index: new tool uses browsing pressure to monitor deer populations*. Wildl Soc Bull 29:1243-1252.
- MUELLER H.J., 1962 – *Beitrag zum Problem der Ermittlung der wirtschaftlich tragbaren Wilddichte auf standortlicher Grundlage*. Beitr. zur Jagd- und Wildforschung, III: 35-40.
- MUSTONI A., L. PEDROTTI, E. ZANON e G. TOSI, 2002 – *Ungulati delle Alpi. Biologia, riconoscimento, gestione*. Nitida Immagine Editrice, Cles (TN), 538 pp.
- MYSERUD A., 1999 – *Seasonal migration pattern and home range of roe deer (Capreolus capreolus) in an altitudinal gradient in southern Norway*. J. Zool. Lond., 247: 479-486.
- ORLANDI L. e S. NICOLOSO, 2004 – *Studio di fattibilità per la reintroduzione del Capriolo (Capreolus capreolus L.) e monitoraggio e gestione della popolazione di Cinghiale (Sus scrofa L.) nel Parco Nazio-*

- nale dell'Aspromonte. Elaborato finale, I anno. D.R.E.A.M. Italia s.c.r.l., 169 pp.
- ORLANDI L. e S. NICOLOSO, 2006 – *Reintroduzione del Capriolo (Capreolus capreolus L.) nel Parco Nazionale dell'Aspromonte. Progetto esecutivo, Il stralcio funzionale*. D.R.E.A.M. Italia s.c.r.l., 35 pp.
- PATTERSEN I.J., 1988 – *Response of Appenine Chamois to human disturbance*. Z. Saugetierk., 53: 245-252.
- PEDROTTI L., MONACO A., SCHERINI G., 1996 – *Progetto Camoscio Monte Baldo*. Università degli Studi di Milano - Sede di Varese e Provincia di Verona Settore Tutela Faunistico Ambientale.
- PEDROTTI L. e A. MUSTONI, 1992 – *Il Cervo e il Capriolo. Studio dei rapporti interspecifici invernali*. Parco Naturale Adamello-Brenta e Università di Milano.
- PEDROTTI L., E. DUPRÉ, D. PREATONI e S. TOSO, 2001 – *Banca Dati Ungulati: status, distribuzione, consistenza, gestione, prelievo venatorio e potenzialità delle popolazioni di Ungulati in Italia*. Biol. Cons. Fauna, 109: 1-132.
- PERCO E. e D. PERCO (1979) -*Il Capriolo*. Ed Carso, Trieste.
- PERCO F., 1985 – *La situazione dei nuclei autoctoni di Capriolo (Capreolus capreolus Linnaeus, 1758) nella Calabria e nella Puglia*. Atti del Convegno Progetto Faunistico dell'Appennino, Pescara, F.I.d.C.:152-161.
- PERCO F., 2003 – *Il Capriolo*. In: Boitani L., S. Lovari, A. Vigna Taglianti (eds.) Fauna d'Italia-MAMMALIA III-Carnivora, Artiodactyla: 305-321.
- PERCO FR.; R. SEMENZATO e P.PERESIN, 1997 – *La reintroduzione del capriolo (Capreolus capreolus) nel Parco del Ticino*. In: Spagnesi M., S. Toso e P. Genovesi (eds.) Atti del III Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XXVII : 729-735.
- PETRAK VON M., R. SCHWARZ, F. GRAUMANN e F. FRIELINGSDOF, 1991 – *Nitschenbreite und Nischenüberlappung bei der Nahrungswahl von Damhirsch (Cervus dama Linné, 1758) und Reh (Capreolus capreolus capreolus, Linné, 1758)*. Z. Jagdwiss., 37:1-12.
- PIAZZI A., 2002 – *Effetto della variazione delle colture sull'uso e la selezione dell'habitat di femmine di capriolo (Capreolus capreolus) in ambiente appenninico*. Tesi di Laurea. Dip. Biologia Animale e dell'Uomo. Università "La Sapienza" di Roma.
- PICCININI S., P. OREILLER, L. DOMENEGHETTI e P. VIGLINO, 1998 – *Risultati di immissione di individui di capriolo provenienti da stabulazione in centro di recupero e monitorati con tecniche di radio-tracking*. II Congresso Italiano di Theriologia "I mammiferi in Italia:status, tendenze e implicazioni gestionali". Varese 28-30 Ottobre: 114.
- PIGNATTI S., P.M. BIANCO, P. TESCAROLLO e G.T. SCARASCIA MUGNOZZA, 2001 – *La vegetazione della Tenuta Presidenziale di Castelporziano*. Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL, Scritti e Documenti, 26: 441-708.
- POLI B.M., S. FOCARDI S. e A. TINELLI, 1996 – *Composition and metabolizable energy of feed used by fallow deer (Dama dama) in a coastal Mediterranean ecosystem*. Small Ruminant Research, 22:103-109.
- PREATONI D.G. e L. PEDROTTI, 1995 – *I modelli di valutazione ambientale (MVA) come strumento per la pianificazione faunistica*. III Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina, Bologna, 9-11 febbraio 1995. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XXVII: 97-121.
- PRINS H.H.T. e H. OLFF, 1998 – *Species richness of african grazer assemblages :towards a functional explication*. In: D.M. Newbery, H.H.T. Prins e N.D. Brown (eds.) Dynamics of tropical communities. Blackwell Science: 449-490.
- PROGULSKE D.R. e T.S. BASKETT, 1958 – *Mobility of Missouri deer and their harassment by dogs*. J. Wildl. Manage. 22 (2): 185-192.
- PROVENZANO M., 2000 – *Contare caprioli: analisi metodologica sperimentale*. Tesi di Laurea Università degli Studi di Siena, Anno Accademico 1999/2000, 51 pp.
- PUTMAN R.J., 1996 – *Ungulates in temperate forest ecosystems: perspectives and recommendations for future research*. Forest Ecology and Management, 88: 205-214.
- RANDI E., P.C. ALVES, J. CARRANZA, S. MILO?EVIC-ZLATANOVI?, A. SFUGARIS e N. MUCCI, 2004 – *Phylogeography of roe deer (Capreolus capreolus) populations: the effects of historical genetic subdivisions and recent nonequilibrium dynamics*. Molecular Ecology, 13: 3071-3083.
- RANDI E., M. PIERPAOLI e A. DANILKIN, 1998 – *Mitochondrial DNA polymorphism in populations of Siberian and European roe deer (Capreolus pygargys and C. capreolus)*. Heredity, 80: 429-437.
- RICHENS V. B. e G. R. LAVIGNE, 1978 – *Response of white-tailed deer to snowmobiles and snowmobiles trails in Maine*. Can. Field. Nat., 92: 334-344.
- ROOT B.G., E.K. FRITZELL e N.F. GIESSMAN, 1988 – *Effects of intensive hunting on white-tailed deer movement*. Wild. Soc. Bull. 16:145-151.
- ROSELL C., M.A CARRTERO., S. CAHILL e A. PASQUINA, 1996 – *Seguimento de una reintroduccion de corzo (Capreolus capreolus) en ambiente mediterraneo. Dispersion y area de campeo*. Donana, Acta

- Vertebrata; 23 (2): 109-122.
- SALVATORI R., A. GRIGNETTI A. e S. FOCARDI, 1996 – *The habitat selection of fallow and roe deer studied by remote sensing data*. Suppl. Ric. Biol. Selv., 25:133-134.
- SAN JOSÉ C., S. LOVARI e N. FERRARI, 1997 – *Grouping in roe deer: an effect of habitat openness or cover distribution?* Acta Theriologica, 42 (2): 235-239.
- SCALERA R., M. MAFAI-GIORGI M., L. MATTEI e L. BOITANI, 1998 – *La reintroduzione del cervo e del capriolo nel Parco Nazionale della Majella*. Riassunti del II Congresso Italiano di Termologia: p 111.
- SCHAMBERGER M. e L. O'NEILL, 1988 – *Concepts and constraints of habitat model testing*. In: Verner J., M.L. Morrison e C.J. Ralph (eds.) *Wildlife 2000: Modelling habitat relationship of terrestrial vertebrates*. The University of Wisconsin Press.
- SCHWAB G., 1994 – *Home-ranges and habitat use of the Hahnbaum roe deer*. In: U. Wotschikowsky (ed.) *Proceedings of the 2nd European Roe Deer meeting*. Wildbiologische Gesellschaft. Munchen, 123-128.
- SFORZI A. e B. RAGNI, 1997 – *Atlante dei mammiferi della provincia di Grosseto*. Suppl. N° 16, Atti del Museo di Storia Naturale della Maremma, Grosseto.
- SHULTZ R. D. e J. A. BAILEY, 1978 – *Response of national park elk to human activity*. J. Wildl. Manage., 42:91-100.
- Thompson S.K., 1992 – *Sampling*. John Wiley & Sons, N.Y.
- TOSI G. e S. TOSO, 1992 – *Indicazioni generali per la gestione degli ungulati*. Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina "Alessandro Ghigi", Documenti Tecnici, 11:1-144.
- TOSO S., T. TURRA, S. GELLINI, C. MATTEUCCI, M.C. BENASSI e M.L. ZANNI, 1998 – *Carta delle vocazioni faunistiche della regione Emilia-Romagna*. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica. S.T.E.R.N.A.
- TUFTO J., R. ANDEREI e J. LINNALL, 1996 – *Habitat use and ecological correlates of home range size in a small cervid: the roe deer*. Journal of Animal Ecology, 65: 715-724.
- UECKERMANN E., 1952 – *Rehwild und Standort*. Allegato a Der Anblick Graz., 7(5), p. 31.
- VANĀKOVÁ D., L. BARTOŠ, K.V. MILLER e P. BRANDL, 1999 – *Behaviour of white-tailed and fallow deer during winter supplemental feeding*. Folia Zool., 48: 87-92.
- VICARI, M. 2003 – *Uso e selezione dell'habitat del capriolo (Capreolus capreolus) in ambiente mediterraneo*. Tesi di laurea, Università di Roma "La Sapienza".
- WALLACH A.D., INBAR M., SCANTLEBURY M., SHANAS U., 2005 – *Availability of free water sources as a constrain on roe deer reintroduction in Israel*. Abstract 7th Roe deer Meeting Jerez de la Frontera March 2005
- WHITE G.C. e T.M. SHENK, 2001 – *Population estimation with radio-marked animals*. In Millsbaugh J.J. e J.M. Marzluff (eds.) *Radio tracking and animal populations*, Academic press. San Diego: 329-350.
- ZANNESE A., A. BAÏSSE, J.M. GAILLARD e A.J.M. HEWISON, 2006 – *Hind foot length: An indicator for monitoring roe deer populations at a landscape scale*. Wildlife Society Bulletin, 34(2): 351-358.

LA COLLANA

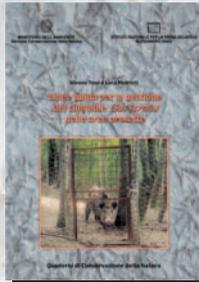
# “Quaderni di Conservazione della Natura” - COLLANA



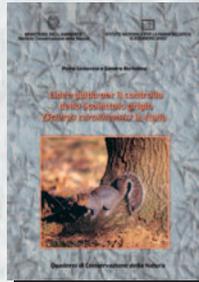
**1**  
Raccolta delle norme nazionali ed internazionali per la conservazione della fauna selvatica e degli habitat



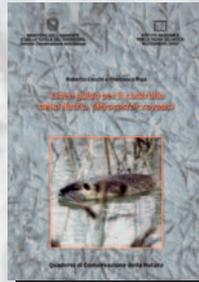
**2**  
Mammiferi e Uccelli esotici in Italia: analisi del fenomeno, impatto sulla biodiversità e linee guida gestionali



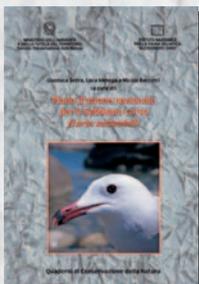
**3**  
Linee guida per la gestione del cinghiale (*Sus scrofa*) nelle aree protette



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



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



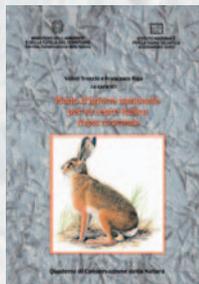
**6**  
Piano d'azione nazionale per il Gabbiano corso (*Larus audouinii*)



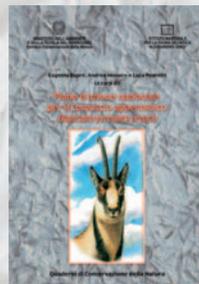
**7**  
Piano d'azione nazionale per il Chiurlottello (*Numenius tenuirostris*)



**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*)



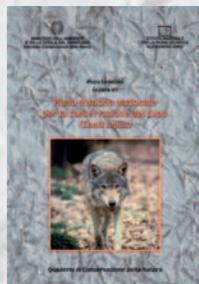
**11**  
Mammiferi dei Monti Lepini



**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



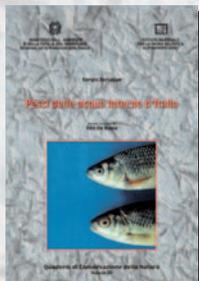
18  
Atti del Convegno  
"La conoscenza  
botanica e zoologica  
in Italia: dagli inventari  
al monitoraggio"



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



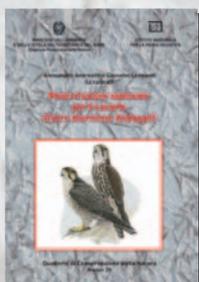
21  
Uccelli d'Italia  
(Volume II)



22  
Uccelli d'Italia  
(Volume I)



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



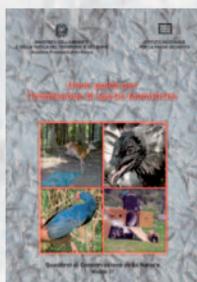
24  
Piano d'azione  
nazionale per il  
Lanario (*Falco  
biarmicus feldeggii*)



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



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



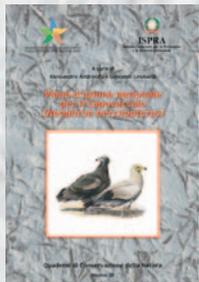
27  
Linee guida per  
l'immissione delle  
specie faunistiche



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*)