

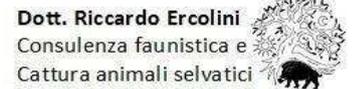


STUDIO DI FATTIBILITÀ RELATIVO ALLA ERADICAZIONE
DEL CINGHIALE (*SUS SCROFA*) E DEL MUFLONE (*OVIS ARIES*) DALL'ISOLA D'ELBA
CIG 9677885B57

Relazione finale – Marzo 2024



Isola d'Elba (foto di Filippo dell'Agnello)



**STUDIO DI FATTIBILITÀ RELATIVO ALLA ERADICAZIONE
DEL CINGHIALE (*SUS SCROFA*) E DEL MUFLONE (*OVIS ARIES*) DALL'ISOLA D'ELBA
CIG 9677885B57**

Relazione finale – Marzo 2024

A cura di:

Eugenio Carlini, Daniela Mastrodomenico, Daniele Paoloni, Filippo Zibordi (Istituto Oikos)

Filippo Dell'Agnello, Lorenzo Lazzaro, Paolo Sposimo (NEMO)

Riccardo Da Re, Giacomo Laghetto (ETIFOR)

Riccardo Ercolini, DVM



INDICE

1. Specie <i>target</i> e impatti	1
1.1. Cinghiale <i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758.....	1
1.1.1 Tassonomia.....	1
1.1.2 Distribuzione geografica passata ed odierna	2
1.1.3 Biologia, ecologia e riproduzione	3
1.1.4 Effetti sull'ecosistema e impatto sulle biocenosi	6
1.2. Muflone <i>Ovis aries</i> Linnaeus, 1758	8
1.2.1 Tassonomia.....	8
1.2.2 Distribuzione geografica passata e odierna	9
1.2.3 Biologia, ecologia e riproduzione	10
1.2.4 Effetti sull'ecosistema e impatto sulle biocenosi	12
1.3. Aspetti sanitari	12
1.3.1 Problematiche inerenti la sanità pubblica, patologie a carattere zoonotico e tossinfezioni alimentari correlate alle specie oggetto di studio con riferimento al territorio dell'Isola d'Elba. 13	
1.3.2 Quadro sintetico delle principali patologie riguardanti le due specie <i>target</i>	21
2. Analisi delle tecniche di prelievo e delle esperienze pregresse	25
2.1. Eradicazioni delle popolazioni di ungulati in ambiente insulare.....	25
2.2. Metodi di gestione della fauna.....	31
2.2.1 Tecniche di rimozione - Cinghiale.....	31
2.2.2 Tecniche di rimozione - Muflone.....	43
2.2.3 Comparazione tra diverse tecniche di rimozione	48
2.2.4 Controllo della fertilità	51
2.2.5 Tentativi di eradicazione di cinghiale o maiale inselvatichito.....	52
2.2.6 Tentativi di eradicazione di Muflone e pecora.....	58
3. Isola d'Elba, contesto ambientale	61
3.1. Cenni geologici, geomorfologici e pedologici.....	61
3.2. Cenni climatici	64
3.3. L'uso del suolo e i cambiamenti avvenuti nel corso della storia.....	65
3.4. Flora e specie vegetali di interesse conservazionistico	69
3.5. Vegetazione	72
3.6. Habitat di interesse comunitario.....	73
3.7. Fauna	90
3.7.1 Invertebrati terrestri di interesse conservazionistico.	90
3.7.2 Vertebrati	92
3.8. Popolazione umana	98

4. Status, distribuzione, demografia e altre informazioni sulle specie target	99
4.1. Cinghiale	99
4.1.1 Informazioni pregresse.....	102
4.1.2 Impatto del cinghiale sull'isola	106
4.2. Muflone	110
4.2.1 Impatto del muflone sull'isola	116
5. Contesto socio-economico e amministrativo, analisi degli stakeholders sociali, economici e istituzionali	119
5.1. Contesto socio-economico e amministrativo	119
5.1.1 Descrizione generale	119
5.1.2 Usi civici e proprietà	122
5.1.3 Principali attività antropiche	122
5.2. Analisi degli <i>stakeholder</i>	131
5.3. Scopo e definizione degli obiettivi	132
5.3.1 Obiettivi relativi allo studio di fattibilità	133
5.3.2 Possibili obiettivi relativi alle fasi successive.....	133
5.4. Identificazione degli <i>stakeholder</i>	134
5.5. Analisi e mappatura.....	134
6. Indagine sulla percezione sociale del fenomeno e accettabilità rispetto alle opzioni gestionali	137
6.1. Indagine sociologica	137
6.1.1 Obiettivi	137
6.1.2 Popolazione <i>target</i>	137
6.1.3 Campionamento, modalità e tempistiche di rilevamento	138
6.1.4 Risultati del questionario rivolto ai residenti	142
6.1.5 Risultati dei <i>workshop</i> rivolti agli <i>stakeholders</i> chiave.....	156
6.1.6 Considerazioni finali	164
6.2. Consultazione con altri <i>stakeholders</i>	166
7. Analisi del contesto giuridico, procedimenti autorizzativi degli interventi e governance dei processi decisionali	167
7.1. Premessa	167
7.2. Contesto unionale	168
7.3. Contesto nazionale	170
7.4. Contesto regionale	173
7.5. Procedure di VInCA e VAS	174
7.6. Indicazioni per l'esecuzione di interventi a supporto del prelievo	176
7.7. Sintesi delle analisi	177
8. Strategia gestionale e tecniche di prelievo applicabili, impatti habitat e specie non target.....	179
8.1. Controllo vs eradicazione	179
8.2. Scenari decisionali: nodi e conseguenze gestionali	183
8.3. Comparazione delle tecniche di rimozione	188
8.3.1 Cinghiale	188

8.3.2	Muflone	188
8.4.	Specie e habitat oggetto di impatto	190
8.5.	Eradicazione “multispecie” da estendersi ai nuclei di capre inselvatichite	191
9.	Personale impiegato nelle operazioni, supporto logistico, infrastrutture, mezzi	193
9.1.	Personale	193
9.2.	Utilizzo dei cani	196
9.3.	Utilizzo delle carcasse	198
10.	Analisi dello sforzo di prelievo per l’eradicazione delle due specie	203
10.1.	PVA (<i>Population Viability Analysis</i>)	203
10.2.	Cinghiale	203
10.2.1	Impostazioni di scenario	203
10.2.2	Descrizione della specie	204
10.2.3	Sistema riproduttivo	204
10.2.4	Tassi di riproduzione	204
10.2.5	Tassi di mortalità	205
10.2.6	Monopolizzazione dell’accoppiamento	207
10.2.7	Dimensione della popolazione iniziale	207
10.2.8	<i>Carrying capacity</i>	207
10.2.9	Prelievo	207
10.2.10	Valutazione degli <i>output</i> dei modelli	209
10.3.	Muflone	214
10.3.1	Impostazioni di scenario	214
10.3.2	Descrizione della specie	215
10.3.3	Sistema riproduttivo	215
10.3.4	Tassi di riproduzione	216
10.3.5	Tassi di mortalità	217
10.3.6	Monopolizzazione dell’accoppiamento	217
10.3.7	Dimensione della popolazione iniziale	217
10.3.8	<i>Carrying capacity</i>	218
10.3.9	Prelievo	218
10.3.10	Valutazione degli <i>output</i> dei modelli	219
11.	Ricerca e monitoraggio	223
11.1.	Monitoraggio scientifico	223
11.2.	Monitoraggio socioeconomico	227
12.	Biosicurezza e sostenibilità	229
13.	Aspetti di comunicazione	231
13.1.	Struttura del Piano di comunicazione	231
13.2.	Metodo da utilizzare per la redazione del Piano di comunicazione	231
13.3.	Ambito territoriale, arco temporale d’azione e soggetti attuatori del Piano di comunicazione	232
13.4.	Obiettivo generale del Piano di comunicazione	233
13.5.	Obiettivi specifici	233

13.6. Interlocutori.....	233
13.7. Messaggi della comunicazione.....	234
13.8. Principi etici e linguaggio.....	236
13.9. Azioni.....	237
14. Cronoprogramma e costi	239
15. Analisi benefici ambientali vs impatti/costi, analisi rischi di fallimento e punti di forza... 247	
16. Conclusione.....	251
17. Bibliografia e sitografia.....	255
17.1. Bibliografia.....	255
17.2. Sitografia.....	263

Allegato 1 - REPORT DELLA RIUNIONE DEL 6 DICEMBRE 2023

Allegato 2 – REPORT DELLE MODELLIZZAZIONI IN VORTEX

1. SPECIE TARGET E IMPATTI

1.1. CINGHIALE *SUS SCROFA* LINNAEUS, 1758

1.1.1 TASSONOMIA

Dominio	Eukaryota
Regno	Animalia
Sottoregno	Eumetazoa
Superphylum	Deuterostomia
Phylum	Chordata
Subphylum	Vertebrata
Superclasse	Gnathostomata
Classe	Mammalia
Ordine	Cetartiodactyla
Sottordine	Suiformes
Famiglia	Suidae
Genere	Sus
Specie	<i>S. scrofa</i>

Il cinghiale *Sus scrofa* Linnaeus, 1758 è un mammifero appartenente alla famiglia dei Suidi. Ancora non è completamente chiarita la sistematica a livello sottospecifico, anche in conseguenza dell'ibridazione delle popolazioni selvatiche con i conspecifici domestici e l'incrocio con individui evolutisi in aree geografiche differenti ed introdotti in zone estranee all'areale originario della specie, ad opera dell'uomo (Massei e Toso, 1993). Inoltre, seppur siano riconosciute 16 sottospecie, l'incertezza sul reale significato sistematico di queste, porta a individuare quattro informali raggruppamenti geografici regionali (razze occidentali, comprendenti le sottospecie europee, razze indiane, orientali e indonesiane), nei quali vengono inserite le varie sottospecie (Monaco *et al.*, 2003; Carnevali *et al.*, 2009). In Italia la forma presente nella parte settentrionale del paese è scomparsa prima di poter effettuare dettagliati studi di genetica; poche sono le informazioni sulle origini di *Sus scrofa meridionalis* e *S. s. majori*, formalmente presenti in Sardegna e Maremma rispettivamente. Dalle indagini genetiche e morfometriche è stato tuttavia evidenziato come la popolazione della Maremma non sia sostanzialmente diversa da quelle presenti nella restante penisola (*S. s. scrofa*); quella sarda risulta differente per morfologia e genetica, portando a ipotizzare una origine da popolazioni domestiche anticamente rinselvatichite (Monaco *et al.*, 2003). In generale le popolazioni autoctone italiane hanno dimensioni corporee e peso inferiore a quelle delle forme centro europee e balcaniche (Monaco *et al.*, 2003).

1.1.2 DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA PASSATA ED ODIERNA

L'areale originario della specie copre gran parte del continente Euroasiatico e l'Africa settentrionale (Monaco *et al.*, 2003). In Italia storicamente era presente in gran parte della penisola. Dalla fine del 1500, invece, la specie ha conosciuto un progressivo decremento a causa della persecuzione diretta da parte dell'uomo, accentuata da trasformazioni ambientali e diffusione delle armi da fuoco, tanto che, all'inizio del XX secolo, rimanevano solo nuclei isolati nelle regioni tirreniche del centro e sud Italia, nel Gargano e in Sardegna (<https://www.mammiferi.org/cinghiale/>). Nel 1919 alcuni animali provenienti dalla Francia ricolonizzarono Liguria e Piemonte, mentre tra il 1930 e il 1950 scomparve l'ultima popolazione presente sul versante adriatico dell'Italia (promontorio del Gargano) (Apollonio *et al.*, 1988). Agli anni '50 risalgono invece gli ingressi di cinghiali in Friuli, provenienti dalla Slovenia (<https://www.mammiferi.org/cinghiale/>). La popolazione è gradualmente aumentata a partire dal 1950, principalmente a causa del massiccio ripopolamento a scopo venatorio di animali provenienti dai paesi dell'Europa dell'Est (Ungheria, Cecoslovacchia, Polonia) e conseguentemente agli incroci tra questi, o tra i suini domestici e le popolazioni locali (Apollonio *et al.*, 1988). Inizialmente le immissioni sono state effettuate con soggetti catturati all'estero, poi con animali prodotti in allevamenti, che ha comportato problemi di incrocio tra sottospecie differenti e di ibridazione con le forme domestiche, determinando la scomparsa dalla quasi totalità del territorio della forma autoctona peninsulare (Carnevali *et al.*, 2009; Riga *et al.*, 2011). Cause secondarie dell'incremento sono state lo spopolamento delle zone di media montagna (sia a livello alpino che appenninico), il recupero di zone di bosco precedentemente usate per agricoltura e pastorizia e la diminuzione della persecuzione diretta (Apollonio *et al.*, 1988; Carnevali *et al.*, 2009; Riga *et al.*, 2011).

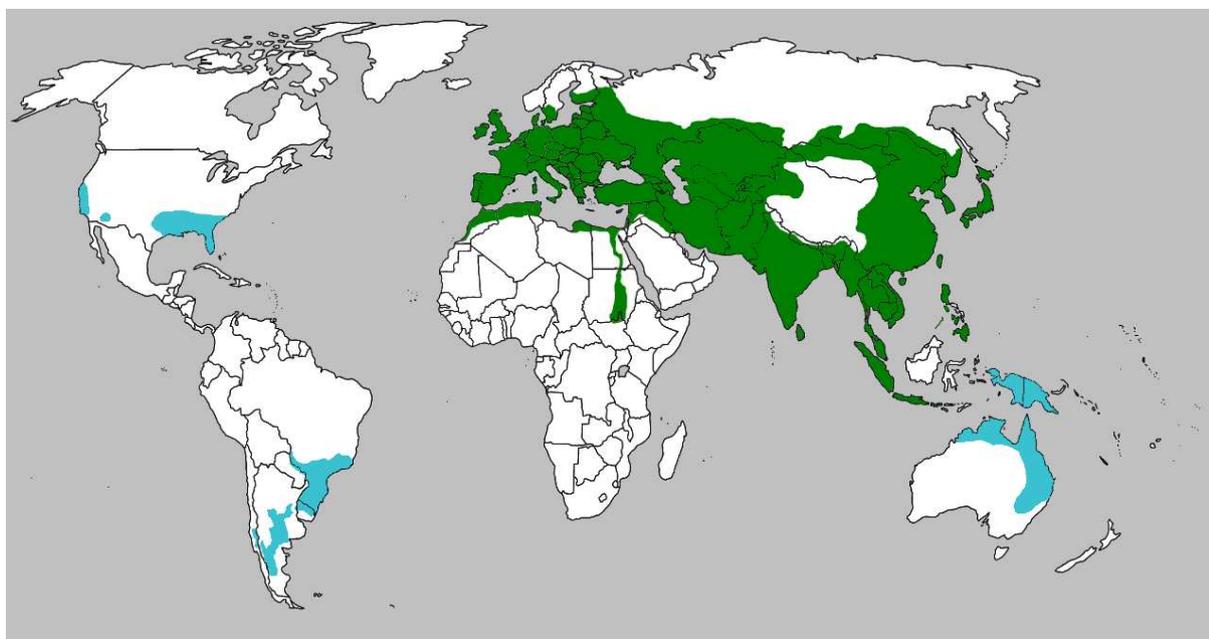


Figura 1.1 - Areele nativo (verde) e areale di introduzione (azzurro) del cinghiale (Keuling e Leus, 2019).

Ad oggi il cinghiale risulta l'ungulato più diffuso in Italia ed è distribuito senza soluzione di continuità nelle isole e dalla Calabria fino all'arco alpino. A livello mondiale risulta, insieme al maiale inselvatichito (*feral hog*), una delle specie invasive maggiormente distribuite nel mondo, trovandosi sostanzialmente in tutti i continenti, ad eccezione dell'Antartide (Long, 2003) (Figura 1.1).

In Italia, una stima approssimativa basata sul numero di capi abbattuti annualmente, dava non meno di 600.000 cinghiali nel 2005 (Carnevali *et al.*, 2009), mentre al 2021, ISPRA (dati non pubblicati) ritiene plausibile una consistenza minima di un milione e mezzo di animali.

La stima della dimensione delle popolazioni risulta comunque difficoltosa, sia per una gestione venatoria che spesso non si basa su stime annuali, che per l'oggettiva difficoltà di un corretto censimento.

Quello che risulta evidente è l'incremento degli abbattimenti: nel periodo 2015-21 il prelievo di cinghiale è aumentato del 45% e in media sono stati abbattuti circa 300.000 cinghiali all'anno (di cui 257.000 in caccia ordinaria e 42.000 in interventi di controllo faunistico). L'abbattimento in caccia è stato realizzato per il 94% in territorio pubblico e solo il 6% in riserve di caccia private. La tecnica di caccia più utilizzata in Italia rimane la braccata con cani da seguita (88% degli animali prelevati), seguono il tiro selettivo da appostamento (9%), la girata (2%) e la caccia vagante (1%). La caccia in braccata preleva in maniera paritetica tra i sessi (51% maschi e 49% femmine), mentre risulta sbilanciato il rapporto tra le classi di età prelevate, con il 60% di animali adulti abbattuti (ISPRA, dati non pubblicati).

Il 38% degli animali abbattuti in controllo si è registrato all'interno delle aree protette nazionali e regionali, la restante parte (circa 184.000 animali) in territorio non protetto. La tecnica più utilizzata per il controllo è stata il tiro all'aspetto (52%), seguita da cattura (31%), braccata (11%) e girata (6%) (ISPRA, dati non pubblicati).

1.1.3 BIOLOGIA, ECOLOGIA E RIPRODUZIONE

In Italia l'*optimum* ecologico per il cinghiale è rappresentato dai boschi decidui di caducifoglie dominati dal genere *Quercus*, alternati a cespuglieti e prati-pascoli; è comunque una specie ubiquitaria, presente dalle aree intensamente antropizzate di pianura agli orizzonti montani anche al di sopra del limite degli alberi. La presenza di inverni molto rigidi, caratterizzati da un elevato numero di giorni con forte innevamento o situazioni colturali intensive con totale assenza di zone boscate (indispensabili come zone di rifugio), sembrano costituire una limitazione per la distribuzione della specie (Carnevali *et al.*, 2009; Riga *et al.*, 2011).

Dal punto di vista alimentare, il cinghiale è un onnivoro opportunisto con tendenza frugivora, pur basando la dieta sul consumo di frutti del bosco (ghiande, castagne e fagge), si adatta a modificare anche drasticamente l'alimentazione in base alla disponibilità. La quota principale della dieta è costituita da vegetali, dei quali il suide utilizza sia le parti aeree (gemme, frutti, bacche e semi, ma anche sistemi fogliari), che le parti sotterranee (radici, rizomi, tuberi). Gli alimenti di origine animale, sono quantitativamente meno importanti, ma sempre presenti in tutte le stagioni. Il cinghiale ricerca attivamente soprattutto invertebrati presenti nel terreno

(lombrichi, larve ecc.), ma consuma opportunisticamente anche altre prede (piccoli mammiferi, nidiacei, uova, anfibi ecc.) o carcasse di altri animali. Quando le risorse naturali sono scarse, le produzioni agricole risultano particolarmente attrattive e possono arrivare a rappresentare la quota più importante della dieta. La specie, in ambiente urbano, arriva a ricercare attivamente e consumare rifiuti di origine antropica.

La struttura sociale è complessa ed è variabile sia in funzione delle stagioni, sia delle caratteristiche ambientali, del ciclo riproduttivo e della pressione venatoria, che è la causa principale di mortalità nelle popolazioni di cinghiali. Di norma la popolazione è ripartita in:

- gruppi familiari (femmine imparentate e non + striati/rossi sia maschi che femmine);
- gruppi di subadulti temporanei (elevata variabilità) sia maschi che femmine;
- maschi adulti isolati o in gruppi di pochissimi individui (solengo + eventualmente scudieri).

Il peso raggiunto dalle femmine (tra 27 e 33 kg una femmina è fertile) incide sull'inizio dell'età riproduttiva, mentre la disponibilità di risorse alimentari e il clima incidono sulla proporzione di femmine riproduttive, oltre che sul periodo dell'estro (Servanty *et al.*, 2009). In condizioni di bassa disponibilità trofica, la fecondità delle giovani diminuisce a favore della sopravvivenza, mentre la fecondità degli adulti è meno influenzata dalle condizioni ambientali, rappresentando così un serbatoio che smorza gli effetti potenzialmente negativi di condizioni ambientali sfavorevoli sulla dimensione della popolazione. In condizioni buone, invece, la crescita è determinata primariamente dai giovani, che hanno enorme capacità di incrementare il loro peso, fattore determinante per il raggiungimento della maturità sessuale (Bieber e Ruf, 2005). Una riproduzione "precoce" è, inoltre, stimolata da una bassa aspettativa di vita che si realizza nelle aree in cui vi è elevata pressione venatoria (Festa-Bianchet, 2003; Proaktor *et al.*, 2007). I cambiamenti climatici, gli anni di pasciona ed il foraggiamento favoriscono la partecipazione al ciclo riproduttivo degli individui e possono incrementare l'aspettativa di vita dei nuovi nati. Per esempio, la disponibilità di ghiande, nelle giovani, incrementa la sopravvivenza dei piccoli e aumenta il numero di femmine che partecipano all'attività riproduttiva, mentre nelle adulte, le cucciolate sono più diversificate e c'è una maggior capacità di svezzamento con diminuzione della mortalità giovanile (Bibier e Ruf, 2005; Servanty *et al.*, 2009; Vetter *et al.*, 2015).

Il sistema riproduttivo del cinghiale è in origine poliginico (con un maschio dominante che feconda più femmine), tuttavia si sta osservando sempre più frequentemente un passaggio ad un sistema poliandrico (dove una femmina è fecondata da più maschi) e ciò determina una maggior variabilità genetica dei piccoli ed una conseguente migliore adattabilità della specie (Toigo *et al.*, 2008; Poteaux *et al.*, 2009; Perez-Gonzales *et al.*, 2014; Canu *et al.*, 2015; Menendez *et al.*, 2015).

In letteratura sono riportati valori massimi di più di 10 piccoli per figliata (Servanty *et al.*, 2007), sebbene la media di piccoli per cucciolata in Europa sia pari a 6.28 (Bywater *et al.*, 2010).

Il numero di piccoli è positivamente influenzato dalle condizioni della madre, ossia dal peso corporeo raggiunto, e da variabili ambientali, come la maggiore produzione di ghianda, e la combinazione di elevate temperature e elevate precipitazioni nel periodo estivo (Frauendorf *et al.*, 2016). In ecosistemi mediterranei è stato osservato che le dimensioni della figliata sono maggiori in anni piovosi, al punto che in anni poco piovosi la mortalità embrionale risulta più alta e soltanto le femmine che hanno completato il loro sviluppo corporeo si riproducono (Fernández-Llario e Mateos-Quesada, 2005). Non ci sono indicazioni che la densità della popolazione incida

sul numero di piccoli, come anche l'assenza di una risposta di questo tipo alla caccia (Frauendorf *et al.*, 2016), mentre basse aspettative di vita, caratteristica riscontrabile in popolazioni soggette ad elevata pressione venatoria, sembrano stimolare la riproduzione (Festa-Bianchet, 2003).

Fattori quali il fotoperiodo e la disponibilità trofica, incidono anch'essi sulla riproduzione: quando la disponibilità di ghianda e faggiola è abbondante, la stagione riproduttiva inizia presto (ottobre), quando la disponibilità è ridotta, la stagione inizia più tardi (dicembre) e da ciò deriva la possibilità di avere uno o due figliate per anno (Mauget, 1981). Ci possono essere, infatti, due tipologie di distribuzione dei parti: unimodale con un picco dei parti ad aprile-maggio, e bimodale con i primi parti in gennaio-febbraio ed i secondi in agosto-settembre (Mauget, 1981).

Le femmine mostrano un andamento stagionale del ciclo estrale, con un'interruzione (anestro) più o meno prolungata che si ha in estate-autunno, quando cessa la produzione di cellule uovo da parte delle ovaie (Mauget, 1981; Delcroix *et al.*, 1990). L'anestro stagionale, che può essere ridotto quando c'è abbondanza di risorse alimentari, oltre alla breve gestazione e alla dimensione relativamente grande delle cucciolate, fanno sì che il cinghiale sia l'ungulato con la maggiore capacità riproduttiva (Mauget, 1981).

Tutte le condizioni sopra descritte sono tipiche di una specie con una *life history* ad elevata fecondità, un precoce inizio dell'età riproduttiva, grandi dimensioni corporee, cure parentali sviluppate e elevata aspettativa di vita, una specie quindi che presenta sia caratteristiche della strategia *k* che della strategia *r*: ciò, rappresenta il fattore vincente della specie.

Tuttavia, nonostante le conoscenze sulla biologia e l'ecologia del suide siano ormai conclamate, l'approccio gestionale ad una specie dalla biologia sfidante come il cinghiale è spesso completamente errato; infatti, per limitare il tasso di crescita della popolazione, la sopravvivenza annuale dei giovani dovrebbe essere ridotta a circa il 15% (inclusa la mortalità postnatale naturale). Le analisi mostrano, invece, una dinamica opposta: la caccia in braccata (in grado di prelevare in maggioranza adulti), specialmente in habitat favorevoli è del tutto inefficace, poiché anche se la sopravvivenza degli adulti fosse inferiore al 10% (assumendo il 50% di sopravvivenza nei giovani e il 60% di sopravvivenza nei giovani di un anno) la crescita della popolazione non scenderebbe (Bieber e Ruf, 2005).

Per quanto riguarda il riconoscimento delle classi di sesso, i maschi adulti possono essere distinti dalle femmine per la presenza di organi sessuali e di alcuni caratteri sessuali secondari, distinzione complicata nel periodo autunno-invernale quando il mantello, più folto e allungato, copre parzialmente i caratteri distintivi (Massei e Toso, 1993). Tra questi troviamo il ciuffo di peli con cui termina il pene, i testicoli (ben visibili solo negli individui con mantello estivo) ed i canini superiori (coti) e inferiori (zanne o difese) ben sporgenti all'esterno della cavità orale; nelle femmine i canini sono molto meno sviluppati e poco visibili, inoltre, nel periodo primaverile-estivo, quelle che hanno avuto i piccoli presentano mammelle ingrossate e ben evidenti a causa dell'allattamento (Massei e Toso, 1993). Nel periodo autunno-inverno, quando questi caratteri possono essere identificati con più difficoltà, un operatore esperto può distinguere i sessi considerando elementi secondari quali le maggiori dimensioni e il muso più corto e tozzo dei maschi rispetto alle femmine (Massei e Toso, 1993) e il profilo fronto-nasale convesso nel maschio e concavo o rettilineo nella femmina (Figura 1.2).

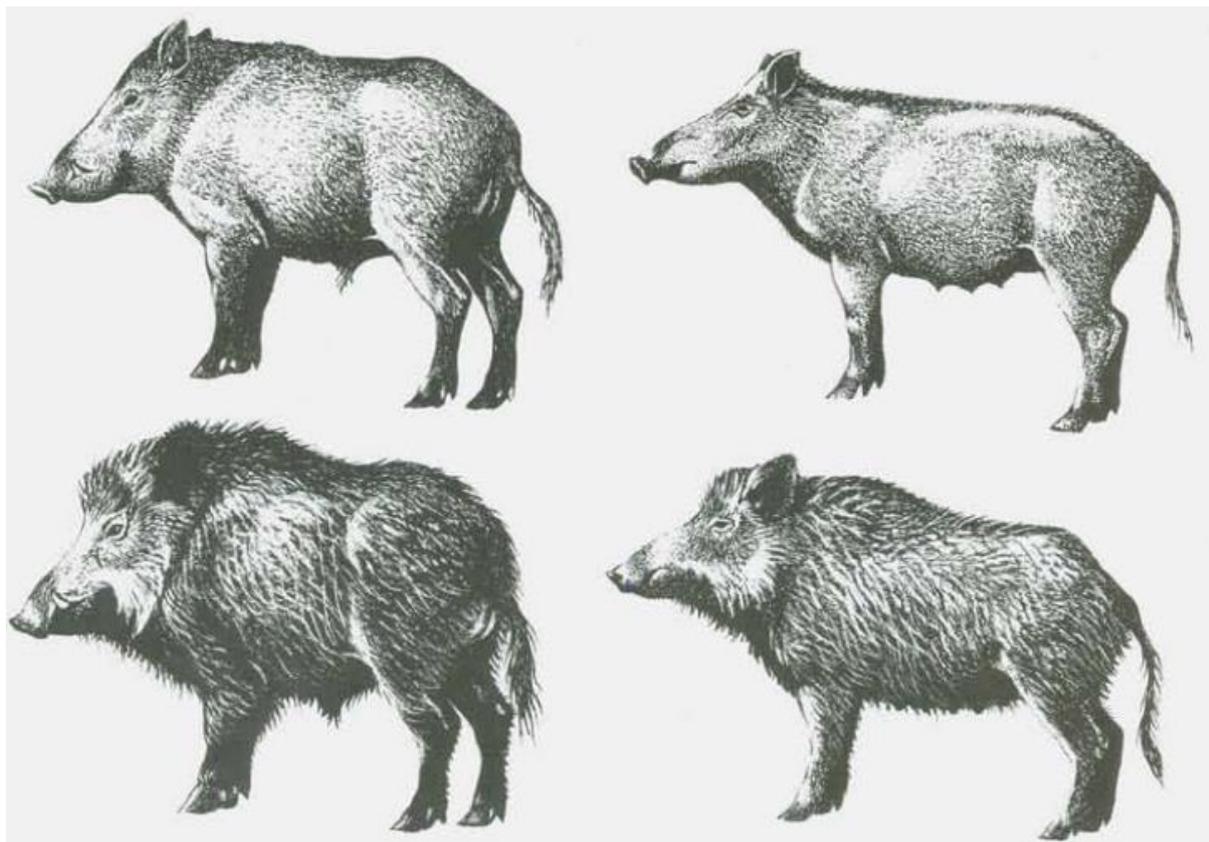


Figura 1.2 - Caratteri distintivi dei due sessi: nel periodo estivo (sopra) e nel periodo invernale (sotto); a sinistra maschio e a destra femmina (Massei e Toso, 1993).

Per ciò che riguarda la distinzione in natura delle classi di età, oltre che basarsi sulle dimensioni e proporzioni corporee (man mano che un individuo invecchia tende a spostare la massa corporea verso il treno anteriore), può essere utilizzato il colore del mantello con il riconoscimento di tre classi (Massei e Toso, 1993): striati (corrispondono ai nuovi nati, provvisti di livrea a strisce longitudinali chiare e brune; questa colorazione viene mantenuta fino a circa quattro mesi di vita); rossi (pelame rossiccio che permane fino alla primavera successiva a quella della nascita; questi sono anche chiamati sub-adulti); adulti (la classe adulti individua i soggetti di età superiore ai due anni; il mantello è bruno più o meno scuro, mai monocromatico).

Tuttavia, in considerazione dell'estrema variabilità individuale e degli incroci tra diverse sottospecie e suini domestici, il miglior modo per discriminare l'età risulta essere l'esame della tavola dentaria in un animale abbattuto, tramite il quale si possono distinguere quattro classi (A, B, C, D), ognuna di essa rilevabile inequivocabilmente dal numero di molari presenti: 0 nella classe A, 1 nella classe B, 2 nella classe C e 3 nella classe D.

1.1.4 EFFETTI SULL'ECOSISTEMA E IMPATTO SULLE BIOCENOSI

Il cinghiale si può considerare a tutti gli effetti un “*ecosystem engineer*” (Jones *et al.*, 1997), ovvero una specie che direttamente o indirettamente modula la disponibilità delle risorse per altre specie, causando dei cambiamenti fisici nelle componenti biotiche e abiotiche dell'ecosistema, modificando, di conseguenza, gli habitat in cui vive. È una specie in grado, quindi,

di incidere sulla composizione chimica del suolo, sulla diversità floristica, su diverse specie di vertebrati e invertebrati sia per disturbo che per predazione diretta.

Come detto anche in precedenza, il cinghiale è una specie onnivora, la cui dieta si compone per l'80-90% di vegetali (piante, frutti, bulbi e tuberi) (Massei e Genov, 2004); per la restante parte si compone di invertebrati e vertebrati. La componente animale è comunque molto variabile e differenze sono state riscontrate tra popolazioni nel loro areale di origine e quello di introduzione: si registrano valori tra 1 e 16% nel primo e tra 2 e 33% nelle aree in cui la specie è aliena e invasiva (Ballari e Barrios Garcia, 2014).

In ambiente forestale l'impatto del suide si manifesta tramite consumo diretto, con la riduzione del reclutamento e della crescita e con il danneggiamento di germogli e plantule (Gomez e Hodar, 2008), ma anche indirettamente determinando un aumento di specie invasive e generaliste e l'alterazione delle proprietà del suolo e dei nutrienti, accelerando la lisciviazione di alcuni elementi, l'erosione del suolo, e riducendo l'abbondanza di artropodi del suolo (Campbell e Long, 2009). Esempio ne è stato uno studio condotto sull'Isola d'Elba, dove in alcune zone boschive del Monte Capanne è stato dimostrato come gli effetti della pressione selettiva esercitata dal cinghiale e l'attività di *rooting* abbiano progressivamente ridotto il numero di specie sino a determinare condizioni di banalizzazione vegetazionale, con regressione della macchia mediterranea a felceta dominata da *Pteridium aquilinum*, pianta "indicatore di degrado ambientale" (ha tendenza invasiva, rilascia fitotossine e si sostituisce alla vegetazione meno competitiva, formando vere e proprie praterie a pteridieta), caratteristica di ecosistemi semplificati e poco evoluti, come quelli incendiati o sovra-pascolati (Pistoia *et al.*, 2018).

Tramite l'attività di *rooting*, il cinghiale interferisce sulle specie vegetali che rientrano in una profondità media tra 5 e 15 cm, agendo direttamente su quelle di cui si alimenta, e indirettamente, su quelle che vengono semplicemente sradicate (Massei e Genov, 2004). Questo determina una riduzione della fitomassa a causa della diminuita copertura vegetale, e una alterazione a livello di gruppi funzionali: diminuiscono le graminacee, mentre dicotiledoni perenni e in misura minore dicotiledoni annuali e bulbose incrementano il valore ecologico e pastorale (Bueno *et al.*, 2011). Le geofite rimaste in un terreno soggetto a *rooting*, a causa della riduzione della competizione con altre piante, hanno maggiore disponibilità di risorse, ciò è legato anche all'alterazione del ciclo dei nutrienti determinata dall'azione di scavo (Palacio *et al.*, 2013). L'attività di *rooting*, infatti, sembra incidere proprio sul ciclo dei nutrienti, determinandone un'accelerazione negli orizzonti superficiali, con diminuzione di Ca, P, Mg, Mn, Zn, Cu, H e della capacità di scambio dei cationi (Singer *et al.*, 1984).

Un'analisi condotta nel 2018, a partire dalla Lista rossa delle specie minacciate dell'IUCN per i *taxa* terrestri, mostra che a livello globale i cinghiali o maiali inselvatichiti sono stati documentati come una minaccia per 672 *taxa* (di cui 345 specie piante, 123 di rettili e anfibi, 96 di uccelli, 84 di invertebrati e 24 di mammiferi). Di questi 267 sono classificati come in pericolo critico, 147 *taxa* in pericolo e 14 *taxa* estinti. La principale minaccia risulta essere il disturbo dell'habitat (per 584 *taxa*), seguita dalla predazione (per 477 *taxa*) e da altri tipi di minaccia che hanno colpito un numero ridotto di *taxa* (meno di 20) (Risch *et al.*, 2021). L'impatto negativo sulla biodiversità delle aree insulari è stato più marcato rispetto alle aree continentali: in proporzione al numero totale di *taxa* endemici continentali e insulari valutati, l'erpetofauna, gli invertebrati e gli uccelli

sono risultati i *taxa* endemici insulari più minacciati (Risch *et al.*, 2021). La ricerca mostra come in Europa 7 specie di uccelli, 6 di invertebrati, 4 di anfibi e rettili e ben 16 di piante siano minacciate dal cinghiale (Risch *et al.*, 2021). L'impatto del cinghiale è certamente maggiore dove la specie è stata introdotta, dove arriva a minacciare 683 *taxa*, a fronte dei 62 minacciati nell'areale nativo (Risch *et al.*, 2021).

Un ulteriore impatto da tenere particolarmente in considerazione è quello sulle colture agricole: nel periodo 2015-2021 la stima complessiva dei danni all'agricoltura in Italia è risultata di poco inferiore a 120 milioni di euro per un totale di oltre 105.000 eventi di danno. Complessivamente il 36% degli importi (circa 30 milioni di €) per danni da cinghiale è riferito alle aree protette nazionali e regionali, la restante parte (circa 89 milioni di €) al territorio non protetto (o cosiddetto territorio a caccia programmata) (ISPRA, dati non pubblicati).

1.2. MUFLONE *OVIS ARIES* LINNAEUS, 1758

1.2.1 TASSONOMIA

Dominio	Eukaryota
Regno	Animalia
Phylum	Chordata
Classe	Mammalia
Ordine	Cetartiodactyla
Famiglia	Bovidae
Sottofamiglia	Caprinae
Genere	Ovis
Specie	O. aries

Negli anni diverse pubblicazioni scientifiche (Pedrotti e Toso, 1999, 2002; Gippoliti e Amori, 2002, 2004; Mustoni *et al.*, 2004) hanno trattato del muflone usando diversi e discordanti nomi scientifici. L'ormai accertata compatibilità genetica del muflone con *Ovis orientalis* (Gmelin, 1774) e l'appartenenza dei due, quindi, alla stessa specie biologica (Hiendleder *et al.*, 1998; Gippoliti e Amori, 2002), ha fatto sì che al nome *Ovis musimon* (Pallas, 1811), usato per moltissimi anni (e in verità anche attualmente), se ne sostituissero progressivamente altri. Nel 2003 a far chiarezza, dal punto di vista nomenclaturale, è intervenuta Anthea Gentry, già membro della segreteria della International Commission on Zoological Nomenclature (ICZN), che ha proposto di utilizzare il nome *Ovis aries* Linnaeus, 1758, il nome scientifico, cioè, della pecora domestica, anch'essa ormai riconosciuta come geneticamente compatibile con il gruppo *orientalis-musimon*. Questa proposta si basa sulla Opinion no. 2027 (caso 3010) del 2003, con la quale la ICZN ha approvato la proposta di conservare la validità di 17 nomi specifici disponibili, introdotti per entità originariamente selvatiche. In virtù di ciò al muflone, che sembra esser stato traslocato in Sardegna intorno all'anno 8000 a. C. (Apollonio e Meneguz, 2003), con la fauna antropocora che accompagna l'affermazione in ambiente mediterraneo delle culture neolitiche e che, perciò, doveva aver già subito una qualche forma di domesticazione da parte dell'uomo (Apollonio e Meneguz, 2003), si addice lo stesso nome della pecora domestica: *Ovis aries* Linnaeus, 1758 (Giusti, 2005).

1.2.2 DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA PASSATA E ODIERNA

L'areale originario del muflone doveva esser compreso fra i territori montuosi dell'Asia Minore, del Caucaso e dell'Iran settentrionale. Dopo la sua introduzione in Sardegna risalente all'8000 a.C. (e una sua successiva introduzione in Corsica), la specie si diffuse largamente sull'isola dopo una prima fase di pre-domesticazione e in seguito al ritorno alla vita selvatica da ricondursi verosimilmente intorno agli anni 6-7000 a.C. (Shackleton, 1997; Wilson e Reeder, 2005). Dalla Sardegna e dalla Corsica, a partire dal XVIII secolo, il muflone fu poi introdotto in Appennino e poi sulle Alpi e in diversi altri paesi europei, sostanzialmente per scopi venatori. Proprio da queste introduzioni derivano le attuali colonie presenti nell'Europa continentale. La specie è stata in seguito traslocata anche al di fuori dell'Europa continentale, con introduzioni che si sono verificate sulle isole danesi, finlandesi, spagnole con la presenza della specie nelle Isole Canarie. Al di fuori dell'Europa la specie è stata introdotta negli Stati Uniti (Hawaii, Texas, California) e in Sud-America (Cile e Argentina) e nella Kerguelen Islands (Oceano Indiano) dove la specie è stata eradicata con successo nel 2012 (Figura 1.3).

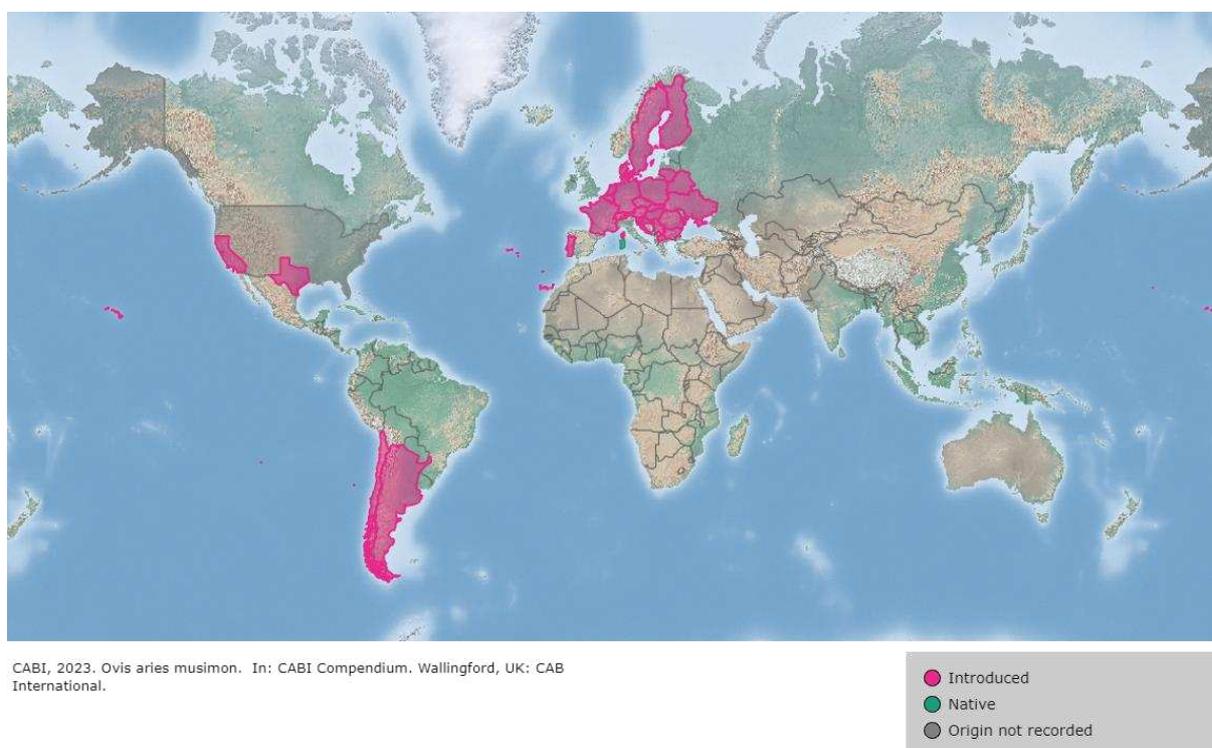


Figura 1.3 - Distribuzione del muflone
 (<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.71353>)

In Italia, il muflone è da considerarsi specie alloctona nella parte del suo areale continentale e nelle isole (Elba compresa), ad eccezione della Sardegna, le cui popolazioni (al pari di quelle corse) sembrerebbero conservare ancora una parte rilevante dell'originale diversità genetica attualmente persa o impoverita nei parenti selvatici asiatici e per questo inserite negli allegati II e IV della Direttiva Habitat (Loy *et al.*, 2019).

1.2.3 BIOLOGIA, ECOLOGIA E RIPRODUZIONE

Il muflone è un Bovide di taglia medio-piccola con arti corti e robusti, adattati alla vita in ambienti particolarmente aspri e scoscesi. La lunghezza totale di un adulto varia dai 125 ai 140 cm nei maschi e dai 115 ai 125 cm nelle femmine, mentre l'altezza al garrese dai 75 agli 85 cm nei maschi e dai 65 ai 75 nelle femmine. I maschi raggiungono pesi massimi tra i 40-50 (30-40) kg, mentre le femmine tra i 30-40 (25-35) kg (Mustoni *et al.*, 2002).

Il trofeo è formato da due astucci di sostanza cornea inseriti su ossa frontali di forma conica, che si sviluppano in continuità dalla scatola cranica come protuberanze inclinate posteriormente. Le corna dei maschi, perenni e a crescita continua, raggiungono la lunghezza di 80-90 cm, con massimi di 100 cm; viste di profilo, si sviluppano iscrivendosi in un cerchio e la loro forma, del tutto peculiare, è il risultato di un caratteristico piano di sviluppo a spirale.

Alla nascita l'agnello è privo di trofeo che comincia ad essere evidente circa al quarto mese di vita per poi svilupparsi rapidamente in due piccole stanghe che al momento della pausa invernale di crescita sono generalmente lunghe da 5 a 8 cm; ad 1 anno misurano in media 16-20 cm e cominciano a curvarsi in modo evidente. Durante il secondo, terzo e quarto anno di vita lo sviluppo delle corna è abbastanza veloce, per poi rallentare progressivamente negli anni successivi; oltre l'ottavo-nono anno generalmente lo sviluppo delle stanghe è di pochi millimetri annui e spesso non risulta rilevabile perché viene compensato dalla contemporanea usura dell'apice che appare smussato e poco pronunciato (Figura 1.4).

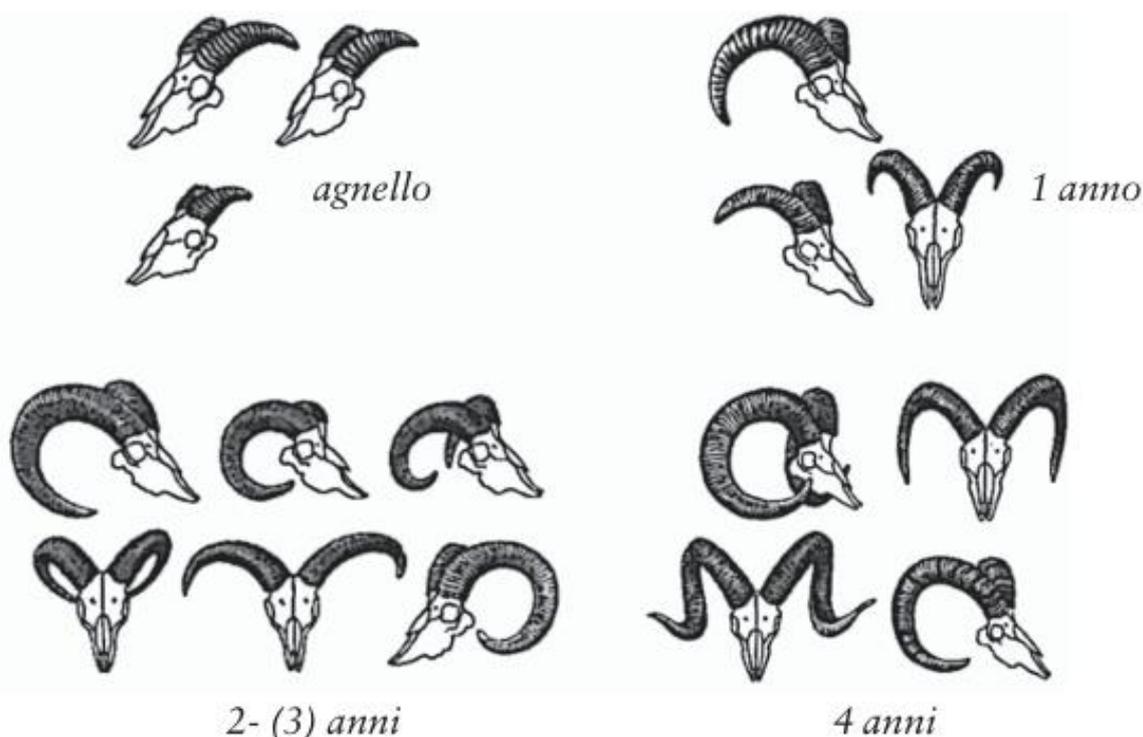


Figura 1.4 - Schema di crescita del trofeo nel muflone maschio (da Mustoni *et al.*, 2002).

Il muflone appare più come un corridore che un arrampicatore, sebbene nel comportamento di fuga predilige terreni ripidi e rocciosi. La specie sembra essere adattata agli ambienti collinari e di bassa montagna a partire dai 300 m s.l.m., e occupa generalmente terreni aperti, con una significativa predilezione per le zone boscate, anche con la presenza di consistenti parti rocciose. In Sardegna l'ambiente frequentato è rappresentato dagli alti pascoli con sottostante bosco di leccio, sughera, roverella, orniello e carpino nero. In Europa continentale si è bene adattato a un notevole ventaglio di ambienti, molto diversificati da quello originario. Occupa zone boschive di latifolia sino alle faggete termofile tra i 600 e i 1000 m (salendo in estate sino ai 2000 m), con terreni ricchi di sottobosco e, in alcune situazioni, è in grado di adattarsi ad ambienti di altitudine maggiore purché siano presenti versanti con pendenze rilevanti e ampie zone rocciose (Silvestri, 1975).

Il muflone è una specie essenzialmente gregaria per tutto il periodo dell'anno. Mentre le giovani femmine rimangono spesso vicine alle madri anche una volta diventate adulte, i giovani maschi generalmente abbandonano il gruppo femminile al compimento del loro primo anno di età (più raramente del secondo), per andare a formare piccoli gruppi di individui, costituiti in media da 2-5 capi. La tendenza gregaria dei maschi giovani e subadulti rimane alta fino al quarto anno di età e poi negli anni successivi diminuisce progressivamente e infatti gli individui adulti vivono a lungo isolati (Mustoni *et al.*, 2002).

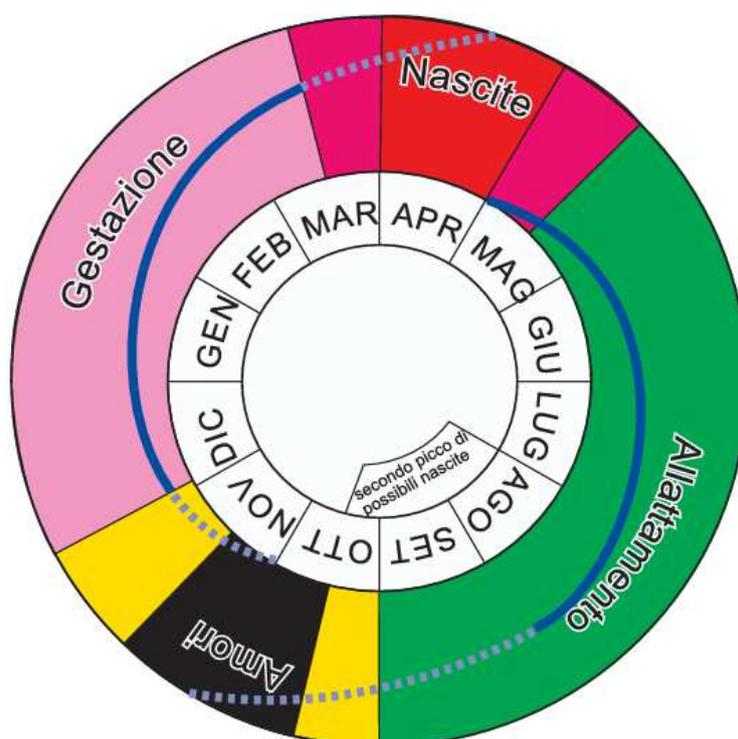


Figura 1.5 - Ciclo riproduttivo del muflone (da Mustoni *et al.*, 2002).

Il muflone è specie poliginica, con il periodo di massima attività riproduttiva che varia da metà ottobre a metà dicembre, in relazione alle caratteristiche climatiche dell'area geografica dove vive la popolazione (Figura 1.5).

In ambiente mediterraneo la maggior parte degli accoppiamenti avviene tra la fine di ottobre e la prima settimana di novembre, mentre in ambiente alpino si ha generalmente un certo ritardo, fino verso la metà del mese di novembre. Ogni femmina adulta dà generalmente alla luce un solo agnello, anche se i parti gemellari non sono rari, soprattutto nel caso delle popolazioni poco numerose, ancora in fase di espansione numerica. Le femmine allattano i loro agnelli fino circa al quinto mese di vita ma l'importanza alimentare del latte rimane alta solo nei primi 2-3 mesi e i piccoli, già dopo alcune settimane dalla nascita, possono iniziare a pascolare insieme alle loro madri, utilizzando in modo significativo anche gli alimenti vegetali.

Dal punto di vista alimentare, il muflone possiede caratteristiche da ruminante pascolatore con parziali comportamenti di tipo selettivo e con necessità metaboliche medie pari a circa il 10% del proprio peso corporeo. Può essere considerato una specie opportunistica (Heroldová *et al.*, 2007) che tende a preferire piante erbacee sebbene la sua dieta includa anche un'ampia varietà di arbusti (Pfeffer, 1967; Marchand *et al.*, 2013). In Corsica si assiste ad un comportamento più da brucatore e corteccia, rami e foglie di piante forestali possono costituire fino al 74% della dieta.

1.2.4 EFFETTI SULL'ECOSISTEMA E IMPATTO SULLE BIOCENOSI

Il muflone risulta al primo posto nella classificazione EICAT (Environmental Impact Classification for Alien Taxa), sarebbe cioè il peggior ungulato alieno in termini di probabilità di causare estinzioni locali di animali autoctoni (Volery *et al.*, 2020); sebbene il numero di casi esaminati nel lavoro citato sia modesto, e tale risultato sia quindi da valutare con cautela, il muflone è responsabile di severi impatti sulla vegetazione, specialmente sulle isole, ambienti particolarmente fragili poiché le biocenosi si sono sviluppate ed evolute in assenza di grandi erbivori. Provoca in particolare una forte riduzione della crescita e rigenerazione degli arbusti, la perdita di copertura erbacea, un'alterazione della composizione specifica, oltre che un aumento dell'erosione e del compattamento del terreno (con conseguenti cambiamenti nella struttura del suolo). Evidentemente l'impatto sulla componente vegetazionale può avere ripercussioni indirette anche sulle zoocenosi portando ad una drastica diminuzione della densità e della ricchezza specifica (Van Vuren e Coblenz, 1987; Chynoweth *et al.*, 2013). Ad esempio, il pascolo e la brucatura della vegetazione erbacea e la scorrecciatura da parte di pecore selvatiche e altri grandi erbivori hanno portato all'esposizione del suolo, all'erosione e al degrado delle foreste del Mauna Kea (Scowcraft e Sakai, 1983). L'introduzione del muflone alle Isole Canarie, nel Parco Nazionale del Teide nel 1971, ha rappresentato una elevatissima minaccia per la flora della Macaronesia (Cassinello, 2003; Rodríguez-Luengo *et al.*, 2007; Carranza, 2010).

Dal punto di vista dell'impatto sulle attività antropiche, in Repubblica Ceca è stato osservato un significativo danneggiamento sulle coltivazioni agricole da parte del muflone (Kamler e Homolka, 2016).

1.3. ASPETTI SANITARI

La natura ha propri meccanismi per limitare la sovrabbondanza nelle popolazioni selvatiche, che includono malattie, predatori e limiti trofici (Okarma *et al.*, 1995; Hudson *et al.*, 1998; Albon *et al.*, 2002). L'efficacia di questi meccanismi di regolazione delle popolazioni dipende dalla specie

considerata, dall'area geografica oggetto di studio, dal grado di intervento umano (o non intervento) in quella data popolazione (Gortázar *et al.*, 2006).

1.3.1 PROBLEMATICHE INERENTI LA SANITÀ PUBBLICA, PATOLOGIE A CARATTERE ZOOTICO E TOSSINFEZIONI ALIMENTARI CORRELATE ALLE SPECIE OGGETTO DI STUDIO CON RIFERIMENTO AL TERRITORIO DELL'ISOLA D'ELBA.

1.3.1.1. ZECHE

Il progressivo aumento degli ungulati selvatici su tutto il territorio nazionale rappresenta una delle numerose cause che hanno favorito una così ampia e consistente diffusione di questi artropodi, e, unitamente alla diminuzione della frequenza di inverni rigidi, permette di reperire zecche, a diversi stadi di sviluppo, durante tutto il corso dell'anno. Le zecche rivestono un ruolo chiave come vettori e *reservoir* di molti patogeni come virus, protozoi e batteri che colpiscono tutti i vertebrati, incluso l'uomo. In particolare, all'isola d'Elba e sull'isola di Capraia è stata ritrovata sul muflone *Rhipicephalus bursa*, una zecca a tre ospiti diffusa in aree a clima caldo-umido tipico delle aree mediterranee. In Sardegna uno studio ha prelevato zecche da diversi ospiti, compresi 12 mufloni, ritrovando specie diverse di Rickettsia.

Le zecche presenti sul territorio dell'Isola d'Elba appartengono principalmente alla specie *Rhipicephalus bursa*, appartenente alla famiglia Ixodidae, ordine Acarina, classe Arachnida, phylum Arthropoda. Gli ixodidi, le zecche dure, presentano un rigido scudo chitinoso caratterizzato da una serie di solchi, che nei maschi ricopre tutta la superficie dorsale del corpo, mentre nelle femmine adulte, nelle ninfe e nelle larve, che hanno necessità di ampliare molto l'addome dopo il pasto di sangue, si limita a rivestire la parte più prossimale del dorso; in alcune specie, compresa *R. bursa*, il bordo posteriore dello scudo presenta file di dentellature, chiamate festoni. Analogamente ad altre specie, *R. bursa* presenta zone colorate e per questo sono dette "zecche ornate".

R. bursa si definisce zecca a tre ospiti: dalle uova deposte sul terreno si schiudono larve ematofaghe che salgono su un primo ospite (i suoi recettori sensoriali ne colgono la presenza e la larva si posiziona in modo favorevole per salire su di esso, ad esempio, un filo d'erba), e qui si nutrono, per poi cadere a terra dove avviene la muta allo stadio di ninfa; le ninfe risalgono su un ospite per un ulteriore pasto di sangue, ricadono a terra e mutano ad adulti, che aspettano un terzo ospite per accoppiarsi su di esso; i maschi a questo punto muoiono, mentre le femmine tornano a terra per deporre le uova, in ammassi di centinaia o migliaia, e poi morire. I tre ospiti di cui necessita ogni zecca per completare il proprio ciclo vitale possono coincidere con un unico animale che gravita su quel territorio, così come appartenere a specie animali diverse.

La specie *Rhipicephalus bursa* è diffusa nelle aree a clima caldo umido, per cui le zone mediterranee sono favorevoli al suo sviluppo, soprattutto nei luoghi ad alta densità di specie animali ospiti, come i pascoli di ovini, poiché *R. bursa* ha maggior tropismo per i grossi mammiferi. Il clima mediterraneo consente un'attività delle zecche per la maggior parte dell'anno, in ogni caso le uova deposte nella tarda estate e nell'autunno possono restare quiescenti e schiudere solo nella primavera successiva; anche larve e ninfe possono affrontare un periodo di diapausa invernale, piene di sangue, per mutare allo stadio successivo solo in primavera. Il significato patogenetico di questi parassiti sull'ospite è articolato su vari fronti, tutti riconducibili al pasto di

sangue. La prima azione patogena è esplicata dai cheliceri, estensioni digitiformi dell'apparato buccale che ledono la cute per permettere l'inserzione dell'ipostoma, i cui denticoli retroversi preposti all'ancoraggio del parassita sull'ospite sono un'ulteriore causa di lesione: queste lesioni possono essere sede di infezioni secondarie e costituiscono un possibile punto di richiamo per i ditteri, agenti delle miasi cutanee. La seconda azione patogena è riconducibile ai fluidi salivari, contenenti una sostanza ialuronidasi-simile, deputata a depolimerizzare l'acido ialuronico del derma dell'ospite, e sostanze anticoagulanti, che facilitano l'afflusso di sangue fino al canale dell'ipostoma: queste sostanze possono essere allergizzanti, anche se nel liquido salivare del parassita sono veicolate anche molecole ad attività antinfiammatoria e antidolorifica. La terza azione patogena si esplica in corso di infestioni massive, soprattutto da parte di femmine adulte (che assumono una tale quantità di sangue da accrescere il loro peso fino a 200 volte), e consiste nel generare uno stato anemico.

1.3.1.2. MALATTIA DI LYME (*BORRELIA BURGENDORFERI*)

Borrelia burgdorferi è l'agente eziologico della Borreliosi di Lyme, appartiene all'ordine delle Spirochete e nel corso degli ultimi anni è stata rilevata in Europa, negli Stati Uniti, in Russia, Cina, Australia, Giappone e Sud Africa e l'incidenza dei casi a livello mondiale è in continuo aumento. Tale incremento di casi è favorito dalla notevole presenza nell'ambiente di animali selvatici serbatoio di malattia, strettamente correlato all'abbandono delle zone collinari-montane e alla presenza di aree non più coltivate. La malattia in Italia risulta particolarmente presente in alcune regioni quali Liguria, Friuli-Venezia Giulia e Trentino-Alto Adige dove da tempo è endemica, ma segnalazioni sempre più numerose provengono anche da altre zone.

La trasmissione all'uomo avviene tramite la puntura di zecca che nei paesi europei è principalmente *Ixodes ricinus* anche se altre specie non possono essere escluse. Comunemente il serbatoio di malattia è rappresentato da piccoli roditori, particolarmente topi, ma anche da altri mammiferi e uccelli. Le zecche sono, soprattutto negli ultimi anni, attive durante tutto il corso dell'anno ma i mesi compresi tra la tarda primavera e l'autunno avanzato rappresentano il periodo di maggior rischio. Dopo l'inoculazione della *Borrelia*, tramite puntura di una zecca infetta, si può avere o nessun sintomo o un'infezione subclinica con sierconversione o Eritema Migrante (EM) con eventuale linfadenite satellite. L'Eritema Migrante è una reazione cutanea eritematosa che si espande nell'arco di giorni formando una lesione tondeggiante del diametro di circa 5 cm.

In concomitanza con l'eritema possono comparire sintomi simil influenzali, febbre, linfadenopatia e cefalea. Va sottolineato che in caso di puntura di zecca è opportuno tenere sotto osservazione la zona interessata e conservare la zecca a fini di conferma diagnostica nel caso in cui il paziente presentasse sintomi simil influenzali o alterazioni sospette.

1.3.1.3. TICK BORNE ENCEPHALITIS (TBE)

Le meningoencefaliti da zecche sono sindromi virali acute del sistema nervoso centrale, causate da un *Arbovirus* appartenente alla famiglia *Flaviviridae*, molto simile ai virus responsabili della febbre gialla e della dengue. L'encefalite da morso di zecca è stata identificata per la prima volta in Italia nel 1994 in provincia di Belluno. Il serbatoio è rappresentato prevalentemente da micromammiferi, mentre gli ungulati selvatici fungono da amplificatori della popolazione di

zecche. Nelle zecche è possibile la trasmissione verticale (femmine - uova), trans-stadiale (da larve a ninfe ad adulti) e orizzontale (*co-feeding*, pasto di più zecche sull'animale viremico). Nell'uomo la sintomatologia è variabile, da forme febbrili lievi o inapparenti (60- 70%), a forme febbrili simil-influenzali ad andamento bifasico con febbre, mialgie, nausea, vomito che possono evolvere in gravi forme nervose (5-30%), meningoencefaliti talvolta a esito infausto (1-2%).

Nella maggior parte degli animali la TBE decorre in modo asintomatico e pochi sono i casi clinici riportati, per esempio nel cane con forme neurologiche. Sono disponibili vaccini a virus inattivato ampiamente usati in aree endemiche; l'utilizzo del vaccino è consigliato nelle aree in cui è stata dimostrata la presenza della malattia e a quelle categorie di persone che frequentano abitualmente ambienti a rischio (cacciatori, veterinari, personale delle stazioni forestali, turisti).

1.3.1.4. ECHINOCOCCOSI (*E. MULTILOCULARIS*)

Echinococcus multilocularis è un cestode (verme piatto), la forma adulta del parassita si localizza nell'intestino tenue dell'ospite definitivo che nel ciclo silvestre è rappresentato principalmente dalla volpe e nel ciclo rurale dai cani e dai gatti. Questo parassita, lungo da 1,5 a 4 mm, libera uova che vengono eliminate con le feci dell'animale infestato. Il parassita adulto ha un'azione generalmente sottrattiva, tossica (a causa dei metaboliti che produce) e ostruttiva, causata dall'elevata presenza di cestodi all'interno dell'intestino tenue dell'ospite. *Echinococcus multilocularis* presenta un ciclo biologico indiretto, cioè necessita di un ospite intermedio per il completamento del proprio sviluppo; gli ospiti intermedi sono piccoli roditori che si infestano cibandosi di bacche e frutti di bosco contaminati delle feci degli ospiti definitivi, i quali a loro volta si sono infestati cibandosi delle carni contaminate dei roditori. L'uomo diventa ospite intermedio solo accidentalmente ingerendo frutti di bosco o prodotti raccolti nel sottobosco contaminati da uova di *Echinococcus multilocularis*. Gli ospiti intermedi sviluppano una forma cistica (ciste idatidea) a carico degli organi interni, in particolare a carico del fegato e dei polmoni, l'evoluzione di tale parassitosi ha un andamento simile a quello di un processo neoplastico. Negli ultimi anni è stato documentato un continuo adattamento alle aree urbane da parte delle volpi in Europa con un conseguente incremento nella prevalenza e incidenza di patologie a carattere zoonosico correlate a questa specie. Le volpi rappresentano quindi un importante fattore di rischio per l'uomo, specialmente nelle aree extraurbane dove gli ospiti intermedi rappresentano una parte sostanziale della dieta delle volpi.

1.3.1.5. ECHINOCOCCOSI CISTICA (*E. GRANULOSUS*)

L'Echinococcosi cistica è una malattia cronica, storicamente presente in Italia, causata da un parassita chiamato *Echinococcus granulosus*. *Echinococcus granulosus* ha una vita complessa e, per crescere e moltiplicarsi, ha bisogno di diversi animali; infatti, la forma embrionale di *Echinococcus granulosus* cresce negli organi interni degli animali d'allevamento (soprattutto pecore) e di animali selvatici (cinghiali, piccoli ruminanti, ecc.), che hanno il ruolo di "ospiti intermedi". Al contrario, la forma adulta cresce nell'intestino dei cani e di altri canidi (ad esempio i lupi), che hanno ingerito visceri parassitati di ospiti intermedi.

I canidi hanno perciò il ruolo di "ospiti definitivi" e, attraverso le feci, eliminano nell'ambiente le uova di *Echinococcus granulosus*, che sono molto resistenti e possono contaminare fonti idriche, alimenti (a rischio soprattutto quelli che non prevedono la cottura), terreno e superfici.

Qualora l'uomo ingerisse le uova può infettarsi e sviluppare malattia, con formazione di cisti parassitarie in diversi organi, più comunemente fegato e polmoni.

Le buone prassi igieniche rappresentano da sempre il miglior metodo per evitare la diffusione delle uova e la moltiplicazione del parassita negli animali: evitare che i cani possano aver accesso all'ingestione di visceri crudi degli animali d'allevamento, dopo l'attività venatoria il corretto e immediato smaltimento degli organi degli animali cacciati, l'esecuzione regolare dei trattamenti antiparassitari previsti per i cani.

1.3.1.6. TRICHINELLOSI

La trichinellosi è una zoonosi parassitaria causata da nematodi appartenenti al genere *Trichinella* di cui oggi conosciamo 8 specie diverse (*T. spiralis*, *T. nativa*, *T. britovi*, *T. murrelli*, *T. nelsoni*, tutte specie incapsulate, e *T. pseudospiralis*, *T. papuae* e *T. zimbabwensis* che non sono incapsulate). L'unica specie autoctona italiana è *Trichinella britovi*, ma in passato ci sono stati focolai umani da importazione causati da *Trichinella spiralis*. La *Trichinella* ha un ampio spettro d'ospite, dall'uomo agli uccelli e in alcuni casi anche i rettili, a seconda delle varie specie.

La sola modalità di contrazione dell'infezione è l'ingestione di carne cruda o poco cotta proveniente da un ospite infetto. La malattia si caratterizza con due fasi: una enterica con sintomatologia a carico dell'apparato gastro-intestinale, legata alla presenza degli adulti a livello intestinale, e una parenterale, dovuta alla migrazione delle larve, caratterizzata da miosite (infiammazione del muscolo) ed edemi localizzati. L'infestazione interessa principalmente suino e cinghiale, ma, in passato, un'altra specie coinvolta in episodi zoonosici è stata l'equino. Gli animali selvatici, in particolare i predatori (volpe e lupo), possono rappresentare un potenziale serbatoio d'infezione. Il parassita si localizza nelle masse muscolari interessando principalmente i distretti più vascolarizzati (diaframma - masseteri - muscoli intercostali). La larva del parassita rimane incistata nel muscolo fino a che questo non viene ingerito da un altro ospite; nello stomaco alcuni enzimi digestivi e l'acido cloridrico attivano la larva quiescente che, giunta a livello intestinale, matura allo stadio adulto; la femmina poi libererà un gran numero di larve che passeranno la mucosa enterica e per via linfo-ematogena raggiungeranno le masse muscolari. Le larve sono in questo stato infestanti e possono rimanere così per anni. Il ciclo ricomincia quando le larve sono ingerite da un altro ospite. La gravità dell'infezione è dovuta principalmente alla dose di larve infestanti ingerite e può variare da forme benigne a forme gravi che, in seguito a complicazioni cardiocircolatorie, respiratorie e/o neurologiche, possono portare al decesso del paziente. Generalmente la malattia ha un carattere epidemico in quanto più soggetti consumano le carni provenienti da un animale infestato. I casi singoli sono rari.

Nei paesi dell'Unione Europea la prevalenza dell'infezione nell'uomo si è fortemente ridotta nell'ultimo decennio grazie ad un incremento dei controlli veterinari e all'educazione dei cacciatori e consumatori. I pochi casi riscontrati in Italia sono da correlare al consumo di carni crude o poco cotte di cinghiale provenienti da animali prelevati durante l'attività venatoria e successivamente non sottoposti a controlli veterinari. Infatti, la normativa prevede il controllo sistematico di tutti i suidi allevati macellati, fatte salve particolari condizioni in aree o allevamenti indenni dalla parassitosi dove le analisi vengono eseguite su un campione rappresentativo di animali, i cavalli e i cinghiali abbattuti e successivamente licenziati al consumo umano che

vengono processati in un centro di lavorazione, oppure tutti i cinghiali oggetto di controllo faunistico ai sensi dell'art. 19 della Legge 157/1992. Vengono poi messi in atto controlli sugli animali selvatici suscettibili rinvenuti morti sul territorio includendoli nei piani di monitoraggio sanitario della fauna selvatica regionali. Sporadicamente in Italia vengono segnalate positività negli animali selvatici (principalmente volpe), cinghiali selvatici o d'allevamento; per quanto riguarda il suino d'allevamento non si hanno segnalazioni di *Trichinella* spp. dalla fine degli anni '50.

Sulla base delle considerazioni fatte in precedenza va posta particolare attenzione al consumo di carne di animali selvatici, in particolar modo di cinghiale, sottolineando l'importanza del controllo sistematico di questa zoonosi nelle specie sensibili.

1.3.1.7. TOXOPLASMOSI

Toxoplasma gondii è un coccidio, unico rappresentante del genere *Toxoplasma*. Si tratta di un parassita obbligato a localizzazione intracitoplasmatica. Il ciclo biologico di questo protozoo include uno stadio tissutale facoltativo in un ospite intermedio. La fase sessuata avviene nel gatto, l'ospite definitivo, e consiste nel processo di schizogonia e gametogonia a cui segue l'eliminazione attraverso le feci di oocisti, non sporulate, tondeggianti, che misurano circa 10 x 12 µm; nell'arco di 1-5 giorni si ha la sporulazione, in seguito alla quale l'oocisto contiene due sporocisti, contenente ciascuna 4 sporozoiti. Nell'ospite intermedio (tutti i mammiferi e i volatili), che si infesta ingerendo le oocisti sporulate, gli sporozoiti si disincistano, dopo la rottura della parete delle oocisti, e diventano trofozoiti, lunghi 6-8 µm, che penetrano nell'epitelio della mucosa intestinale e diffondono per via ematogena raggiungendo le cellule bersaglio, quali fibroblasti, macrofagi, epatociti e miocardiociti, per iniziare a moltiplicarsi attivamente, tramite un processo di endoduogenia, all'interno di vacuoli endocitoplasmatici. Con l'instaurarsi di una reazione immunitaria specifica, il processo di endoduogenia rallenta e i protozoi, che a questo punto vengono nominati bradizoiti, si raccolgono a migliaia all'interno di cisti, localizzate principalmente nel muscolo e nel cervello, e il cui diametro può raggiungere i 100 µm, e subentra così la fase cronica dell'infestazione. Se l'immunità acquisita dell'ospite diminuisce, in presenza di patologie concomitanti o in corso di gravidanza, le cisti si rompono, liberando i bradizoiti che recuperano le caratteristiche dei tachizoiti, moltiplicandosi di nuovo velocemente e diffondendosi nell'organismo, con la capacità di superare il filtro placentare. L'ospite definitivo, il gatto, assume per via orale i tachizoiti o i bradizoiti contenuti nei tessuti dell'ospite intermedio. Le oocisti sono molto resistenti nell'ambiente esterno e questo è il caposaldo su cui poggiano la persistenza e la diffusione del parassita. Il potere patogeno di *Toxoplasma gondii* si esplica invece principalmente sull'ospite intermedio. Normalmente l'infestazione decorre in forma asintomatica, ma nelle infestazioni massive i tachizoiti possono generare focolai degenerativi e necrotici a carico di fegato, polmone, miocardio e cervello, con febbre e linfadenopatia. Nel feto contagiato per via transplacentare, l'azione patogena del parassita si esprime soprattutto sul sistema nervoso centrale e sulla retina, determinando necrosi cerebrale e una retinocoroidite (che può manifestarsi anche a distanza di anni dalla nascita), per un processo infiammatorio e necrotico a carico della retina associato a infiltrazione leucocitaria e distruzione dello strato pigmentato.

Il cinghiale può frequentemente rappresentare l'ospite intermedio del *Toxoplasma*, essendo un grufolatore onnivoro che consuma animali vivi e morti. La presenza di cisti di *Toxoplasma gondii*

nelle carni degli animali selvatici abbattuti può infatti rappresentare una potenziale fonte di zoonosi parassitaria.

Negli ovini, se la femmina si infesta nei primi 55 giorni di gravidanza, consegue aborto; quando la femmina viene contagiata a metà della gravidanza, l'aborto è accompagnato da segni più eclatanti, quali lesioni necrotiche di circa 2 mm di diametro sui cotiledoni e in molti tessuti fetali, oppure il feto mummifica e viene ritenuto a seguito delle aderenze degli invogli. Quando il feto sopravvive, l'agnello nasce morto, disvitale, o affetto dalle malformazioni sopra descritte.

Uomo e Muflone possono fungere da ospiti intermedi di parassiti come *Toxoplasma gondii* e *Echinococcus granulosus*.

In particolare, in mufloni campionati all'isola d'Elba, la prevalenza di *Toxoplasma* è del 22 % nonostante l'esigua presenza di popolazione felina (Riccati di Ceva, 2009).

1.3.1.8. EPATITE E

L'epatite E è una malattia acuta spesso anitterica e autolimitante, molto simile all'epatite A. In casi rari l'epatite E può risultare in una forma fulminante fino al decesso. Le forme fulminanti si presentano più frequentemente nelle donne gravide, specialmente nel terzo trimestre di gravidanza, con letalità che arriva fino al 20%. Tra le specie selvatiche, il cinghiale è considerato il principale *reservoir* dell'HEV e svolge un importante ruolo nella trasmissione del virus in Europa. È stato dimostrato sperimentalmente, infatti, che i cinghiali infetti da HEV possono trasmettere l'infezione ad altri animali, come ai suini. Questo gioca un ruolo importante, specialmente nei Paesi in cui l'allevamento estensivo di suini è diffuso, perché è facilitato il contatto tra suini domestici e specie simpatriche, aumentando così il rischio di trasmissioni inter-specie.

1.3.1.9. PESTE SUINA AFRICANA (PSA)

L'agente patogeno appartiene alla Famiglia *Asfarviridae*, genere *Asfivirus* e si tratta di un virus a DNA caratterizzato da una particolare resistenza nell'ambiente, nelle carcasse e nei prodotti a base di carne. Per inattivare il virus è necessario un trattamento termico di almeno 60 min. alla temperatura di 70 °C e considerato che si tratta di un virus dotato di envelope, l'uso di detergenti specifici consente una più rapida eliminazione delle particelle virali. Tutti i suidi sono ricettivi, inclusi i cinghiali. La peste suina africana (PSA) è una malattia virale febbrile che può manifestarsi in forme diverse: iperacuta, acuta, cronica, con evoluzione lenta, oppure in forma asintomatica. Il decorso dipende dal tipo di virus, è però determinato anche dalla specie, dalla razza e dall'età dei suidi colpiti. Il periodo di incubazione varia tra 2 e 14 giorni. Il decorso acuto è caratterizzato da febbre alta persistente e da casi di morte improvvisa, il tasso di mortalità può raggiungere il 100% nel suino domestico.

La cute (soprattutto le estremità e le orecchie), i reni, le sierose e i linfonodi degli animali possono presentare emorragie, puntiformi o estese. Tipicamente la milza aumenta di dimensioni e non conserva i margini fisiologici, assumendo un colore rosso scuro e consistenza friabile. I linfonodi mesenterici e renali possono aumentare di volume e presentare una colorazione rosso scura. Nel decorso cronico, il quadro clinico è caratterizzato da sintomi aspecifici e dalla comparsa di infezioni batteriche secondarie. Se la patologia fa il suo ingresso in allevamento, il detentore degli

animali colpiti constata febbre recidivante, aborti, diarrea, arrossamenti della pelle che possono evolvere in necrosi e ulcerazioni, inappetenza, scarsa capacità di ingrasso, artriti, tosse. La via di trasmissione più efficace è il contatto con il sangue, infatti, l'infettività è considerevolmente più bassa in assenza di contatto con il sangue a differenza del virus della peste suina classica. Il virus può essere trasmesso direttamente attraverso il contatto con gli animali o indirettamente tramite vettori, ma una delle maggiori cause di trasmissione rimane attraverso l'alimentazione con scarti di carne infetta non sufficientemente cotti. L'infezione può trasmettersi anche per via parenterale: in questo caso, alcune specie di zecche (Africa: *Ornithodoros moubata*; Europa: *Ornithodoros erraticus*) fungono da ospite intermedio, il virus può permanere anche per anni in una popolazione di zecche.

La malattia è endemica in Africa e in Sardegna. È comparsa sporadicamente anche in Portogallo (1999), in Spagna (1994) e in aree situate più a nord (nel 1985 in Belgio e nel 1986 in Olanda). In diversi Paesi dell'Europa orientale, dal 2014 si sono verificati regolarmente casi di PSA nei suini domestici e nei cinghiali. Attualmente, nella regione europea sono interessate Lettonia, Estonia, Lituania, Bulgaria, Moldavia, Polonia, Romania, Serbia, Slovacchia, Ucraina e Ungheria. Anche la Germania è stata colpita dalla PSA dal 2020 e l'Italia (continente) dal 2022. In Belgio e nella Repubblica ceca la PSA è stata eradicata con successo. L'Organizzazione mondiale per la sanità animale e il Nuovo Regolamento di sanità animale della Commissione Europea annoverano la PSA nella lista delle malattie di categoria A, ossia che non appena individuate richiedono l'adozione immediata di misure di eradicazione. Qualunque caso, anche sospetto, deve essere tempestivamente notificato all'autorità sanitaria localmente competente. Le misure di lotta, prevenzione ed eradicazione della PSA a livello nazionale e comunitario sono caratterizzate dalla necessità di evitare tempestivamente il propagarsi dell'infezione: misure particolarmente stringenti come ad esempio la creazione di zone di protezione e sorveglianza intorno all'azienda sede del focolaio di infezione, abbattimento dei capi dell'azienda sede di focolaio, distruzione delle carcasse dei suidi morti infetti o abbattuti, pulizia e disinfezione dei fabbricati di stabulazione e dei mezzi di trasporto, blocco delle movimentazioni e commercializzazione al di fuori dell'area infetta, compresa l'esportazione, dei prodotti a base di carne suina provenienti dalle aree focolaio. Ciò in virtù dell'enorme potenziale di diffusione e del fatto che in caso di malattia in allevamento è previsto l'abbattimento obbligatorio degli animali infetti o sospetti tali, e il divieto di movimentazione e commercializzazione di animali vivi, carni e prodotti dalle zone di restrizione.

1.3.1.10. MALATTIA DI AUJESZKY O PSEUDORABBIA

La malattia è stata osservata e descritta per la prima volta nel 1813 nel bestiame allevato negli Stati Uniti. Gli animali colpiti manifestavano un prurito estremo e andavano incontro a morte, di conseguenza la malattia venne definita con il termine "*mad itch*", ossia prurito furioso. Il suino è l'unico ospite naturale della Pseudorabbia, altri animali infettati sono i bovini, le pecore e capre, i gatti e in rare occasioni i cavalli. La malattia è causata da un virus a DNA appartenente alla famiglia *Herpesviridae*, gen. *Suid Herpesvirus1*. I carnivori si possono infettare per ingestione di visceri e/o carne cruda di suino e cinghiale, con il morso o tramite contatto diretto, analogamente per l'uomo l'infezione può avvenire nelle stesse modalità, oppure per contatto diretto con suini infetti all'interno degli allevamenti.

I principali segni clinici sono di tipo neurologico e si impone la diagnosi differenziale con la Rabbia, da cui il nome Pseudorabbia. Si possono rilevare encefalomyelite, paralisi della laringe e un imponente prurito che può indurre il soggetto all'automutilazione. L'incubazione dura da 2 a 6 giorni e la morte è rapida, entro le 48 ore dall'insorgenza dei sintomi.

1.3.1.11. BRUCELLOSI

La Brucellosi è una malattia infettiva sostenuta da un batterio appartenente al genere *Brucella*, causa aborti e infertilità in diverse specie animali. Viene considerata una delle principali malattie zoonotiche ri-emergenti e neglette più comuni. L'infezione avviene solitamente in forma diretta, le possibili vie di infezione sono: le mucose, il tratto gastrointestinale, il tratto respiratorio e la cute abrasa. Le manifestazioni cliniche negli animali sono legate a riduzione della fertilità, aborti, perdita di peso e diminuzione della produzione di latte. L'uomo può contrarre l'infezione attraverso il contatto con materiale biologico infetto, animali malati, per via aerogena (nelle categorie professionali a rischio) oppure con l'ingestione di prodotti di origine animale contaminati. Le Brucelle più coinvolte nell'infezione con l'uomo sono *B. melitensis*, *B. abortus* e *B. suis*. In particolare, nell'Arcipelago Toscano, nelle isole di Capraia ed Elba, uno studio effettuato tra il 2000 e il 2006 ha mostrato l'assenza di *Brucella* specificatamente sia nel cinghiale che nel muflone (Riccati di Ceva, 2009). La circolazione di brucella a livello nazionale è sufficientemente attiva da rendere importante la prosecuzione di un piano di monitoraggio anche su specie sensibili come il muflone, anche se, secondo gli ultimi dati, la prevalenza nella specie è virtualmente zero.

1.3.1.12. PARATUBERCOLOSI

La Paratubercolosi (PTB) è una malattia cronica intestinale sostenuta da *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis* (MAP). È ancora discusso il ruolo di MAP come agente zoonosico nel Morbo di Crohn dell'essere umano. La malattia colpisce tutti i ruminanti domestici e selvatici e si manifesta con diarrea e progressivo deperimento fisico generale. In una indagine svolta tra 2010-2017 in Europa, i vari Paesi sono stati suddivisi in tre categorie secondo l'epidemiologia della malattia: assente, epizootica (presente ma per un periodo di più di due anni non si sono registrati casi) ed enzootica (presente e i periodi di assenza non hanno superato i due anni). L'Italia, come la maggior parte dei Paesi in Europa centrale, sono considerati nella fascia a rischio maggiore con forma enzootica. Tra le specie in Italia in cui sono state ritrovate delle positività in ambiente selvatico si ritrova anche il muflone. La malattia provoca un'enterite granulomatosa ad andamento cronico progressivo con conseguente scadimento delle condizioni generali dei soggetti colpiti.

1.3.1.13. BLUE TONGUE

La Blue tongue (BT), o febbre catarrale degli ovini, è un'infezione virale sostenuta da un virus appartenente al genere *Orbivirus*. Il virus colpisce prevalentemente gli ovini, con una sintomatologia molto grave con febbre, scolo nasale ed edema della testa e congestione delle mucose della bocca, può causare alta mortalità, aborti, malformazioni fetali, perdita di peso, riduzione della fertilità e della produzione di latte negli ovini. Nei casi più gravi la lingua, ingrossata e cianotica, fuoriesce dalla bocca, da qui il nome di lingua blu dato alla malattia. La trasmissione avviene principalmente attraverso insetti del genere *Culicoides*. Lo spettro di ospiti

del virus è molto ampio ed è incluso anche il muflone come una delle specie che può mostrare più severamente i sintomi della malattia, al pari della pecora. In seguito al riscontro di positività negli anni 2000, il Ministero della Salute ha predisposto un Piano Nazionale di sorveglianza e controllo della malattia con lo scopo di rilevare, escludere o ridurre la circolazione del virus sul territorio nazionale, impedendo allo stesso tempo la diffusione della stessa alla parte del territorio non interessata dall'infezione. Il piano nazionale di sorveglianza 2017 evidenzia 2626 focolai di malattia notificati, di questi 50 da BTV-1, 2572 da BTV-4, 1 da BTV. Contestualmente al controllo sierologico degli animali si è attivato anche un sistema di sorveglianza entomologica per monitorare la presenza dei vettori della malattia. In particolare, nell'Arcipelago Toscano tutti i sieri testati di mufloni tra il 2004-2006 sull'isola d'Elba e sull'isola di Capraia sono risultati negativi.

1.3.1.14. CLAMIDIOSI

La clamidiosi è una malattia infettiva sostenuta dal genere *Chlamydia*, batteri gram negativi, intracellulari obbligati e responsabili di importanti malattie nell'uomo, negli animali e negli uccelli. Le specie di clamidia più frequentemente isolate nei ruminanti domestici sono: *Chlamydia abortus*, *C. psittaci*, *C. pecorum* e *C. suis*. *C. abortus* e *C. psittaci* possono generare malattie nell'uomo causando rispettivamente aborti spontanei e malattie respiratorie gravi, e per questo motivo è importante la sorveglianza in possibili *reservoir* selvatici del patogeno. In Spagna la prevalenza nel muflone secondo uno studio del 1990-1995 si attesta al 37%. La presenza del DNA di *Chlamydiales* nelle zecche, aventi come ospiti anche il muflone, in diverse zone della Sardegna, mette in luce il potenziale ruolo di vettore di questo parassita nella trasmissione del patogeno.

1.3.2 QUADRO SINTETICO DELLE PRINCIPALI PATOLOGIE RIGUARDANTI LE DUE SPECIE TARGET

1.3.2.1. CINGHIALE

- Patologie ad eziologia virali
 - Peste suina africana (*Asfaviridae*, *African Swine Fever Virus*);
 - Afta epizootica (*Picornaviridae*, gen. *Aphthovirus*);
 - Peste suina classica (*Flaviviridae*, gen. *Pestivirus*);
 - Malattia di Aujeszky o pseudorabbia (*Herpesviridae*, gen. *Suid Herpesvirus1_SHV-1_*).
- Patologie ad eziologia batterica
 - Tubercolosi (*Mycobacterium tuberculosis*; *Micobacterium bovis*);
 - Brucellosi (*Brucella suis*);
 - Malrossino (*Erysipelotrix rhusiopathiae*);
 - Pasteurellosi (*Pasteurella suisseptica*);
 - Salmonellosi (*Salmonella Choleraesuis*).
- Endoparassiti
 - *Trichinella Spiralis*; *Trichinella Britovi*;
 - *Echinococcus multilocularis*;
 - *Echinococcus granulosus*;
 - *Hyostrogylus rubidus*;
 - *Ascaris lumbricoides*;

- *Oesophagostomum*;
 - *Trichuris suis*;
 - *Metastrongylus elongates*;
 - *Chaerostrongylus pudendotectus*.
- Ectoparassiti
 - *Ixodes ricinus*;
 - *Rhipicephalus sanguineus*;
 - *Dermacentor marginatus*;
 - *Hyalomma lusitanicum*;
 - *Haemaphysalis punctata*;
 - *Sarcoptes scabiei*.

1.3.2.2. MUFLONE

- Patologie ad eziologia batterica
 - Brucellosi (*Brucella abortus* e *B. melitensis*);
 - Paratubercolosi (*Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis*);
 - Clamidiosi (*Chlamydia abortus*);
 - Febbre Q (*Coxiella burnetii*);
 - Cheratocongiuntivite infettiva (*Mycoplasma conjunctivae*).
- Patologie ad eziologia virali
 - Blue tongue (*Orbivirus* con relativi sierotipi);
 - Pestivirusi (*Pestivirus*).
- Endoparassiti
 - *Echinococcus multilocularis*;
 - *Echinococcus granulosus*;
 - *Toxoplasma gondii*;
 - *Haemoncus contortus*;
 - *H. placei*;
 - *Ostertagia leptospiculatis*, *O. ostertagi*, *O. lyrata*, *O. circumcincta*, *O. (Skrjabinagia) kolchida*, *lyrataeformis*;
 - *Spiculoptera spiculoptera*;
 - *Teladorsagia circumcincta*, *T. trifurcata*, *T. pinnata*, *T. davtiani*;
 - *Trichostrongylus axei*;
 - *Marshallagia marshalli*, *M. occidentalis*;
 - *Eimeria* spp., *E. faurei*;
 - *Avitellina centripunctata*;
 - *Moniezia expansa*;
 - *Nematodirus europaeus*, *N. filicollis*, *N. oiratianus*, *N. spathiger*, *N. davtiani*, *N. abnormalis*, *N. battus*;
 - *Cooperia curticei*;
 - *Bunostomum trigonocephalum*;
 - *Strongyloides* sp.;
 - *Muellerius* sp., *M. capillaris*, *M. tenuispiculatus*;

- *Cystocaulus sp.*, *C. ocreatus*;
 - *Dictyocaulus sp.*, *D. filaria*;
 - *Protostrongylus sp.*, *P. rupicaprae*, *P. rufescens*, *P. hobmaieri*;
 - *Neostongylus linearis*;
 - *Spiculocaulus austriacus*;
 - *Oestrus ovis*.
- Ectoparassiti
 - *Sarcoptes scabiei*;
 - *Ixodes ricinus*.

2. ANALISI DELLE TECNICHE DI PRELIEVO E DELLE ESPERIENZE PREGRESSE

2.1. ERADICAZIONI DELLE POPOLAZIONI DI UNGULATI IN AMBIENTE INSULARE

Delle 139 eradicazioni tentate nelle isole del Mediterraneo fino al 2020, solo una riguarda il cinghiale, la cui eradicazione è per altro fallita sull'isola di Cipro (Hadjisterkoti, 2004; Capizzi, 2020) (Figura 2.1), mentre per il muflone l'unico e più recente tentativo è stato concluso con successo all'Isola del Giglio. A prescindere dai gruppi coinvolti, il *trend* degli interventi gestionali è certamente in incremento, come dimostrato dal grafico in Figura 2.2, in conseguenza dei sempre maggiori impatti negativi accertati nei sistemi insulari da parte delle specie aliene invasive, e di una sempre più marcata sensibilità del mondo scientifico e della conservazione verso determinate problematiche.

Common name	Scientific name	Outcome/status						Total
		Successful	Successful but reinvaded	Failed	To be confirmed	In progress	Incomplete	
Wood mouse	<i>Apodemus sylvaticus</i>			1				1
Algerian hedgehog	<i>Atelerix algirus</i>			1				1
Feral goat	<i>Capra hircus</i>	5		1		1		7
European hedgehog	<i>Erinaceus europaeus</i>					1		1
Feral cat	<i>Felis catus</i>	2		2				4
Common genet	<i>Genetta genetta</i>			1				1
Small Indian mongoose	<i>Herpestes auro-punctatus</i>					2		2
Brown hare	<i>Lepus europaeus</i>						1	1
House mouse	<i>Mus musculus</i>	1		3	1	1		6
European rabbit	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	5		1				6
Brown rat	<i>Rattus norvegicus</i>	3						3
Black rat	<i>Rattus rattus</i>	73	16	2	7	7		105
Wild boar	<i>Sus scrofa</i>			1				1
Total		89	16	13	8	12	1	139

Figura 2.1 - Numero di eradicazioni tentate nelle isole del Mediterraneo (da Capizzi, 2020).

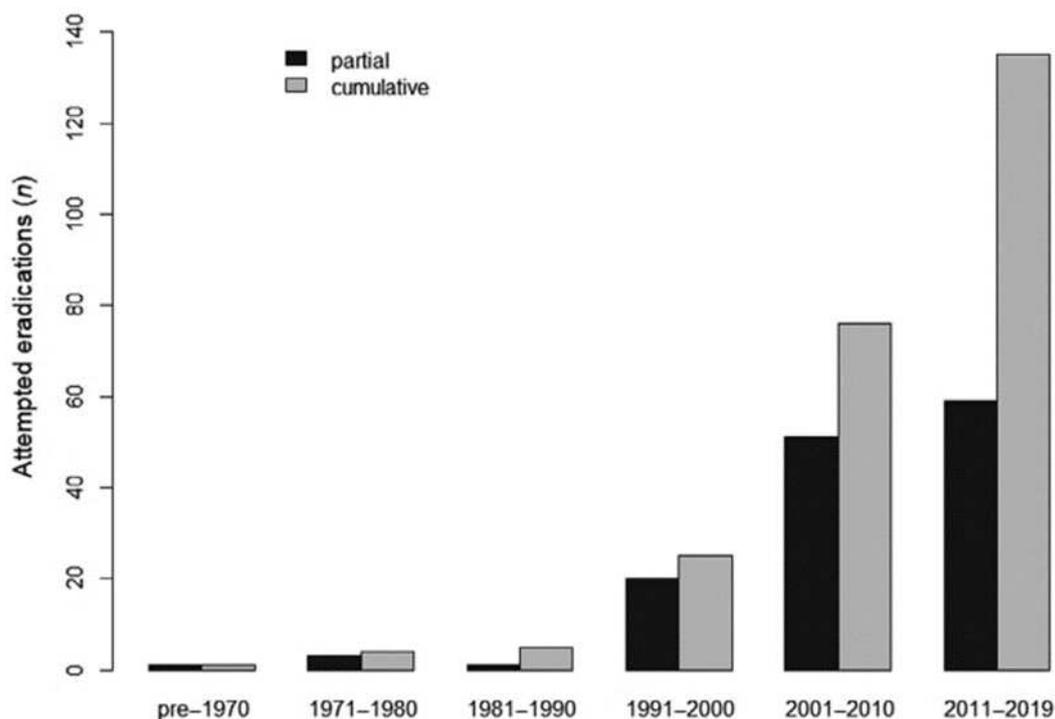


Figura 2.2 - Numero di eradicazioni tentate nel tempo (da Capizzi, 2020).

Al fine di comprendere al meglio le tecniche, la portata e le possibilità di un successo dell'eradicazione delle due specie, risulta quanto mai utile realizzare un'approfondita *review* bibliografica anche oltre l'area mediterranea. Per entrambe le specie (e le relative forme domestiche), il punto di partenza è stato il *Database of Island Invasive Species Eradications* (DIISE, 2018), che tenta di elencare tutti i progetti storici e attuali di eradicazione dei vertebrati invasivi sulle isole. I dati raccolti da ciascun progetto includono l'ubicazione e le caratteristiche dell'isola, i dettagli sull'eradicazione comprese le specie *target*, i metodi e l'esito, oltre ad altre informazioni di dettaglio.

Per quanto riguarda *S. scrofa*, il database segnala 72 casi di eradicazione in ambienti insulari, riferiti a diversi paesi (Tabella 2.1).

Tabella 2.1 - Casi di eradicazione del cinghiale in ambienti insulari.

ERADICAZIONE	PAESE
Failed	Australia
	Mauritius
Incomplete	Costa Rica
Planned	Australia
	New Zealand
Successful	Australia
	Bermuda
	Brazil
	Cook Islands

ERADICAZIONE	PAESE
	Cyprus
	Ecuador
	France
	French Polynesia
	French Southern Territories
	Japan
	Kiribati
	Mexico
	New Zealand
	Norfolk Island
	Northern Mariana Islands
	Palau
	Saint Helena
	Seychelles
	United States
Successful (Reinvaded)	New Zealand
Unknown	New Zealand
	South Georgia and the South Sandwich Islands

Di questi 72, escludendo i due casi di eradicazione pianificata e i 10 il cui stato è sconosciuto, l'esito è stato differente:

- 5 progetti di eradicazione sono falliti: 3 contavano sull'abbattimento con arma da fuoco come metodo primario di eradicazione, 1 sull'utilizzo di veleno, mentre per 1 non è noto; non sono riportati metodi secondari;
- un caso di eradicazione incompleta ha previsto l'abbattimento come unico metodo di eradicazione;
- 52 casi di eradicazione riusciti: 24 contavano sull'abbattimento con arma da fuoco come metodo primario (per 19 è stato anche l'unico metodo utilizzato), 3 sul veleno, mentre per ben 25 è sconosciuto. Solo in quattro casi il trappolamento è stato un metodo secondario;
- Due casi di eradicazione con reinvasione avevano previsto il solo abbattimento con arma da fuoco.

Considerando solamente i progetti di eradicazione riusciti per i quali è conosciuto il metodo di rimozione, la superficie dell'isola variava da 0.3 km² fino a 9249.3 km², con una popolazione umana anche molto variabile, da 0 fino a più di 10000 abitanti. Seppur con un campione più ridotto, i dati dei progetti falliti riportano, anche in questo caso, situazioni abbastanza eterogenee: la superficie dell'isola varia da 28.5 km² a 5762 km², con popolazione umana da 0 fino a più di 10000 abitanti.

Tenendo in considerazione i soli casi in cui sono riportati dati esatti di inizio e fine del progetto di eradicazione (30), le attività hanno richiesto mediamente 6.2 anni. In 10 progetti è indicata la stessa annualità per inizio e fine progetto, mentre il periodo più lungo riportato nel database è un progetto in Ecuador che ha necessitato di 32 anni.

Tabella 2.2 - Selezione di alcune informazioni presenti nel *Database of Island Invasive Species Eradications* (DIISE, 2018) per *S. scrofa*, con dettaglio sul tempo richiesto per le operazioni di eradicazione.

Eradication Start Date	Eradication End Date	Status (Eradication)	Primary Eradication Method	Secondary Eradication Method	Country	Area (km ²)	Human Population
1916	1934	Successful	Unknown	Unknown	New Zealand	18,44	1 - 10
1920	1950	Successful	Toxicant	Hunting	New Zealand	1,01	None
1920	1950	Successful	Toxicant	Hunting	New Zealand	0,57	None
1936	1936	Successful	Hunting	NA	New Zealand	1,10	None
1948	1948	Successful	Hunting	NA	New Zealand	1680,39	101 - 1000
1950	1966	Successful	Unknown	Unknown	New Zealand	0,15	None
1953	1953	Successful (Reinvaded)	Hunting	NA	New Zealand	0,82	None
1957	1965	Successful	Hunting	NA	Brazil	8,21	11 - 100
1958	1958	Successful	Hunting	NA	France	2,04	None
1959	1963	Successful	Hunting	NA	New Zealand	1,82	None
1964	1964	Successful	Hunting	NA	New Zealand	0,82	None
1964	1968	Successful	Hunting	NA	Kiribati	37,72	None
1968	2000	Successful	Hunting	Toxicant	Ecuador	575,17	None
1973	1974	Successful	Toxicant	NA	Australia	4,41	None
1981	1981	Successful	Hunting	NA	Australia	15,99	101 - 1000
1988	1989	Successful	Hunting	NA	New Zealand	3,82	None
1990	2003	Successful	Hunting	Trapping	United States	194,02	1001 - 10000
1990	1993	Successful	Hunting	Trapping	United States	214,77	None
1997	1999	Successful	Hunting	NA	New Zealand	13,13	None
1997	2004	Successful	Hunting	Trapping	Cyprus	9249,28	> 10000
1998	1998	Successful	Hunting	NA	Northern Mariana Islands	4,26	None

Eradication Start Date	Eradication End Date	Status (Eradication)	Primary Eradication Method	Secondary Eradication Method	Country	Area (km ²)	Human Population
2000	2002	Successful	Hunting	NA	Mexico	18,16	1 - 10
2002	2010	Successful	Hunting	NA	Northern Mariana Islands	33,99	None
2003	2003	Successful	Hunting	NA	Seychelles	1,95	101 - 1000
2004	2004	Successful	Unknown	Unknown	Australia	8,41	None
2005	2007	Successful	Hunting	Trapping	United States	250,22	11 - 100
2005	2008	Successful	Unknown	Unknown	Japan	5,20	None
2006	2008	Successful	Hunting	NA	New Zealand	5,30	None
2008	2008	Incomplete	Hunting	NA	Costa Rica	23,40	None
2009	2010	Failed	Toxicant	Unknown	Australia	5762,03	1001 - 10000

Per muflone/pecora/pecora inselvatichita sono 51 casi di eradicazione in ambienti insulari documentate nel *database*, con una distribuzione geografica riportata nella Tabella 2.3.

Tabella 2.3 - Casi di eradicazione di muflone/pecora/pecora inselvatichita in ambienti insulari.

ERADICAZIONE	PAESE
Planned	French Polynesia
Successful	Australia
	Brazil
	Chile
	French Southern Territories
	Mexico
	New Zealand
	Saint Lucia
	United States
	Virgin Islands British
To Be Confirmed	Virgin Islands British
Unknown	Australia
	Mexico
	New Zealand

Ad esclusione dei progetti pianificati (1), di quelli da confermare (1) e di quelli il cui stato è sconosciuto (4), i restanti 45 sono progetti di eradicazioni riusciti. In 16 di questi, l'abbattimento con arma da fuoco è stato il principale metodo utilizzato per l'eradicazione; solo in un progetto l'abbattimento con arma da fuoco è stato supportato dalla cattura.

I progetti che hanno ottenuto esito favorevole hanno interessato aree di diversa estensione, da 0.02 km² a 626.7 km², con situazioni differenti anche in termini di popolazione umana (da 0 fino alla categoria 1001-10000 abitanti).

Tenendo in considerazione i soli casi in cui sono riportati dati esatti di inizio e fine del progetto di eradicazione, le attività hanno richiesto mediamente 4.2 anni. In 7 progetti è indicata la stessa annualità per inizio e fine progetto, mentre il periodo più lungo riportato nel database è un progetto della Nuova Zelanda che ha necessitato 21 anni.

Tabella 2.4 - Selezione di alcune informazioni presenti nel *Database of Island Invasive Species Eradications* (DIISE, 2018) per muflone/pecora/pecora inselvatichita, con dettaglio sul tempo richiesto per le operazioni di eradicazione.

Eradication Start Date	Eradication End Date	Status (Eradication)	Primary Eradication Method	Secondary Eradication Method	Country	Area (km ²)	Human Population
1928	1930	Successful	Hunting	NA	New Zealand	18,44	1 - 10
1957	1965	Successful	Hunting	NA	Brazil	8,21	11 - 100
1958	1958	Successful	Other	Unknown	French Southern Territories	4,65	None
1959	1961	Successful	Hunting	NA	New Zealand	2,44	None
1968	1968	Successful	Hunting	NA	New Zealand	1,20	None
1970	1991	Successful	Hunting	NA	New Zealand	116,35	11 - 100
1972	1972	Successful	Other	NA	New Zealand	2,21	None
1981	2000	Successful	Hunting	Trapping	United States	250,22	11 - 100
1981	1983	Successful	Hunting	NA	Chile	2,15	None
1981	1986	Successful	Hunting	NA	Chile	47,45	101 - 1000
1990	1990	Successful	Hunting	NA	United States	115,04	None
1997	1997	Successful	Other	NA	Mexico	7,49	101 - 1000
2000	2002	Successful	Hunting	NA	Mexico	18,16	1 - 10
2004	2004	Successful	Unknown	Unknown	New Zealand	1,46	None
2007	2016	Successful	Hunting	NA	Australia	626,74	Unknown
2009	2010	Successful	Hunting	NA	Mexico	130,00	11 - 100
2009	2012	Successful	Hunting	NA	French Southern Territories	8,51	None
2010	2015	Successful	Hunting	NA	French Southern Territories	34,07	None
2012	2012	Successful	Hunting	NA	Saint Lucia	0,03	None

2.2. METODI DI GESTIONE DELLA FAUNA

Negli interventi di gestione faunistica si riconoscono due modalità di attuazione: una indiretta e incruenta che agisce per ridurre gli impatti che le specie animali causano; l'altra, che può essere cruenta o no, prevede di agire direttamente sulla rimozione delle popolazioni animali *target*.

I metodi diretti saranno trattati separatamente per cinghiale e muflone, invece di seguito si elencano i metodi indiretti, che, non essendo pienamente adeguati al contesto elbano, saranno trattati in maniera speditiva.

La modifica dell'habitat è un metodo che si basa sull'assunto che ciascuna specie animale abbisogna di particolari caratteristiche dell'habitat che permettono o facilitano la sua presenza in una determinata area. La rimozione dei siti di rifugio, le cosiddette rimesse nel cinghiale, è un'operazione che tenderà a non permettere lo stazionamento diurno degli animali in una determinata area, ma evidentemente non porterà a zero la possibilità di frequentazione dell'area da parte del suide.

Le recinzioni possono avere una duplice funzione nelle operazioni di gestione faunistica: a) prevenire gli impatti derivanti dalla presenza delle specie (protezione di infrastrutture e colture agricole, riduzione di incidenti stradali e danni alla biodiversità etc.); b) partizionare in sotto-unità gestionali l'area in cui si opera la gestione, in tale contesto la recinzione è stata la chiave di volta che ha permesso di raggiungere l'eradicazione dei suini selvatici da alcune aree, ad es. aree naturali protette alle Hawaii (Hone e Stone 1989) o l'Isola di Santa Catalina (Garcelon *et al.*, 2005).

I principali svantaggi delle recinzioni (che possono essere elettrificate o fisse o temporanee) sono l'elevata spesa iniziale e la necessità di un monitoraggio e una manutenzione continui per garantire l'integrità (Reidy *et al.*, 2008; Garcelon *et al.*, 2005). Il costo delle recinzioni fisse o temporanee (comunque non elettrificate) è particolarmente elevato: le recinzioni di esclusione per i maiali alle Hawaii nel 2019 sono costate circa 16.800-47.600 \$ neozelandesi (9300-26400 €) al km (Polhemus, 2003). Le recinzioni devono poi essere ispezionate a intervalli regolari e i danneggiamenti possono anche essere intenzionali a carico di categorie non favorevoli alla gestione/eradicazione di alcune specie (ad es. cacciatori o animalisti). Come fine protettivo, le recinzioni, visti i costi di impianto, possono essere utilizzate solamente per proteggere piccole aree di alto valore agricolo o conservazionistico.

I repellenti chimici, acustici, ad ultrasuoni o olfattivi, sono generalmente utilizzati per la protezione delle colture agricole, sebbene sia ormai consolidato che, ad eccezione dell'utilizzo di dissuasori ad ultrasuoni, gli altri metodi producano effetti transitori e pertanto risultano sostanzialmente inefficaci come strumento gestionale applicabile su larga scala.

2.2.1 TECNICHE DI RIMOZIONE - CINGHIALE

L'utilizzo di veleni è stato testato e poi utilizzato in diversi lavori di eradicazione, come ad esempio in Australia (Hone e Stone 1989; Saunders *et al.*, 1990; Choquenot *et al.*, 1996) e sull'Isola di Santiago nelle Galàpagos (Cruz *et al.*, 2005). I test hanno riguardato l'utilizzo di differenti principi attivi (Figura 2.3), di differenti esche (cereali, carne, carcasse etc.) e metodi di distribuzione delle

esche (distribuzione aerea, distribuzione da terra, utilizzo di dispenser). Le operazioni di gestione dei suidi che hanno utilizzato esche tossiche hanno ottenuto un'elevata mortalità della specie *target*, senza raggiungere tuttavia, allorquando utilizzate come unico metodo, l'eradicazione (Latham e Yockney, 2020).

Vertebrate toxic agent	Advantages	Disadvantages	Potential for use in NZ
Sodium nitrite (NaNO ₂ , used in Bait-Rite Paste®)	Currently the only registered toxin for feral pigs in New Zealand Can be used in bait stations to limit non-target access Has an antidote, methylene blue No licence is required to purchase and use it	Efficacy in the field poorly understood	High
1080	Can be effective against pigs Can be applied to grains, cereal baits, or meal Comparatively cheap	Non-target impacts (specifically, high risk of primary and secondary poisoning of dogs) Hunter concerns about residues in carcasses Users must be licensed	Low
Cyanide	Pen efficacy established against pigs Fast acting and the most humane of toxin options Feratox® formulation available	Preliminary field results (Australia) not successful Possibility of pigs developing bait shyness Requires user licence	High
Cholecalciferol	Delayed action may reduce risk of bait shyness Lower risk of secondary poisoning non-targets	Acute toxicity to pigs not known Humaneness unknown Requires user licence	High
Anticoagulants (especially Warfarin)	Delayed action may reduce risk of bait shyness Effective against pigs in Australia	Animal welfare concerns Concerns about residues in carcasses and environment	Low
Zinc phosphide	Residues/secondary risk probably comparatively low	Unknown efficacy against pigs Animal welfare unknown Licence requirements unknown	Low-medium
Phosphorus	Effective in carcass baits (efficacy of other bait types unknown)	Unacceptable animal welfare Secondary risks and residues not well researched Risks to human handlers Requires user licence	Low

Figura 2.3 - Vantaggi e svantaggi dell'utilizzo di diversi principi attivi in progetti di eradicazioni attuati in Nuova Zelanda (da Latham e Yockney, 2020).

Oltre che l'analisi del rischio di contaminazione primaria o secondaria per specie non *target*, dei residui e della contaminazione ambientale, dell'opposizione e dell'accettabilità sociale del loro utilizzo, il principio attivo che si utilizza deve essere registrato per quella specie *target* nel paese di utilizzo. In Italia al momento non vi sono principi attivi registrati per il cinghiale. Pertanto, ad oggi, tale tecnica non risulta applicabile nel contesto elbano.

Il trappolamento è una tecnica molto utilizzata e molto efficace per controllare cinghiali e maiali inselvatichiti: nel Kosciuszko National Park, Nuovo Galles del Sud – Australia, è stato in grado, da solo, di rimuovere il 62% dei suidi selvatici presenti (Saunders *et al.*, 1993), mentre nel Central Tablelands, sempre nel Nuovo Galles del Sud, la cattura ha portato ad una riduzione dell'81% dei suidi selvatici presenti (Choquenot *et al.*, 1996). Anche nei progetti di eradicazione delle Channel Islands (California), il trappolamento ha avuto un'importanza relativa abbastanza elevata. Dato che la cattura viene ritenuta uno strumento chiave per l'eradicazione di suidi selvatici, specialmente quando utilizzata in maniera integrativa ad altre tecniche (Diong, 1980), risulta interessante, prima di prendere in considerazione i diversi dispositivi, analizzare vantaggi e svantaggi del suo utilizzo (Barrett e Birmingham, 1994; Choquenot *et al.*, 1996).

Tra i vantaggi:

- il trappolamento non interferisce e altera il normale comportamento degli animali (a differenza dell'abbattimento con arma da fuoco);
- i chiusini di cattura modulari possono essere spostati e riutilizzati secondo necessità (una buona cattura sfrutta le opportunità man mano che si presentano);
- se progettate correttamente, le trappole possono essere installate da una sola persona;
- gli animali non possono scappare da una trappola, se correttamente costruita (a meno di manomissioni volontarie);
- le trappole non incidono sulle specie non bersaglio (se correttamente gestite);
- il trappolamento può divenire un'attività inserita tra quelle routinarie proprie di un'azienda agricola;
- i proprietari terrieri possono compensare il costo del trappolamento gestendo le carcasse degli animali catturati;
- è la forma più sicura, poiché può essere intrapresa anche in aree densamente popolate.

Tra gli svantaggi:

- i costi per costruire e mantenere le trappole, specialmente se associate a fototrappole, possono essere elevati;
- può richiedere molta manodopera e almeno due controlli giornalieri;
- Saunders *et al.* (1993) hanno dimostrato una certa diffidenza dei cinghiali alle strutture di cattura;
- le trappole possono essere fatte scattare da specie non bersaglio e inibire così la cattura dei suidi;
- non può essere utilizzato come singolo metodo di rimozione;
- non è particolarmente efficace se sono disponibili alimenti naturali appetibili;
- naturale tendenza alla diminuzione dell'efficienza;
- la ridotta accettazione sociale dell'attività di cattura da parte di soggetti contrari, per motivi diversi, alla rimozione dei cinghiali, può comportare l'apertura di contenziosi giudiziari di varia natura o il ricorso a sabotaggi delle strutture;
- l'entità dello stress causato agli animali catturati, ancorché di difficile quantificazione, risulta direttamente correlato alle modalità di gestione post-cattura e ai tempi necessari per il completamento dell'iter previsto per la rimozione.

In Italia, il trappolamento, è uno degli strumenti più utilizzati per il controllo del cinghiale all'interno delle aree protette. Tre sono le tipologie di dispositivo maggiormente utilizzate per la gestione dei suidi selvatici o inselvatichiti, che si distinguono sostanzialmente, su base dimensionale, in tre macrocategorie: a) recinti o *corral*, b) chiusini e c) gabbie-trappola.



Figura 2.4 - Esempio di porta di ingresso a ghigliottina di un *corral* (Foto di D. Paoloni).



Figura 2.5 - Esempio di corral (Foto di D. Paoloni).

I recinti o *corral*, sono strutture fisse (semi-permanenti) di ampia superficie (qualche decina di mq), costituiti da pali infissi nel terreno e rete paramassi o elettrosaldata, interrata e “foderata” al suo interno con tavolato o vegetazione naturale (ove asportabile). Hanno solitamente una porta di ingresso e una di uscita per far uscire gli animali catturati, permettendone l’incassamento per un successivo trasporto *in vivo*. Sono in grado di catturare gruppi consistenti di cinghiali (giovani + femmine). Le dimensioni, i materiali e le modalità di costruzione e innesco possono essere molto variabili (Figura 2.4 e Figura 2.5). La forma può essere circolare, ellittica o rettangolare, anche se generalmente quest’ultima dovrebbe essere evitata.

Il chiusino è un dispositivo generalmente mobile, costituito nella maggior parte delle volte, da pannelli modulari, di forma rettangolare (altezza minima pari a 2 metri) costituiti da un’intelaiatura in ferro alla quale è stata fissata una rete elettrosaldata, assemblati ad incastro e ancorati al terreno (tramite picchetti). Il pavimento del chiusino può essere costituito da rete elettrosaldata al fine di inibire lo scavo da parte degli animali catturati. La forma più indicata è quella trapezoidale (Figura 2.6). Tale struttura, può esser costruita anche in modalità semi-permanente, con pali portanti in legno/ferro e una rete in maglia metallica, con un vantaggio sostanzialmente economico, anche se si viene a perdere la possibilità di rapida messa in opera e spostamento che caratterizza il chiusino modulare.



Figura 2.6 - Esempio di chiusino a pannelli modulari (Foto D. Paoloni).

La gabbia-trappola è uno strumento mobile ed è sostanzialmente un parallelepipedo a base rettangolare in maglia metallica dotato di una singola porta di ingresso. Il suo utilizzo è particolarmente utile in ambiente urbano, taluni modelli, costruiti in lega leggera, hanno una facilità di spostamento e di installazione anche da parte di un solo operatore dotato di mezzo *pick-up* (Figura 2.7).



Figura 2.7 - Esempio di gabbia trappola (Foto D. Paoloni).

Di nuova concezione è, invece, la trappola “PigBrig” (Figura 2.8) che è stata ideata negli Stati Uniti, nell’ambito di progetti per la riduzione del numero e degli impatti causati da maiali inselvatichiti alle attività agricole e antropiche in generale. Si tratta di una trappola in rete tipo nassa, che nell’utilizzo su maiali inselvatichiti sembra mostrare vantaggi in termini di costi, trasporto e gestione, oltre a consentire una continua possibilità di cattura degli individui. Caratteristica quest’ultima che potrebbe non funzionare nel cinghiale. Aspetti negativi da tenere in considerazione possono essere il benessere animale degli individui catturati e il fatto che il dispositivo non permetta una gestione diversa rispetto all’abbattimento in loco con arma da fuoco.



Figura 2.8 - Trappola PigBrig (da <https://pigbrig.com/>).

Esistono poi ulteriori dispositivi di cattura utilizzati ad esempio in Nuova Zelanda che sembrano garantire degli elevati successi di cattura. Geskamp *et al.* (2021) hanno valutato l'efficacia e l'efficienza di vari tipi di dispositivi di cattura: recinto o *corral*, reti a caduta (Figura 2.9) e trappole sospese (Figura 2.10). Il *catch per unit effort* (CPUE) delle trappole sospese è stato 0.64 ore uomo per animale, quello delle reti a caduta è stato di 1.9 ore uomo per animale e quello delle recinzioni convenzionali è stato pari a 2.3 ore persona per animale: in sostanza, le reti a caduta e le trappole sospese hanno catturato più suini in meno tempo rispetto ai *corral*.

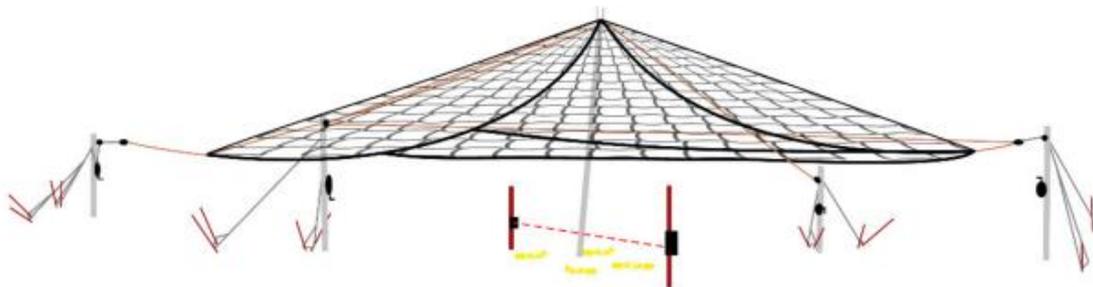


Figura 2.9 - Schema di trappola a rete a caduta (da Geskamp *et al.*, 2021).



Figura 2.10 - Trappola sospesa (da Geskamp *et al.*, 2021).

Per quanto riguarda il trappolamento, a prescindere dal tipo di dispositivo utilizzato che deve in ogni caso essere scelto in base all'ambiente dove si opera, si devono utilizzare alcuni accorgimenti utili a massimizzare l'efficienza: a) le strutture devono essere montate in siti ad alta frequentazione da parte degli animali, ma possibilmente in posizioni tali per cui gli stessi non debbano uscire allo scoperto per accedervi; b) posizionare il meccanismo di scatto nel punto più distante dagli ingressi, in maniera da non permettere la chiusura delle porte subito dopo l'entrata del primo animale; c) terminata la messa in opera, il dispositivo di cattura, disattivato, deve essere foraggiato quotidianamente avendo cura, se possibile, di effettuare tale operazione all'incirca sempre allo stesso orario (comunque meglio prima dell'imbrunire); d) l'esca (preferibilmente mais) deve essere sparsa all'interno e nelle immediate vicinanze del dispositivo in quantità non eccessive e deve inizialmente essere distribuita lungo "percorsi di accesso" che vanno ad intercettare sentieri e trottoi utilizzati in modo abituale da parte degli animali; e) utilizzare il trappolamento preferibilmente nei periodi dell'anno in cui vi è scarsità di risorse alimentari naturali.

I meccanismi di scatto (Figura 2.11) e le porte dei dispositivi di cattura possono avere forme variabili, sebbene la porta di "maggior successo" sembrerebbe essere quella a ghigliottina. I sistemi di scatto possono essere attivati dagli animali o avere un sistema di scatto remoto che permette ad un operatore di rimanere a debita distanza dalla struttura e azionare la chiusura nel momento in cui vi è il maggior numero di animali possibile all'interno.

È opportuno che ciascun dispositivo di cattura venga in ogni caso dotato di fototrappola con sistema GSM.



Figura 2.11 - Dettaglio di un meccanismo di scatto (Foto D. Paoloni).

Per quel che riguarda le esche, che possono essere anche funzionali al tiro all'aspetto (Kessler 2002; Schuyler *et al.*, 2002), vi sono diversi materiali anche non vegetali che possono essere utilizzati, tuttavia, come indicato anche da ISPRA, sono da evitare gli scarti alimentari/rifiuti ed è preferibile, quindi, l'utilizzo di mais o orzo, che sembrano essere ancora più attraenti, per il cinghiale, se fermentati (Choquenot *et al.*, 1996). La fermentazione dei cereali si ottiene mettendoli in un contenitore chiuso con aggiunta di acqua, lasciandolo alla luce diretta del sole per 10/12 giorni.

Lo sparo aereo può avere molto successo in aree aperte dove consente di ottenere una rapida riduzione della popolazione di suidi (Choquenot *et al.*, 1996), in un caso la tecnica ha consentito di abbattere l'80% degli animali presenti nel primo anno di gestione (Saunders *et al.*, 1993). Evidentemente, a fronte di una buona efficacia, i costi sono molto elevati: in Nuova Zelanda per un'ora di volo di elicottero per le operazioni di controllo aereo la spesa nel 2019 era di circa 750 \$ neozelandesi (equivalenti a circa 400 euro), escluso il costo del tiratore e delle munizioni (Latham e Yockneyl, 2020). L'impiego di *imaging* termico può aumentare la contattabilità dei suidi, determinando così un incremento del tasso di rimozione; tuttavia, la presenza di un secondo operatore (osservatore con termocamera) determina la necessità di utilizzare un elicottero di maggiori dimensioni e, di conseguenza, un aumento dei costi.

Il metodo che si serve di animali "Judas" prevede che uno (o più) capi della specie oggetto di gestione venga catturato, radiocollato e rilasciato al fine di individuare successivamente i gruppi di animali da rimuovere; è una tecnica particolarmente utilizzata nei progetti di gestione delle capre selvatiche o inselvatichite (Parkes, 1993). Le capre *Judas* sono efficaci principalmente perché le capre sono una specie molto gregaria, mentre gli studi condotti sui maiali *Judas* in Nuova Zelanda e Australia hanno dato risultati più variabili rispetto a quelli condotti sulle capre, sebbene si sia dimostrato un metodo molto efficace per localizzare gli animali (Knowles 1994), anche in aree di vegetazione densa (Yockney e Nugent 2006). La tecnica *Judas* per i suidi ha avuto maggior successo quando sono state utilizzate scrofe adulte (Yockney *et al.*, 2005). La forza del metodo *Judas* risiede nel poter rilevare rapidamente la posizione degli animali (Wilcox *et al.*,

2004): in questo lavoro gli animali venivano localizzati in meno di un'ora, mentre senza animali dotati di radiocollare il tempo di localizzazione variava da 4,1 ore (a massima densità) a 60 ore a fine progetto (densità minima). Il rilevamento, chiaramente, non è garanzia di rimozione, ma è altrettanto chiaro che senza localizzazione non si può mai verificare la rimozione; pertanto, si può concludere che, come strumento integrativo, la tecnica *Judas* potrebbe trovare utilizzo in un complesso progetto di eradicazione.

La rimozione tramite l'utilizzo di cani potrebbe esplicitarsi tramite due tecniche: a) braccata, che di fatto è la forma di caccia tradizionale e preponderante nella caccia al cinghiale in Italia, b) girata, una forma di caccia molto più tecnica della braccata che conta sulla qualità (del cane e del conduttore) più che sulla quantità (di cani e poste). La girata prevede l'utilizzo di un solo cane che assolve contemporaneamente la funzione di "limiere" e quella di forzatura degli animali. Il nome "limiere" deriva probabilmente dalle parole francesi "lier, limier", il cui significato è riconducibile ai termini "legare, legame, laccio" e fa intendere la presenza di un ausiliare collegato al suo conduttore per mezzo di un guinzaglio lungo 3 – 6 metri (la lunga) o comunque con raggio d'azione circoscritto (sul quale può lavorare anche senza guinzaglio). È un sistema impiegato con relativa frequenza nei paesi d'Oltralpe e dell'Est europeo, ma ancora poco diffuso in Italia (primo utilizzo nel 1995 in Emilia-Romagna), dato che in alcune regioni non è nemmeno praticata come forma di prelievo venatorio, ma solo come forma di controllo (ad esempio Umbria). La girata si basa su un'approfondita conoscenza del territorio e delle vie abituali di fuga degli animali dal covo e a parità di superficie coperta richiede un numero di operatori inferiore a quello della braccata. Può essere utilizzata anche in ambiente di macchia mediterranea o comunque in ambienti chiusi facendo lavorare il cane senza guinzaglio, sfruttando la sua capacità di individuare gli animali al covo e condurvi il conduttore (tramite il cosiddetto "effetto pendolo", ovvero un movimento di va e vieni del cane). Il cane da girata lavora senza abbaio sulla traccia, ma ha un abbaio deciso da fermo in prossimità del covo. Qualora vi sia elevata specializzazione e affiatamento tra conduttore e ausiliare è molto probabile che sia proprio il conduttore ad eseguire gli abbattimenti. Se ben eseguita e con le poste posizionate in maniera corretta, un'azione di girata può coprire fino a 250 ettari e nell'arco di una stessa giornata (qualora non vengano individuati i cinghiali da parte del limiere) si possono fare più "sciolte". Il limiere, a differenza dei cani da braccata, non esegue comportando di seguita o lo esegue per una distanza molto limitata. Le due tecniche presentano interessanti possibilità di applicazione nel contesto elbano, a patto che gli operatori abbiano compreso appieno lo scopo dell'implementazione di tali tecniche di controllo, che risulta contrario, ovviamente, a quello della caccia ricreativa, dove si cerca sempre di abbattere l'animale di maggiori dimensioni, determinando così una fortissima destrutturazione delle popolazioni e la conseguente crescita della specie.

Nel Piano straordinario per la gestione e il contenimento della fauna selvatica (Decreto 13 giugno 2023), tra gli strumenti indicati per la rimozione dei cinghiali si cita come ulteriore tecnica che conta su l'ausilio dei cani. anche la possibilità di utilizzo di "mute selettive ridotte": coppia di ausiliari o mute con 4 cani che hanno conseguito uno specifico brevetto per coppia o muta che ne certifichi l'operatività e la selettività, attestato da valutatori esperti abilitati da disciplinari adottati da enti o associazioni regolarmente riconosciuti ai sensi del decreto legislativo n. 529 del 1992 dal Ministero dell'agricoltura e della sovranità alimentare e delle foreste.

Il prelievo in battuta, si basa sullo stesso principio della braccata, ma in tal caso non è previsto l'utilizzo di cani per spingere i cinghiali verso le poste, bensì di battitori. La battuta è una tecnica efficace e ad elevata efficienza in determinati contesti ambientali (boschi planiziali) che favoriscono la perlustrazione dell'area a piedi e dove il fronte di battuta riesce ad avanzare in maniera omogenea e coordinata (Figura 2.12). Tale tecnica determina una sollecitazione degli animali meno caotica e veloce verso le poste, andando ad incrementare la possibilità di abbattimento da parte degli operatori posizionati alle poste, in quanto gli operatori hanno maggior tempo di mirare gli animali, ed eventualmente, anche operare una scelta in base alle classi di sesso ed età.

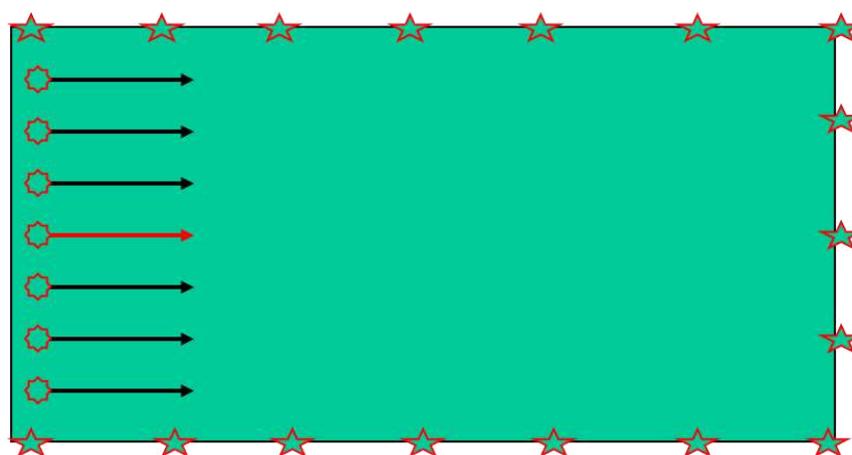


Figura 2.12 - Schema di battuta, con fronte, capobattuta, paratori laterali e poste.

Il tiro con arma da fuoco all'aspetto e alla cerca attuato da persone formate e dotate di adeguata attrezzatura è un metodo molto valido nei programmi di gestione della fauna ed è stato utilizzato in diversi programmi di eradicazione, compreso in quello sull'Isola di Santa Catalina (Garcelon *et al.*, 2005). Tale tecnica, se supportata da un adeguato programma di pianificazione e foraggiamento, è in grado di dare ottimi risultati in termini di efficienza anche in ambienti con vegetazione chiusa, ne è esempio quanto fatto all'interno della Foresta demaniale del Parco Nazionale del Circeo sul daino (Paoloni *et al.*, dati non pubblicati). Entrambe le tecniche, tiro all'aspetto e alla cerca, prevedono l'esclusivo utilizzo di armi a canna rigata munite di cannocchiale di mira. Durante le ore notturne e crepuscolari, al fine di incrementare l'efficienza e la letalità dei colpi, si deve utilizzare un visore notturno da osservazione e uno da puntamento montato sulla carabina. La cerca può essere condotta a piedi (diurna), oppure di notte con l'ausilio di un automezzo e la presenza di altri due operatori, oltre a quello deputato allo sparo: l'uno con funzione di guidatore e l'altro con funzione di osservatore. Esistono tre diversi tipi di apparecchi per la visione notturna: intensificatori di luce, visori digitali (utilizzano il cosiddetto sistema *nightshot*) e termocamere. Gli intensificatori di luce sono apparecchi che amplificano la luce esistente (stelle, luna etc.) e riescono a ricostruire l'immagine su uno schermo. Esistono visori che vanno dalla prima alla quarta generazione in ordine crescente di efficienza. Tutti i visori notturni con tubi intensificatori sono dotati, nella parte frontale, di un'ottica che raccoglie la luce e la dirige verso un convertitore di immagini. Qui è posizionato un fotocatodo che raccoglie i fotoni (le particelle di luce) in arrivo e li trasmuta in elettroni. Rispetto ai visori notturni con tubo intensificatore, i dispositivi digitali usano un sensore CMOS o CCD estremamente sensibile, che può essere regolato con grande precisione. Durante il giorno o al crepuscolo molti di questi

strumenti permettono perfino la riproduzione cromatica. I visori termici (o termocamere o camere termiche) riescono a ricostruire una immagine rilevando le radiazioni infrarosse che emettono tutti gli oggetti aventi una temperatura differente da quella ambientale. Rispetto ai visori notturni di prima, seconda o ultima generazione e ai dispositivi digitali, le camere termiche non necessitano di luce residua. Infatti, queste non sfruttano l'intensificazione della luce riflessa da un oggetto, ma la radiazione termica emessa. Non hanno bisogno di illuminatori e possono essere usati anche nella totale oscurità, e in condizioni di nebbia o pioggia, così come supportano, in ambienti di fitta vegetazione, il rilevamento e il tiro diurno. Le termocamere sono strumenti fondamentali nel controllo della fauna selvatica, per perlustrare prati, campi coltivati e margini del bosco anche a notevole distanza. Dopo il tiro, la termocamera è utile anche per verificarne l'esito. Rispetto a un visore notturno con tubo intensificatore, la riproduzione dell'immagine con una camera termica è diversa, perché permette di scegliere tra diverse rappresentazioni cromatiche ("white hot" o "black hot" o "rainbow" etc.) (Figura 2.13).



Figura 2.13 - Immagine registrata con visore notturno (Foto. D. Paoloni).

L'utilizzo di lacci è un'altra tecnica che viene utilizzata, specialmente negli Stati Uniti, per programmi di gestione dei maiali inselvatichiti, ma è assolutamente da evitare per specie soggette a forte stress da cattura e manipolazione, come ad esempio il capriolo. Un laccio è costituito da un cavo di acciaio ad anello assicurato ad una estremità ad un tronco (frequentemente) e posizionato in modo tale che l'anello (sistemato a terra) sia attraversato dall'animale in transito. Il laccio ha un dispositivo di blocco scorrevole che consente la facile chiusura dell'anello, ma non la sua apertura e viene messo in tensione da una corda elastica che permette all'animale catturato movimenti sufficienti per ridurre al minimo i rischi di lesioni e ferimenti. Tra i vantaggi c'è l'estrema economicità di questo metodo di cattura che non richiede nemmeno la fase di *pre-baiting* (che caratterizza, invece, il trappolamento con dispositivi di cattura, tipo trappole, recinti e chiusini), ma solo la ricerca di siti di posizionamento adeguati (grattatoi, pozze di insoglio, trottoi etc.) e consente la cattura anche di quegli individui diffidenti

verso le trappole. Tra gli svantaggi, certamente quello più evidente è la cattura, laddove presenti, di specie non *target*.

2.2.2 TECNICHE DI RIMOZIONE - MUFLONE

[Per questo paragrafo si fa riferimento al documento “*Protocollo Operativo per l’eradicazione del muflone (Ovis aries) sull’Isola del Giglio nell’ambito del progetto Life Let’s Go Giglio “Less alien species in the Tuscan Archipelago: new actions to protect Giglio island habitats”* (DREAM, 2020).]

Così come per il cinghiale, anche per il muflone i metodi di cattura e/o prelievo sono molteplici e ognuno di essi presenta peculiarità che lo rendono più o meno efficace ed efficiente in funzione del contesto di applicazione e del personale che lo mette in pratica.

Per quanto riguarda i chiusini, possono essere utilizzati per il muflone, gli stessi che sono stati descritti per il cinghiale, nel paragrafo precedente, con l’unico accorgimento che per questa specie i lati del chiusino devono essere di altezza maggiore o si deve prevedere un “tetto” alla struttura in quanto il muflone è in grado di saltare altezze maggiori rispetto a quelle del suide.

Le trappole a cassetta vengono utilizzate da decenni, in particolare nella zona alpina, per la cattura di ungulati. Il loro utilizzo è molto semplice e la cattura ha un livello di rischio molto basso per gli animali, a patto che le misure siano adeguate all’animale *target* e che la manipolazione avvenga in tempi abbastanza rapidi dal momento dello scatto. La loro efficacia è di solito messa in relazione a particolari condizioni quali: la scarsa disponibilità alimentare o il difficile accesso ad esse (es neve o gelo) e la presenza di siti di foraggiamento a cui gli animali *target* sono abituati.

La cattura con rete a sacco (Figura 2.14) è una variante della cattura con laccio e prevede la presenza di una rete a terra opportunamente mascherata che può essere attivata dal passaggio dell’animale o, meglio, mediante comando remoto da parte di un operatore (DREAM, 2020).

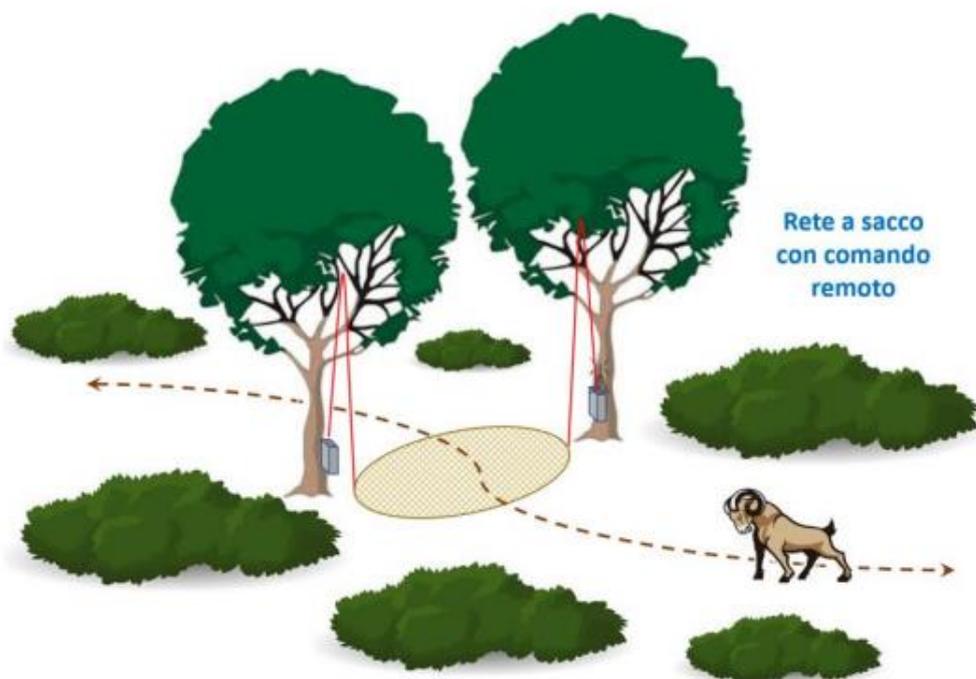


Figura 2.14 - Schema di funzionamento della rete a sacco (da DREAM, 2020).

Un'ulteriore tipologia di rete a terra è quella realizzata con una sorta di "struttura a libro" che racchiude l'animale catturato mantenendolo a terra (Figura 2.15).

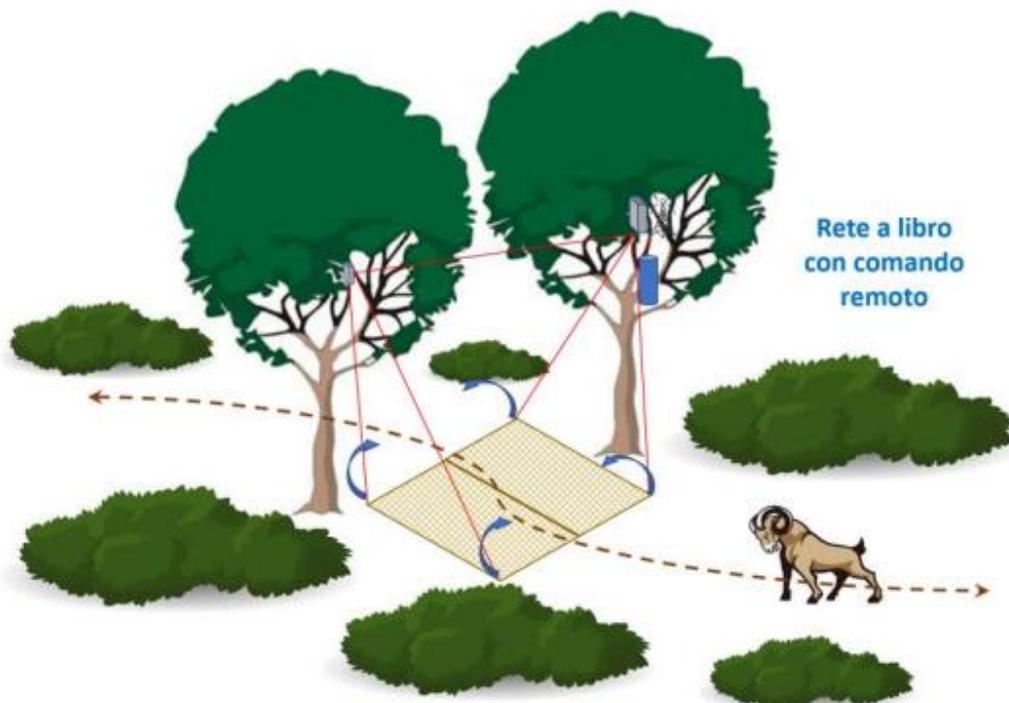


Figura 2.15 - Schema di funzionamento della rete "a libro" dotata di una "cornice" rigida (da DREAM, 2020).

Per il muflone, la realizzazione di recinti fissi trova giustificazione solo nel caso in cui le operazioni di cattura siano rivolte ad un elevato numero di animali e/o debbano essere ripetute per molti anni. Uno studio specifico sullo stress da cattura sul muflone con questa tecnica non ha messo in evidenza pericoli significativi nella specie nemmeno con catture ripetute (Marco *et al.*, 1998).

I recinti mobili sono costituiti da un recinto di rete di cattura che sale o scende a seconda dei casi e imprigiona gli animali che si trovano al suo interno al momento dello scatto. Sono stati ideati da diversi gruppi di ricerca e cattura laddove vi era l'esigenza di catturare più animali in contemporanea o vi era difficoltà nel farli entrare dentro strutture fisse del tipo già descritto in precedenza, ma il primo ad essere stato ingegnerizzato è stato utilizzato per camosci e stambecchi dall'Università di Torino (Dematteis, 2010) (Figura 2.16). Questo sistema può essere realizzato di forme e dimensioni diverse essendo solitamente costituito da moduli che non ne limitano l'utilizzo nemmeno nei contesti caratterizzati da una orografia particolarmente accidentata. La differenza principale rispetto ai sistemi descritti in precedenza è che gli animali che si trovano all'interno della struttura al momento dello scatto rimangono imprigionati nella rete ed è richiesto l'intervento di operatori nel minore tempo possibile. Questo sistema di cattura presenta un elevato livello di efficacia e sicurezza per gli animali. Lo scatto avviene per mano di un operatore appostato a debita distanza o munito di telecamera remota per la trasmissione delle immagini.

Le 3 immagini seguenti rappresentano la trappola in posizione di attesa con la rete a terra, durante lo scatto con la rete in movimento dal basso e infine in posizione completamente alzata dove la rete raggiunge un'altezza di circa 2,80 metri da terra. Il tempo intercorso tra la partenza della rete da terra e la posizione completamente sollevata è di circa 0,7 secondi, un tempo sufficientemente rapido per impedire la fuga degli animali (da DREAm, 2020).



Figura 2.16 - Struttura ettagonale, raggio di circa 7 metri e perimetro totale di 48 metri lineari.

La cattura degli animali mediante reti fisse o a caduta è ampiamente utilizzata su diverse specie di ungulati e si basa sulla creazione di una “barriera” di rete che può raggiungere lunghezze di diversi chilometri e lo svolgimento di una battuta da parte di un adeguato numero di operatori. Gli animali spinti dai battitori rimangono intrappolati nella rete e prontamente immobilizzati da

operatori specializzati (la sopravvivenza degli animali è strettamente correlata con i tempi di manipolazione).

La cattura degli animali mediante tele-narcosi richiede necessariamente un elevato livello di competenza tecnica e professionale: il farmaco anestetico è ad uso (detenzione e somministrazione) esclusivo del medico veterinario, il cui effetto è soggetto a variabili poco controllabili quando gli animali non sono detenuti, contenuti o a vita libera.

Costituisce una tecnica ottimale in molti contesti, ma le problematiche che si riscontrano nell'approccio ad animali liberi su territorio non confinato sono le seguenti:

- gli strumenti lanciasiringhe hanno gittata limitata e la garanzia di attingere correttamente ai punti di reperi per l'inoculazione efficace del farmaco impongono di non superare distanze di tiro, per animali delle dimensioni di un muflone o un cinghiale adulto, che spesso non superano poche decine di metri;
- il farmaco anestetico, per sortire l'effetto desiderato deve necessariamente essere somministrato correttamente, da un punto di vista tecnico e anatomico, e non è spesso possibile monitorare l'efficacia della somministrazione, motivo per cui gli interventi spesso richiedono molto più tempo e impegno di quanto preventivato. Qualora la somministrazione sia effettuata correttamente, i necessari tempi per l'induzione determinano un allontanamento degli animali con non trascurabili difficoltà di essere successivamente rintracciati. L'ultimo punto rappresenta un limite superabile grazie alla disponibilità di termografia da drone dotato di termocamera, oppure dardi muniti di trasmettitori VHF, ma le difficoltà di catturare grandi numeri di animali selvatici, a vita libera, attraverso questa tecnica rimangono comunque elevati.

La telenarcosi può tuttavia essere presa in considerazione nel caso in cui sia necessario intervenire su animali intrappolati all'interno di strutture di cattura, in aree confinate o in altre situazioni dove la manipolazione diretta possa costituire rischi per l'incolumità degli operatori e degli animali.

Così come descritto per il cinghiale, anche per il muflone può essere utilizzato il tiro con arma da fuoco, sia all'aspetto, sia alla cerca (diurna e notturna con ausilio di automezzo), mentre non esistono razze di cane (almeno in Italia) specializzate per la caccia al muflone. Tuttavia, razze molto versatili, polivalenti e facilmente addestrabili come l'Alpenländische dachshunde, il Deutscher jagdterrier, il Bassotto tedesco a pelo forte, potrebbero essere sperimentate nel prelievo anche del bovide.

La battuta, tecnica sopra descritta nel paragrafo relativo al cinghiale, potrebbe essere utilizzata nella stessa forma anche per il muflone.

L'utilizzo di animali *Judas* è uno strumento molto efficace per migliorare gli sforzi di eradicazione in particolare quando gli animali rimasti sono pochi e si muovono in ambienti complicati (Keegan *et al.*, 1994). La tecnica, utilizzata in molti programmi di conservazione su isole con le capre (*Capra hircus*), è stata poi adattata anche ad altre specie (McIlroy e Gifford, 1997). Funziona particolarmente bene con gli animali gregari e prevede che alcuni animali vengano catturati, dotati di dispositivi di geolocalizzazione e successivamente liberati. Trascorso un certo periodo di tempo è probabile che gli animali *Judas* si uniscano ai gruppi di appartenenza permettendo agli

operatori di individuare gli altri soggetti presenti sul territorio e altrimenti difficilmente contattabili. Tuttavia, tale tecnica ha un limite legato al fatto che le femmine potrebbero essere gravide al momento della cattura e in seguito al parto rimanere isolate per diverso tempo riducendo notevolmente l'efficienza del metodo. La sterilizzazione degli animali *Judas* prima del rilascio tende ad eliminare queste inefficienze, purché le tecniche utilizzate non interferiscano con il comportamento degli animali. Sono descritti due metodi (epididimectomia per i maschi e occlusione delle tube per le femmine) per la sterilizzazione in grado di mantenere inalterata la motivazione sessuale e gli altri comportamenti tipici degli animali riproduttivi. Questi interventi sono semplici, efficienti in termini di tempo e possono essere condotti sul campo da personale formato. Oltre ad una marca auricolare di riconoscimento, gli animali *Judas* devono essere, appunto, dotati di radiocollare, che può essere: a) VHF; b) GPS. I collari dotati di trasmettitore VHF (*Very high frequency*), prevedono che il dispositivo emetta un segnale ad impulsi radio sulla frequenza VHF su canale specifico per ogni animale. Questi dispositivi hanno una durata di diversi anni ed è necessario utilizzare radio riceventi specifiche per ricevere, attraverso un'antenna specifica, il segnale proveniente dall'emettitore. I dispositivi muniti di GPS (*Global Positioning System*) hanno da almeno 15 anni sostituito quasi completamente le tecnologie precedenti grazie alla loro affidabilità e durata unita a costi sempre più contenuti. Sono dotati di ricevitore GPS che raccoglie le posizioni dell'animale marcato secondo un protocollo impostato in fase di costruzione o modificabile anche in seguito (in alcuni modelli). La precisione del dato di posizione, anche se influenzata da diversi fattori, è decisamente più accurata dei dati raccolti con la tecnologia VHF. I dati di posizione raccolti mediante il GPS possono avere destini diversi a seconda della tipologia di dispositivo scelta e in particolare: a) archiviati nella memoria interna del dispositivo (*store on board*); b) trasmessi mediante rete GSM (*Global System for Mobile Communications*); c) trasmessi mediante rete satellitare; d) trasmessi mediante segnale radio UHF. Nel primo caso i dati raccolti rimangono archiviati nella memoria interna e sono accessibili solo nel momento in cui il dispositivo viene recuperato, o in seguito alla morte dell'animale o del distacco del collare che può avvenire con diverse modalità. Il distacco avviene tipicamente attraverso meccanismi di sgancio del collare, che può avvenire in tre modi diversi: a) data e ora programmata; b) numero di giorni/settimane dall'attivazione; c) segnale di sgancio con dispositivi dedicati. La trasmissione periodica dei dati raccolti attraverso la rete GSM è molto utilizzata ma ha il limite che nelle aree con scarsa o nulla copertura della rete telefonica i dati rimangono comunque solo nella memoria del dispositivo, ed è per questo che è stata introdotta la possibilità di ricevere i dati attraverso comunicazioni con la rete satellitare, sormontando qualsiasi limite di copertura anche se con costi superiori rispetto alla rete GSM. Le comunicazioni attraverso la rete satellitare possono essere unidirezionali, per la semplice ricezione dei dati raccolti dai dispositivi, o bidirezionali con la possibilità di inviare al dispositivo nuovi protocolli di programmazione. Infine, l'ultimo metodo prevede, mediante specifici dispositivi radio dedicati, di scaricare i dati contenuti nella memoria dei collari attraverso un segnale radio UHF (*Ultra high frequency*) con il solo limite della distanza che deve essere nell'ordine di poche centinaia di metri tra l'operatore e l'animale marcato.

2.2.3 COMPARAZIONE TRA DIVERSE TECNICHE DI RIMOZIONE

Nella Tabella sottostante si fornisce un quadro di riepilogo e valutativo di tutte le tecniche sopra descritte, anche in relazione alla loro applicabilità nel contesto ambientale dell'isola d'Elba (rosso: non applicabile; arancio: applicabile con riserva; verde: applicabile).

Tabella 2.5 - Quadro riepilogo e valutativo delle tecniche di rimozione.

Tecnica di rimozione	Vantaggi	Svantaggi	Utilizzo sull'Isola d'Elba
<p>Trappolamento e successivo abbattimento con arma da fuoco</p>	<p>Relativa facilità di cattura del cinghiale Rimozione selettiva di determinate classi di sesso ed età Utilizzabile in aree antropizzate Flessibilità di utilizzo dei diversi dispositivi Possibilità di associare meccanismi di scatto remoti e di monitorare il dispositivo di cattura tramite fototrappole/videocamere Selettività elevata</p>	<p>Complicata da attuare in aree impervie e lontano da strade Elevato impegno per la messa in opera, foraggiamento e controllo Elevata efficienza limitata ai periodi di scarsità di risorse naturali Rischio di danneggiamento da parte di persone contrarie all'operazione gestionale</p>	<p>Si, per cinghiale e muflone</p>
<p>Lacci</p>	<p>Efficaci su siti ad elevata frequentazione degli animali</p>	<p>Selettività bassa Socialmente poco accettabile</p>	<p>Si, per cinghiale e muflone</p>
<p>Sparo con arma da fuoco all'aspetto</p>	<p>Efficace in aree ad elevata densità Rimozione selettiva di determinate classi di sesso ed età Selettività elevata</p>	<p>Cambiamento nelle abitudini spazio-temporali, fino a determinare un decremento della contattabilità degli animali Non utilizzabile in aree antropizzate</p>	<p>Si, per cinghiale e muflone</p>
<p>Sparo con arma da fuoco - cerca diurna a piedi</p>	<p>Efficace in aree impervie Selettività elevata</p>	<p>Bassa efficienza Cambiamento nelle abitudini spazio-temporali, fino a determinare un decremento della contattabilità degli animali Non utilizzabile in aree antropizzate Bassa efficienza</p>	<p>Si, per cinghiale e muflone</p>

Tecnica di rimozione	Vantaggi	Svantaggi	Utilizzo sull'Isola d'Elba
Sparo con arma da fuoco - cerca notturna con automezzo e faro/visore notturno	Efficienza molto elevata Rimozione selettiva di determinate classi di sesso ed età Selettività elevata	Non utilizzabile in aree antropizzate	Si, per cinghiale e muflone
Sparo con arma da fuoco - battuta	Efficienza molto elevata in determinati contesti	Rischio per la sicurezza degli operatori se non adeguatamente eseguita	Difficilmente applicabile, data l'articolazione del territorio
Sparo con arma da fuoco e utilizzo dei cani: girata, braccata e mute selettive	Efficienza da bassa a molto elevata Selettività da bassa a molto elevata Possibilità di applicazione in aree impervie e lontano da strade Indispensabili nelle fasi finali delle eradicazioni	Necessità di formazione del personale e di cani all'uopo addestrati Cambiamento nelle abitudini spazio-temporali dei cinghiali I cani possono essere feriti/uccisi dai cinghiali	Applicabile per il cinghiale.
Sparo con utilizzo di animali Judas	Efficace solo come metodo integrativo	Elevati costi in termini economici e operativi per la cattura e l'apposizione di collari GPS	Applicabile più per il muflone che per il cinghiale.
Sparo aereo	Efficace solo come metodo integrativo	Costi elevati Efficace solamente in aree dove prevalgono spazi aperti caratterizzati da vegetazione erbacea bassa	Non applicabile, vista l'elevata copertura della vegetazione.
Veleni	Cost-effective Utilizzabili su larga scala Rapido decremento della popolazione	Ogni principio attivo necessita di apposita registrazione per la specie target Bassa selettività Impossibilità di utilizzare a fini alimentari gli animali rimossi Tossicità secondaria	Non utilizzabile.

Tecnica di rimozione	Vantaggi	Svantaggi	Utilizzo sull'Isola d'Elba
Cattura con telenarcosi	Possibilità di traslocare gli individui	Elevati costi in termini economici e operativi	Non utilizzabile, applicabile solo per animali eventualmente catturati o confinati in aree limitate

Come più volte ricordato, vi sono alcuni fattori principali che devono essere rispettati quando si applicano le diverse tecniche di rimozione: selettività, efficienza, sicurezza degli operatori e, non da ultimo, il rispetto del benessere degli animali oggetto di rimozione. In tal senso, il documento più recente e importante da tenere in considerazione è il seguente: “*A manual for the management of vertebrate invasive alien species of Union concern, incorporating animal welfare*” (Smith *et al.*, 2022) che, pur riferendosi alle specie di interesse unionale (*sensu* Reg. EU 11443/2014), detta in linea generale i termini minimi per il rispetto del benessere animale. La specie che per estensione può esser presa a riferimento è il Muntjac (*Muntiacus reevesi*) che è l'unico ungulato presente nella lista delle specie di interesse unionale. Lo sparo e l'anestesia sono indicati come gli unici due metodi accettabili e praticabili per l'abbattimento.

2.2.4 CONTROLLO DELLA FERTILITÀ

C'è un forte interesse nello sviluppo di contraccettivi in grado di limitare nel tempo le popolazioni di cinghiali e maiali inselvatichiti così come la crescita di altre specie per le quali il controllo cruento è complicato da diversi fattori ambientali (o intrinseci della specie) oppure ostacolato da particolari situazioni sociali. Sempre più spesso si assiste all'opposizione a diversi progetti di gestione o eradicazione della fauna che vengono avversati da una parte più o meno significativa della popolazione o da gruppi animalisti e pertanto l'argomento “contraccettivi”, viene spesso utilizzato in maniera pretestuosa da chi rifiuta forme cruente di controllo e propone la contraccettazione come soluzione al problema. Gli immunocontraccettivi più frequentemente utilizzati per i mammiferi, sono quelli basati sull'ormone di rilascio delle gonadotropine (GnRH) e sulle proteine della zona pellucida (ZP) (Fagerstone *et al.*, 2010; Kirkpatrick *et al.*, 2011; Miller *et al.*, 2001). Gli immunocontraccettivi possono prevenire l'ovulazione, la produzione di sperma o la fecondazione e sono generalmente associati ad adiuvanti, ovvero composti utilizzati per amplificare la risposta immunitaria a un vaccino. L'efficacia, la longevità e gli effetti collaterali dei vaccini immunocontraccettivi dipendono dalla specie, dal sesso, dall'età, nonché dal principio attivo, dalla sua formulazione, dalla via di somministrazione e dal tipo di adiuvante (Jacoblinnert *et al.*, 2022; Fagerstone *et al.*, 2010; Massei e Cowan, 2014). La Porcine Zona Pellucida (PZP) è una membrana glicoproteica che avvolge l'uovo dei mammiferi. I vaccini immunocontraccettivi basati sulla PZP stimolano la produzione di anticorpi che si legano ai recettori degli spermatozoi sulla superficie dell'uovo, prevenendo così l'attaccamento degli stessi e, di conseguenza, la fecondazione. I vaccini iniettabili a base di PZP sono stati efficaci nelle femmine di molte specie di ungulati, foche e orsi, ma non nei roditori e nei maiali selvatici (Kirkpatrick *et al.*, 2011; Massei e Cowan, 2014). I vaccini immunocontraccettivi dell'ormone di rilascio delle gonadotropine (GnRH) stimolano il sistema immunitario di un animale a creare anticorpi contro il GnRH, il che si traduce in una diminuzione delle concentrazioni di ormoni sessuali e inibisce la riproduzione in entrambi i sessi (Miller *et al.*, 2008). Il vaccino a base di GnRH più studiato nella fauna selvatica è GonaCon, registrato negli USA come contraccettivo per cervi dalla coda bianca, cavalli selvatici,

asini selvatici e cani della prateria. Formulato come GnRH sintetico iniettabile accoppiato a una proteina di mollusco e all'adiuvante AdjuVac (Miller *et al.*, 2008), GonaCon ha indotto infertilità per diversi anni in cervi, cinghiali, cavalli, bovini selvatici (*Bos taurus* e *Bos indicus*) e bisonti (*Bison bison*) dopo una o poche dosi (Killian *et al.*, 2008; Gray e Cameron, 2010).

Tuttavia, va detto in maniera inequivocabile che tali vaccini, ad oggi, per i mammiferi esistono solo in forma iniettabile, che non risulta per diversi ed evidenti motivi una metodologia applicabile sul campo. Attualmente gli unici farmaci per il controllo della fertilità disponibili per applicazioni su larga scala sono due contraccettivi orali sviluppati per i roditori e un contraccettivo orale per gli uccelli (Massei, 2023).

Evidentemente, qualora disponibili, tali vaccini potrebbero supportare (non certo sostituire) la gestione e l'eradicazione anche di specie caratterizzate da una biologia riproduttiva ibrida tra *r* e *k*, come lo è quella del cinghiale, infatti la modellizzazione di strategie gestionali integrate con metodi cruenti (abbattimento) e incruenti (immunocontraccettivi) hanno mostrato che: a) in una popolazione oggetto di gestione e in assenza di immigrazione, il controllo della fertilità accelera il declino della popolazione (in questi casi si dovrebbe prioritariamente valutare la possibilità di incrementare il tasso di rimozione cruenta, poiché in teoria, il semplice aumento dello sforzo di rimozione dovrebbe portare all'eradicazione); b) con tasso di crescita elevato che supera quello di rimozione o quando l'intensità della rimozione cruenta è in grado di portare all'estinzione la popolazione entro 4 anni, il controllo della fertilità potrebbe non essere utile; c) in popolazioni aperte, il controllo della fertilità risulta utile solo con alti tassi di rimozione cruenta (Pepin *et al.*, 2017). Analogamente, in un altro lavoro, svolto in due aree di studio con popolazioni isolate di cinghiali e chiuse all'immigrazione (Riserva Presidenziale di Castelporziano e Foresta di Dean - Inghilterra), la modellizzazione ha confermato che l'aggiunta del controllo della fertilità alla rimozione cruenta, è in grado di accelerare la riduzione della popolazione (Croft *et al.*, 2020).

2.2.5 TENTATIVI DI ERADICAZIONE DI CINGHIALE O MAIALE INSELVATICHI TO

Il cinghiale (e la sua forma domestica, il maiale) risulta al 26° posto nella classificazione EICAT (*Environmental Impact Classification for Alien Taxa*), tra le 27 specie di ungulati prese in considerazione (Volery *et al.*, 2020). Sono noti 72 casi di tentativi di eradicazione del *taxon Sus scrofa*:

- 52 hanno avuto successo;
- 2 hanno avuto successo (ma si è verificata la re-invasione);
- 5 sono falliti;
- 1 è incompleto;
- 2 sono stati solamente pianificati;
- 10 non hanno esito conosciuto.

Di per sé l'assenza di abitanti nelle isole non sembra essere un fattore determinante nella possibilità di raggiungere o meno l'eradicazione del *taxon*; infatti, in circa il 40% dei casi dove è stata conseguita con successo l'eradicazione, le isole erano abitate e in cinque di queste, la popolazione superava i mille abitanti. Per le eradicazioni andate a buon fine, nella metà dei casi non si ha contezza del metodo di eradicazione, ma è certo che per circa il 40% dei progetti, l'utilizzo dell'arma da fuoco è stato il metodo primario per la rimozione degli animali.

Tuttavia, sono molteplici le tecniche di rimozione che si rinvennero nei progetti di gestione delle popolazioni di cinghiale, i primi due di questi prevedono una modifica dell'habitat:

- la ripulitura delle aree di rifugio (cosiddette rimesse);
- la costruzione di recinti di esclusione che possono avere tre funzioni diverse:
 - a) impedire o almeno rallentare l'immigrazione di suidi in nuove aree e quindi prevenire (o minimizzare) i danni in aree non invase;
 - b) ripartire spazialmente un'area in cui i suidi devono essere controllati (possibilità di operare la rimozione in un settore alla volta scongiurando la possibilità di re-invasione di un'area precedentemente gestita);
 - c) consentire una netta separazione degli obiettivi gestionali tra terreni contigui di diverso tipo, possesso o uso. Tali strutture di contenimento, come si vedrà di seguito, possono avere un ruolo chiave nei progetti di eradicazione dei suidi.

Vi sono tre progetti particolarmente significativi che devono essere analizzati e dai quali si possono trarre utili informazioni per lo studio di fattibilità.

Uno è quello operato nell'isola di Santiago, arcipelago delle Galapagos. Qui, i fattori che si sono rivelati fondamentali per il successo dell'eradicazione sono stati:

- 1) uno sforzo sostenuto;
- 2) un'efficace campagna di utilizzo di veleni;
- 3) un programma di caccia ben pianificato;
- 4) la realizzazione di più sentieri che ha permesso un avvicinamento maggiore agli animali;
- 5) un intenso programma di monitoraggio.

Tra il 1970 e 1980, lo sforzo di caccia è stato basso e discontinuo (<500 giorni di caccia/anno), mentre dal 1990 lo sforzo è aumentato e divenuto costante, fino a raggiungere uno sforzo di 1500 giorni di caccia all'anno. Sono stati realizzati nuovi sentieri ed è stata mantenuta la popolazione di capre, che aiutavano a mantenere sotto controllo la vegetazione dell'isola, consentendo agli operatori una maggiore contattabilità dei suidi e una maggiore capacità di spostamento sul territorio. Ad integrazione degli abbattimenti con arma da fuoco, è stata condotta una campagna con l'utilizzo di veleni, che, sebbene abbia ucciso un numero relativamente contenuto di animali, ha reso l'operazione particolarmente conveniente dal punto di vista economico. Nel 2000, sei mesi dopo l'abbattimento con arma da fuoco del probabile ultimo suide, l'utilizzo del veleno, a seguito di un'intensa campagna di monitoraggio, è stato fondamentale per rimuovere un ulteriore individuo rilevato (che si rivelò effettivamente essere poi l'ultimo). Durante tutta la durata del Progetto è stata messa in atto una capillare campagna di monitoraggio e il punto chiave di questo lavoro è stato proprio quello di mettere in evidenza la necessità di operare un consistente sforzo di monitoraggio, la mancanza di quest'ultimo, infatti, è responsabile di molti fallimenti nelle operazioni di eradicazione (Campbell *et al.*, 2004).

Il secondo progetto è quello dell'isola di Santa Rosa - California (Lombardo e Faulkner, 1999). L'Isola di Santa Rosa ha una superficie di circa 21.450 ettari; i pascoli rappresentano oltre il 65% della superficie totale, i boschi misti di querce costituiscono solamente lo 0,35% dell'isola, mentre la restante percentuale è coperta da arbusti a bassa crescita o priva di vegetazione. Una prima pianificazione delle attività prevedeva: 1) la costruzione di apposite recinzioni per assicurare l'eradicazione del suide all'interno delle sei unità gestionale e per evitare fenomeni di re-invasione; 2) la rimozione del 60-70% dei maiali dentro ogni unità gestionale tramite

trappolamento; 3) la rimozione dei rimanenti animali tramite sparo; 4) la finalizzazione dell'eradicazione tramite l'utilizzo di cani addestrati. Tuttavia, si è deciso a fronte degli elevatissimi costi di messa in opera (valutati in circa 400.000 \$) delle recinzioni, di riutilizzare le recinzioni per bovini preesistenti e di implementare solamente un *mix* di tecniche di rimozione (abbattimenti aerei, trappolamento, caccia con cani specializzati e caccia senza cani) che ha assicurato la rimozione di 1.175 suidi. Anche qui il monitoraggio ha avuto un ruolo chiave ed è stato eseguito tramite la ricerca di indici di presenza indiretti su transetti.

Il terzo progetto che appare interessante da prendere in considerazione in maniera più approfondita è quello realizzato nell'Isola di Santa Catalina – California (Garcelon *et al.*, 2005), poiché quest'isola, per determinate caratteristiche geografiche (dimensione e articolazione geomorfologica) è quella che risulta più simile e confrontabile con l'Isola d'Elba, sebbene una differenza sostanziale è quella che riguarda l'antropizzazione del territorio. Nell'isola americana abitano circa 3000 persone, la gran parte concentrate nel centro abitato di Avalon; all'Isola d'Elba, invece, vi sono circa 30000 residenti "sparsi" su tutta l'isola determinando un grado di infrastrutturazione viaria del territorio molto maggiore. L'isola di Santa Catalina si trova nell'arcipelago californiano delle Channel Island, a circa 30 km dalle coste della California. L'isola ha una superficie di circa 194 km² e varia in altitudine dal livello del mare a 648 m. L'isola è caratterizzata da una articolata geomorfologia, con numerosi canyon che la incidono. L'isola ospita cinque *taxa* endemici di mammiferi e sei di piante, oltre ad altri 22 *taxa* vegetali che si trovano solo nelle Isole del Canale della California (Schuyler *et al.*, 2002). I tipi di habitat predominanti sull'isola includono i querceti (*Quercus pacifica*), con spazi aperti dominati dal genere *Avena*, mentre sulle coste domina una tipica vegetazione arbustiva. Per quanto riguarda il tentativo di eradicazione del suide, dal 1990 al 1995 gli sforzi si sono concentrati principalmente sullo studio e l'affinamento delle tecniche di riduzione della popolazione, che comprendevano la cattura con trappole, la caccia con l'uso di cani, la caccia a terra e la caccia aerea (con elicottero). A partire dal 1996, è stato sviluppato un piano per eradicare i maiali inselvatichiti dividendo l'isola in quattro zone recintate di dimensioni comprese tra 3.492 e 6.790 ettari (Figura 2.17). Il piano prevedeva l'eliminazione di quasi tutti i suidi da una zona prima di passare alla zona successiva. L'eradicazione è iniziata nella zona 1 e successivamente estesa alle restanti tre zone. I 29 km di recinzione per dividere l'isola in settori sono stati costruiti con rete alta 1 metro.

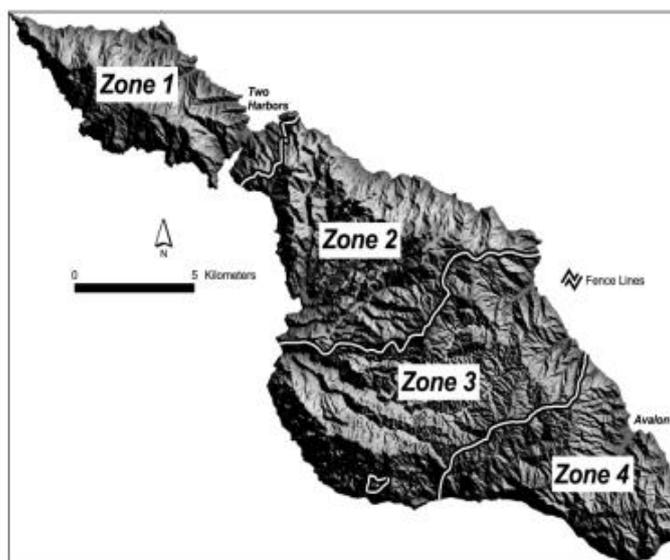


Figura 2.17 - Mappa dell'Isola Santa Catalina con la suddivisione in zone (da Garcelon *et al.*, 2005).

Dove le recinzioni intersecavano le strade sono stati posizionati *cattle guards*, mentre un cancello elettrico controllato da un pulsante è stato posizionato su una strada sterrata comunemente percorsa. Sono stati installati cancelli ad azionamento manuale sulle strade secondarie e cancelli pedonali con dispositivi di chiusura automatica dove le recinzioni attraversavano i sentieri. Dividere l'isola in zone aveva il vantaggio di (1) aumentare la probabilità che una zona liberata dai suidi rimanesse comunque "vuota" nel caso in cui il programma di eradicazione fosse stato ritardato o interrotto (per ragioni finanziarie o di altro tipo), (2) impedire "l'inseguimento" di suidi da un'area ad un'altra area in cui questi erano stati già rimossi e (3) ridurre il numero di personale necessario per completare l'eradicazione dividendo l'isola in sezioni più piccole. Le recinzioni venivano costantemente monitorate al fine di individuare eventuali danneggiamenti volontari e involontari.

Il trappolamento è stata la prima tecnica impiegata in ciascuna zona. La cattura consentiva di catturare più suidi contemporaneamente e poteva essere efficace senza la presenza attiva del personale del progetto. Sono stati utilizzati diversi dispositivi di cattura, ma ciò che ha fornito i migliori risultati sono stati i *corral*; ogni dispositivo era equipaggiato con un sensore che rilevava la chiusura e trasmetteva il segnale agli operatori.

La caccia con i cani veniva utilizzata principalmente nei mesi invernali umidi e freschi, quando i cani potevano seguire più efficacemente una scia olfattiva e avevano meno probabilità di stancarsi. I cani utilizzati appartenevano alle razze Catahoula Leopard Dog e Plott hound, oltre a individui derivanti dall'incrocio delle due. Tutti i cani erano stati addestrati ad evitare le specie non bersaglio e durante il lavoro erano dotati di radiocollari e giubbotti protettivi.

La caccia a terra includeva un'ampia varietà di tecniche di caccia, tra cui l'aspetto, il tiro su governa e la cerca con il faro e poteva essere utilizzata in maniera opportunistica in tutti i periodi dell'anno.

Dal 1990 al 2003, quasi 12.000 suini sono stati rimossi da Catalina; nella fase di eradicazione vera e propria sono stati rimossi 2.400 suini circa. Il trappolamento, l'uso di cani e la caccia senza cani hanno contribuito rispettivamente per il 57%, il 23% e il 19% sul totale degli animali rimossi.

L'eradicazione è iniziata dalla zona 1 nel luglio del 1996. La fattibilità dell'eradicazione su tutta l'isola è stata studiata in progress proprio durante l'eradicazione della zona 1. Un totale di 680 suini è stato rimosso dalla Zona 1, di cui 469 catturati, 116 abbattuti con l'uso di cani e 95 con la caccia a terra. Tra il luglio 1998 e il giugno 2000, sono stati rimossi dalla zona 2 complessivamente 817 suini. 590 suini sono stati catturati, 149 sono stati abbattuti con l'uso di cani e 78 con la caccia a terra. Nel luglio del 2000, ritenendo vicina l'eradicazione nella zona 2, si è iniziato a lavorare nella zona successiva, ovvero la 4, la zona in cui ricade Avalon, il principale centro abitato dell'isola. Dal luglio 2000 al giugno 2001, un totale di 307 suini è stato rimosso dalla Zona 4. 158 suini sono stati catturati, 102 abbattuti con cani e 47 con la caccia a terra. Durante questo periodo è stato anche rimosso opportunisticamente un suino dalla zona 1 e 27 suini dalla zona 2. La zona 3 è stata l'ultima area in cui è stata condotta l'eradicazione. Dal luglio 2001 al giugno 2002, da questa zona sono stati rimossi un totale di 593 suini. 187 suini sono stati catturati, 154 abbattuti con i cani e 252 con la caccia a terra. Durante questo periodo altri sei suini furono rimossi dalla zona 2 e 106 dalla zona 4.

Ognuna delle quattro zone presentava caratteristiche particolari (dimensioni, topografia, tipo di vegetazione, distribuzione dei maiali) che ponevano sfide diverse per la rimozione dei suini selvatici, alle quali si accompagnava anche il mutevole clima sociopolitico, che influenzava l'operatività degli addetti ed era in grado di ritardare/accelerare l'operazione gestionale.

La zona 4 era, appunto, quella maggiormente antropizzata, vista la presenza della città di Avalon con circa 5.000 abitanti, e risulta molto interessante capire approfonditamente le modalità di gestione e le difficoltà incontrate dagli operatori. La città è anche un'importante meta turistica, soprattutto durante i mesi estivi. La Zona 4 proprio per l'elevata antropizzazione è stata l'unica in cui si è provveduto a rimuovere le carcasse degli animali abbattuti. Inizialmente è stata utilizzata la tecnica del trappolamento, ma ben presto a causa della forte produzione di ghianda, gli operatori furono costretti ad attuare la caccia, con e senza l'utilizzo di cani. Ogni sessione tentava di spingere i maiali fuori dalla città per poi abatterli o da terra o da postazioni sopraelevate o farli "bloccare" direttamente dai cani. Uno dei problemi più importanti in questa zona è stato il verificarsi di atti di vandalismo nei confronti delle trappole. A causa della vicinanza ad Avalon, le trappole all'interno di questa zona erano più spesso oggetto di atti vandalici (ad esempio, parti rimosse o rotte, animali rilasciati) rispetto alle altre zone. Ciò ha causato contrattempi nel programma e aumentato il tempo necessario per completare la rimozione.

Da questa esperienza si possono trarre alcune utili indicazioni anche per le possibili scelte gestionali da applicarsi sull'Isola d'Elba.

- La pianificazione dell'eradicazione delle specie esotiche richiede l'integrazione di una varietà di tecniche e la flessibilità necessaria per implementare tali tecniche secondo necessità. Inoltre, è importante poter intervenire con misure di emergenza quando le condizioni lo richiedono. La capacità di adattare i metodi impiegati ai cambiamenti nella densità degli animali, alle condizioni meteorologiche, alle restrizioni di accesso, alla disponibilità di cibo e al clima sociopolitico sono fondamentali per avere un programma di eradicazione di successo. La mancanza di sostegno da parte della comunità locale, anche da parte di un piccolo gruppo, può portare a notevoli battute d'arresto in un programma di eradicazione.
- Recinzioni: l'uso di recinzioni per creare zone distinte ha fornito la possibilità di avviare e interrompere le attività di rimozione all'interno di una zona senza tenere in conto eventuali fenomeni di emigrazione tra una zona e l'altra. Sebbene tale ripartizione in zone dell'isola sia

stata decisiva, si deve mettere in conto anche un progetto di monitoraggio e riparazione delle recinzioni in tempo reale.

- **Cattura:** in situazioni in cui l'eradicazione viene condotta in ambiente forestale, gli autori ritengono vantaggioso avviare le operazioni proprio con il trappolamento. Il *pre-baiting* delle trappole ha aumentato notevolmente il successo della cattura e ha consentito una percentuale maggiore di catture multiple. Il posizionamento iniziale delle trappole può richiedere uno sforzo considerevole, ma l'impegno per la gestione delle trappole e il rapporto costi/benefici in relazione al numero di suini rimossi sono stati maggiori con questa tecnica rispetto agli altri metodi. Le trappole posizionate vicino a strade o sentieri possono essere innescate con il minimo sforzo e i *corral* possono catturare più maiali in una sola cattura. L'uso delle trappole è più efficace quando la densità dei suini è elevata e durante il periodo dell'anno in cui le risorse alimentari naturali sono minime. Quando la densità dei suini diminuisce, l'uso di attrattivi olfattivi aggiuntivi all'esca alimentare si è rivelato utile. L'utilizzo di distributori automatici di esca alimentare può essere molto utile per quei dispositivi di cattura collocati in aree remote e difficilmente raggiungibili. La dotazione su ciascun dispositivo di cattura dei trasmettitori è in grado di ridurre notevolmente lo sforzo degli operatori.
- **Caccia aerea:** se l'area di intervento è caratterizzata da aree aperte, questa tecnica può essere un mezzo efficace per ridurre in modo rapido ed efficiente il numero di suini (Hone 1990, Dexter 1996). Tuttavia, questa tecnica diventa meno efficace quando aumenta la complessità del paesaggio (ad esempio, una maggiore componente di arbusti o boschi) poiché consente agli animali di rimanere o fuggire al riparo mentre l'elicottero si avvicina (Hone 1990, Garcelon, dati non pubblicati). Questa tecnica diventa, di fatto, inefficace quando la densità dei suini raggiunge una densità minima (Choquenot *et al.*, 1999). Inoltre, dal punto di vista sociale e comunicativo, la caccia aerea presenta diversi punti a sfavore.
- **Cani:** i cani sono ampiamente utilizzati sia negli sforzi di controllo che di eradicazione dei suini selvatici (Caley e Ottely, 1995). Quando la densità di suini è bassa, l'utilizzo dei cani è decisivo. Analogamente il loro utilizzo si rivela particolarmente utile allorché vi siano animali che mettono in atto risposte o comportamenti particolari (ad es. evitamento dei dispositivi di cattura).
- I vari tipi di caccia da terra utilizzati durante l'eradicazione (all'aspetto, tiro su governa, cerca notturna con faro) sono stati tutti componenti importanti del programma di rimozione: quando la densità di suini è elevata, la caccia opportunistica a terra, soprattutto in habitat aperti, può determinare la rimozione di un elevato numero di suini (Lombardo e Faulkner, 2000); quando il numero di suini è basso, la caccia a terra gioca, invece, un ruolo decisivo nel rimuovere gli ultimi individui.
- **Monitoraggio:** al fine di garantire il successo dell'eradicazione dei suini sull'isola, è stato pianificato un piano di monitoraggio almeno biennale per rilevare la presenza di eventuali suini rimasti.

Risulta interessante approfondire anche l'aspetto economico che spesso nei progetti di gestione è riportato solo occasionalmente. In una revisione dei progetti di eradicazione dei suini selvatici o inselvaticati, McCann e Garcelon (2008) hanno visto che i costi variavano da 165.000 dollari per rimuovere 144 maiali in 2 anni da un'area di 20 km² in California a 3,4 milioni di dollari in 15 anni per rimuovere più di 12.000 suini da un'area di 194 km². Nel Pinnacles National Monument,

la costruzione di una recinzione lunga 42 km per delimitare un'area di 57 km² è costata 2 milioni di dollari (McCann e Garcelon, 2008). Una volta completata la recinzione, l'eradicazione dei maiali attraverso la caccia, la cattura e *Juda's pigs* è costata 632.601 dollari e 13.489 ore di lavoro, con uno sforzo stimato di 24,2 ore per maiale rimosso (considerando tutte le tecniche). Se si considerano tutti i costi derivanti dall'attività progettuale (lavoro sul campo, costi di trasferta, costi di amministrazione e altro), lo sforzo è salito a 67,5 ore per maiale rimosso. Tuttavia, è anche vero che a mano a mano che si accumulano esperienze in progetti di eradicazione, i costi diminuiscono, ne è un esempio il fatto che il tempo impiegato per eradicare i maiali dall'isola di Santa Cruz è stato la metà di quello necessario per la vicina isola di Santa Rosa e 12 volte più rapido di quello dell'isola di Santiago, in Ecuador (Parkes *et al.*, 2010). Il successo del programma di eradicazione dell'isola di Santa Cruz è dovuto a una combinazione di ragioni: (1) ampie consultazioni delle parti interessate prima di decidere di finanziare e procedere con l'eradicazione, (2) un modello di retribuzione fisso, in cui i professionisti venivano pagati per il completamento dell'eradicazione, indipendentemente dal tempo impiegato e (3) uso di tecnologie moderne, come la mappatura GIS degli animali rimossi in diverse aree, per coordinare gli sforzi e ottimizzare il controllo (Parkes *et al.*, nel 2010). Quando la densità di suidi diventa molto bassa (ultimi stadi dell'eradicazione), motivare il personale è uno strumento fondamentale e gli incentivi finanziari potrebbero aiutare a raggiungere l'obiettivo finale.

2.2.6 TENTATIVI DI ERADICAZIONE DI MUFLONE E PECORA

Il muflone è al primo posto nella classificazione EICAT (Environmental Impact Classification for Alien Taxa) come il peggior ungulato alieno in termini di probabilità di causare estinzioni locali di animali autoctoni (Volery *et al.*, 2020). Dall'analisi del *database* globale delle eradicazioni di specie aliene sulle isole (<http://diise.islandconservation.org/> aggiornato al 16 luglio 2023), risulta che per muflone/pecora/pecora inselvatichita sono noti complessivamente 45 casi di eradicazioni riuscite. Uno di questi casi è l'attività di eradicazione completata nel 2012 nell'Isola Haute (850 ha, Kerguelen Islands, French Southern Territories, Oceano Indiano). Riguardo a tale operazione sono reperibili minime documentazioni bibliografiche, che sembrano comunque indicare la rimozione di un piccolo nucleo di mufloni e di un più consistente nucleo di pecore, in entrambi i casi facendo ricorso ad abbattimenti (<https://www.acap.aq/latest-news/kerguelen-s-alien-herbivorous-mammals-are-on-the-way-out-good-news-for-burrowing-petrels>).

L'eradicazione della specie nell'Isola del Giglio (> 2000 ha), quindi, costituisce uno tra i tentativi più ambiziosi sinora avviato per il muflone, e un eventuale intervento di questo tipo sull'Elba rappresenterebbe un aumento di scala pari a un ordine di grandezza, in termini sia di estensione dell'area di intervento che di consistenza numerica della popolazione *target*.

Appare di notevole interesse l'intervento di controllo intensivo finalizzato all'eradicazione locale del muflone svolto su un'area protetta, appositamente recintata, di circa 6470 ha nelle isole Hawaii (Hess *et al.*, 2006; Judge *et al.*, 2017). Mediante tecniche diversificate (abbattimento con arma da fuoco da elicottero, abbattimento da terra da parte di personale su autoveicoli o a piedi, cattura con recinto fisso) e facendo ricorso a termocamere, animali *Judas* e cani in battuta, sono stati rimossi quasi 5.000 animali. Interessanti indicazioni si possono ricavate dai dati forniti su sforzo profuso in rapporto al numero di animali rimossi con le diverse tecniche e durante le diverse fasi dell'operazione. L'attività si è svolta in diverse fasi, su un periodo complessivo di 13 anni durante il quale si è passati da una prima fase con abbattimenti intensivi ad una seconda durante la quale è stato messo in atto un notevole sforzo per il monitoraggio e l'individuazione

dei pochi animali ancora presenti e sono state realizzate recinzioni interne. L'abbattimento da elicottero ha permesso il maggior numero di abbattimenti per unità di tempo (3,2 animali/ora), per un totale di 261 animali. I metodi di rimozione da terra hanno prodotto complessivamente 4.607 rimozioni, di cui 3.038 grazie all'assistenza di volontari. Ricerche a terra con i cani, ricerche da terra e da elicottero con termocamere sono state necessarie per trovare ed eliminare gli ultimi mufloni. L'uso di animali *Judas*, di attrattivi alimentari e i diversi tipi di trappole non si sono dimostrati efficaci per rilevare e rimuovere gli ultimi esemplari. L'impegno necessario per la rimozione di ogni muflone è aumentato di circa 15 volte durante gli ultimi 3 anni di eradicazione.

Interventi di dimensioni rilevanti e di notevole interesse sono stati completati con successo nelle isole di Santa Cruz (California) e di Socorro (Messico). Nella prima (Faulkner e Kessler, 2011), di estensione (250 km²) e condizioni climatiche comparabili a quelle dell'Elba ma disabitata e interamente di proprietà pubblica, tra il 1997 e il 2001 sono stati catturati poco meno di 10.000 individui, raggiungendo l'obiettivo dell'eradicazione esclusivamente mediante catture. Questo risultato è stato possibile grazie ad un ingentissimo sforzo profuso in modo ininterrotto per molti anni (le catture in una parte dell'isola erano iniziate già negli anni '80), e all'utilizzo di tecniche molto diversificate sia di cattura che di monitoraggio, in particolare nelle fasi finali quando la cattura degli individui ancora presenti era sempre più difficoltosa. Un approccio radicalmente diverso, più simile a quello normalmente utilizzato con ungulati selvatici, è stato adottato nell'Isola di Socorro (Ortiz-Alcaraz *et al.*, 2016) dove, dopo una prima fase di abbattimenti da elicottero (1.257 animali abbattuti in sole 35 ore di volo), si è fatto ricorso a cattura e rilascio di animali "*Judas*" e abbattimento da terra (505 pecore abbattute in 2 anni). Nella fase finale della seconda attività è risultato cruciale il ricorso a *detection dogs* per localizzare gli ultimi animali sopravvissuti.

Informazioni utilissime per quanto riguarda approccio e tecniche più idonee per progettare l'eradicazione del muflone possono essere, inoltre, ricavate da lavori che descrivono eradicazioni di altre specie di ungulati su isole, come in particolare le capre inselvatichite e diverse specie di cervidi. Per quanto riguarda le capre (213 tentativi di eradicazione su un totale di 196 isole: <http://diise.islandconservation.org/>), una revisione degli interventi realizzati ormai abbastanza datata è stata pubblicata da Campbell e Donlan nel 2005, e successivamente a questa sono state realizzate operazioni sempre più ambiziose su isole via via più grandi, come Northern Isabela (Galapagos, ca. 2500 km², <https://www.galapagos.org/conservation/project-isabela/>) e Kangaroo Island (Australia, ca. 4350 km², https://pestsmart.org.au/case_studies/feral-goat-eradication-on-kangaroo-island/). In queste ultime due isole, così come negli altri interventi di maggiore portata, si è fatto ricorso principalmente o esclusivamente agli abbattimenti con armi da fuoco, solitamente effettuati sia da terra che da elicottero, e al rilascio di un numero consistente di *Judas goats*, liberate l'una dall'altra a distanza di 2-5 km.

Da un esame delle eradicazioni di capre svolte alle Galapagos è emerso come le esperienze via via acquisite hanno permesso di avere una progressiva riduzione dei costi delle operazioni (Carrion *et al.*, 2011). In primo luogo, la caccia aerea (abbattimento da elicotteri) è più efficace nella rimozione degli erbivori rispetto ai metodi di caccia a terra, anche nei Paesi in cui la manodopera è relativamente poco costosa. Ad esempio, l'eradicazione delle capre da terra sull'isola di Santiago è costata 110 dollari/ha, mentre il costo con elicottero sull'isola di Isabela è stato di 9 dollari/ha. Sui costi totali influiscono in modo rilevante anche il livello di competenza degli operatori, l'efficienza complessiva dello staff e il chiarimento dell'iter autorizzativo.

Per quanto riguarda i Cervidi, il programma di progressiva eradicazione e controllo numerico del cervo Sika (*Odocoileus hemionus*) nell'arcipelago canadese di Haida Gwaii (Gill e McClelland, 2016; Burgess *et al.*, 2022) è di assoluto interesse, in quanto riguarda un arcipelago composto da numerose isole (circa 150 molto vicine fra loro, superficie complessiva > 10.000 km²), alcune delle quali abitate anche da comunità native che ritengono accettabile solo il contenimento numerico della specie (utilizzata a scopo alimentare) e con tutte le isole maggiori invase in gran parte dalla specie *target*. È stata, quindi, necessaria la pianificazione di un intervento da svolgere gradualmente, con obiettivi diversi per le diverse isole, preceduto da una lunga fase di lavoro con le comunità locali per ottenerne il consenso e la collaborazione e per la definizione di obiettivi di gestione condivisi. Anche in questo caso la tecnica prescelta è quella degli abbattimenti, sebbene resi molto difficoltosi dalla presenza di estese foreste di conifere che impediscono l'attività con elicottero in settori molto vasti, mentre l'estensione delle isole maggiori rende estremamente impegnativo il lavoro svolto via terra.

3. ISOLA D'ELBA, CONTESTO AMBIENTALE

3.1. CENNI GEOLOGICI, GEOMORFOLOGICI E PEDOLOGICI

L'isola d'Elba è la terza isola italiana per dimensione e la prima dell'Arcipelago Toscano con una superficie di circa 223,5 km². Dista dalla penisola italiana 9 Km e per forma fisica e caratteristiche geomorfologiche è ben suddivisibile in tre parti ben distinte: occidentale, centrale e orientale, che risultano unite da 2 pianure, ad ovest quella di Campo che sviluppa intorno ad un asse N-S formando una fascia di 4 Km di lunghezza, ad est la pianura tra il golfo di Portoferraio e il golfo di Stella.

La parte orientale è costituita da due catene montuose separate a loro volta dalla piana di Mola: il rilievo nord-orientale che culmina con la vetta di Cima Del Monte (516 m), mentre quello sud-orientale con la cima del Monte Calamita (413 m). La parte centrale presenta rilievi dolci con forme arrotondate, raggiungendo quote inferiori ai 400 m. La parte occidentale è invece dominata dal principale rilievo dell'isola, il Monte Capanne, che raggiunge i 1019 m.

La fascia costiera è caratterizzata per oltre i due terzi da coste alte e rocciose; solo in corrispondenza delle foci dei corsi d'acqua sono presenti piccole spiagge. I corsi d'acqua sono prevalentemente a carattere torrentizio e incidono valli strette con fianchi scoscesi. I più importanti sono quelli del reticolo idrografico del massiccio del Monte Capanne. Le pianure alluvionali sono presenti in prossimità del mare e la più grande, quella di Marina di Campo, separa il monte Capanne dai più bassi rilievi centrali del Monte san Martino e del Monte Tambone, mentre sulla costa settentrionale sono presenti la piana di Portoferraio e quella di Schiopparello, separate dallo sperone di Punta delle Grotte. Nella parte meridionale dell'isola si trova la piana di Lacona, mentre sul lato orientale rivolto verso il continente, sono presenti la piana di Mola e le più piccole piane di porto Azzurro.

La geologia dell'Isola d'Elba è molto articolata per la presenza di caratteri estremamente differenziati, sia dal punto di vista genetico che petrografico.

L'Isola d'Elba mostra un complesso edificio tettonico considerato l'affioramento più occidentale della catena Nord-Appenninica, noto soprattutto per le imponenti mineralizzazioni di ferro e per gli evidenti rapporti tra la messa in posto di corpi magmatici (plutoni) mio-pliocenici e le ultime fasi tettoniche tangenziali. Recenti rilevamenti geologici hanno permesso la ricostruzione di un nuovo panorama stratigrafico e strutturale dell'isola d'Elba centro-orientale (la parte occidentale è occupata esclusivamente dal plutone monzogranitico del Capanne), più articolato rispetto a

quanto si riteneva in precedenza. Sono presenti sull'isola ben 9 unità tettoniche distinte, appartenenti ai domini paleogeografici Toscano e Ligure (comprese unità liguri-piemontesi).

Tra 8.5 e 5.4 milioni di anni fa alcune di queste unità, prima della definitiva messa in posto, sono state intruse da plutoni granitoidi (il Monte Capanne e la Serra-Porto Azzurro) e da filoni di varia tipologia. Le Unità riconosciute sono (cfr. Arignoli *et al.*, 2009):

- 1) Unità Porto Azzurro (riferibile al complesso I): è costituito da filladi, micascisti e quarziti (Formazione di M. Calamita), probabilmente di età paleozoica, che presentano una intensa cristallizzazione a causa del metamorfismo termico indotto dall'intrusione del plutone granitoide (La Serra-Porto Azzurro) e dal relativo corteo filoniano aplitico (6,0-5,4 milioni di anni fa).
- 2) Unità Ortano (riferibile al Complesso II): include formazioni metavulcaniche (porfiroidi) e metasedimentarie quarzítico-filladiche (Scisti di Capo d'Arco) correlabili con formazioni di età ordoviciana della Sardegna centrale e della Toscana (Alpi Apuane).
- 3) Unità Acquadolce (riferibile al Complesso II): è costituita da marmi passanti in alto a calcescisti e quindi a filladi, metasiltiti e metaarenarie con livelli di metacalcari e calcescisti con fossili del cretaceo inferiore. Al tetto è presente una lama tettonica di serpentini. Questa unità è stata attribuita al Dominio Ligure (unità Ligure-Piemontesi), e correlata con i Calcescisti con ofioliti dell'isola di Gorgona. Nell'area di Capo d'Arco sono presenti alcune intrusioni filoniane lamprofiriche (Lamprofiri di Casa Carpini). Qui è tipica la trasformazione dei litotipi carbonatici in corpi di skarn a silicati e minerali metallici (Skarn di Torre di Rio).
- 4) Unità Monticiano-Roccastrada (riferibile al Complesso III): è prevalentemente costituita dai metasedimenti silicoclastici carbonifero-triassici (formazione di rio Marina del Permo-Carbonifero e Gruppo del Verrucano Triassico). Ad essa appartengono anche le successioni giurassico-oligoceniche epimetamorfiche (da Calcescisti e calcari diasprini alla Pseudomacigno) affioranti lungo la costa nell'area di Cavo (Capo Castello, Capo Pero) e presso l'area mineraria di Valle del Giove.
- 5) Falda Toscana (riferibile al Complesso III): è rappresentata a sud della Parata solo da brecce calcareo-dolomitiche spesso a "cellette" (Calcere Cavernoso), mentre verso Cavo a questa segue parte della tipica Successione Toscana comprendente carbonati di mare sottile del Triassico superiore-Hettangiano e sedimenti calcareo-siliceo-marmosi pelagici del Sinemuriano-Dogger.
- 6) Unità Grassera (riferibile al Complesso IV): è composta da argilloscisti varicolori con scarse intercalazioni calcareo-silicee e radiolaritiche (Formazione di Cavo). Tra Cavo e la Parata, alla base di questa unità, è presente un orizzonte decametrico di calcescisti (Membro dei Calcescisti). Questa unità, forse di età cretacea, è stata attribuita al Dominio Ligure e, per le sue litologie poco confrontabili con quelle della Falda Toscana e per la sua tipica impronta metamorfica archizonale, alle Unità Ligure-Piemontesi.
- 7) Unità Ofiolitica (riferibile al Complesso IV): verosimilmente di provenienza ligure, è stata suddivisa in 7 Subunità: Acquaviva; Monte Serra; Capo Vita; Sassi Turchini; Volterraio; Magazzini e Bagnaia. Queste subunità sono caratterizzate da successioni di età giurassico-cretacea inferiore sensibilmente diverse, ma che comunque includono ultramafiti

serpentinizzate, oficalciti, Mg-gabbri e una copertura vulcano-sedimentaria (Basalti, Radiolariti di monte Alpe, Formazione di Nisportino, Calcari a Calpionella e Argille a Palombini).

- 8) Unità del Flysch Paleogenico (riferibile al Complesso V): è costituita da argilliti con scarse intercalazioni calcareo-marnose, calcarenitiche, arenacee e localmente anche di brecce carbonatiche ofiolitiche (Formazione di Colle Reciso). Il contenuto fossilifero dei litotipi carbonatici indica un'età medio-eocenica.
- 9) Unità del Flysch Cretaceo (riferibile al complesso V): è di origine ligure e presenta alla base scarsi lembi di una successione analoga a quella dell'Unità Ofiolitica (ofioliti, vulcaniti e copertura sedimentaria) che passano ad Argilliti varicolori di età cretacea, e infine ad una potente sequenza torbidityca da arenaceo - conglomeratica (Arenatiche di Ghiaieto) a calcareo-marnoso. Arenaceo (Formazione di Marina di Campo) di età Cretaceo superiore. Anche questa unità, come la precedente, presenta frequenti ed estese intrusioni di filoni e laccoliti, spesso porfirici, a composizione acida.

L'Elba occidentale è interessata dal plutone monzogranitico del Monte Capanne e dall'anello di rocce magmatiche di età terziaria che contorna la stessa massa intrusiva. Grossi filoni di porfidi sono presenti all'interno dell'anello, mentre le rocce di copertura, costituite da rocce ofiolitiche e sedimentarie, sono state trasformate, dal calore del plutone, in: oliviniti, anfiboliti, cornubianiti e marmi.

Vista la grande varietà di rocce e sedimenti presenti sull'isola, i processi pedogenetici danno luogo ad una serie di terreni ben diversi fra loro: i graniti che caratterizzano l'Elba occidentale (Monte Capanne) danno origine a terreni che hanno reazione acida o subacida, poverissimi di calcio e di fosforo, ma ben dotati di potassio sia totale sia assimilabile dalle piante. Da un punto di vista agronomico questi terreni risultano poco produttivi per l'esiguo spessore ma, per quanto riguarda la vegetazione spontanea, sono coperti da un manto vegetale di tipo forestale con querce, castagni, carpini e numerose altre specie arboree e arbustive. Dalle rocce verdi dell'Unità ofiolitica che affiorano in varie parti dell'isola si originano terreni a altissimo contenuto di scheletro, con scarsa quantità di argilla e limo, assenza di calcio e fosforo, mentre sono ricchi di magnesio e ferro. La presenza in quantità a volte notevoli di elementi tossici per le piante, in particolare per quelle agrarie, quali nichel, cromo, cobalto, spesso anche sotto forma di solfuri, rendono questi terreni inadatti da un punto di vista agronomico. Nella località in cui i prodotti della pedogenesi formano un certo spessore, oltre a piante erbacee e arbustive magnesiofile si insedia anche la macchia.

I diversi tipi di calcare che caratterizzano varie Unità originano terreni che rientrano nel novero delle "terre rosse" mediterranee, ben strutturate, prossime alla neutralità, mentre la sostanza organica è piuttosto esigua. Si tratta comunque di terreni solitamente fertili e ben provvisti di elementi nutritivi che possono ospitare boschi e vari tipi di colture agrarie.

I terreni alluvionali delle piane dell'isola presentano una composizione fisica molto varia, dipendente dall'ambiente di deposizione e della provenienza del materiale di trasporto che li costituisce. Presentano solitamente una buona struttura e risultano ben provvisti di elementi minerali necessari alla vita delle piante.

3.2. CENNI CLIMATICI

L'intero territorio dell'isola è riferibile al macrobioclina Mediterraneo pluviostazionale oceanico (Foggi *et al.*, 2009). I valori termici individuano un clima che rientra in gran parte nel tipo secondo mesotermico (B'2). Lungo le coste e soprattutto nei versanti meridionali si passa, seppure di poco, al terzo mesotermico (B'3), mentre al Monte Capanne intorno ai 670 metri di quota c'è il passaggio al primo mesotermico (B'1). Dominano i venti settentrionali, anche se i venti di maggiore intensità sono quelli provenienti dai quadranti meridionali.



Figura 3.1 - Aree a bioclina omogeneo (da Foggi *et al.*, 2009).

In Figura 3.1 sono mostrate le 6 aree a bioclina omogeneo individuate da Foggi *et al.* (2009), riferibili a 3 principali bioclimi.

A. Area a bioclina Termomediterraneo-Secco

Subarea 1: questo tipo di area bioclimatica è circoscritta alle zone costiere, soprattutto sui versanti meridionali e nella zona attorno a Portoferraio. L'area è caratterizzata dalla dominanza del termotipo Termomediterraneo, con una piccola partecipazione del Mesomediterraneo inferiore, ombrotipo Secco superiore e continentalità di tipo Euocenico accentuato e Semiiperoceno attenuato.

Subarea 2: rappresenta l'area climatica più estesa presente sull'isola. La maggior parte delle pianure e dei rilievi posti al di sotto dei 100-150 m di altitudine presenta gli stessi caratteri bioclimatici: il termotipo Termomediterraneo risulta ancora dominante, ma aumenta quello

Mesomediterraneo inferiore; l'ombrotipo rientra in quelli Secco superiore e Secco inferiore; la continentalità è essenzialmente di tipo Euocenico accentuato e Semiiperoceno attenuato.

B. Area di transizione a dominanza di bioclimate Mesomediterraneo inferiore-Subumido

Subarea 3: le prime elevazioni determinano una diminuzione del termotipo Termomediterraneo, mentre diventano dominanti quello Mesomediterraneo inferiore e quello Mesomediterraneo superiore; l'ombrotipo rientra in quelli Subumido inferiore e superiore; il tipo di continentalità risulta prevalentemente di tipo Euoceno accentuato e Euoceno attenuato. Questo tipo di bioclimate si ritrova sulla dorsale orientale, disposta in senso N-S, sulla dorsale centrale disposta in senso longitudinale e sui primi rilievi del monte Capanne. La zona mostra un carattere di transizione fra l'area dominata dai climi spiccatamente termici e secchi e l'area a clima più fresco e umido.

C. Aree a bioclimate Mesomediterraneo superiore/ Supramediterraneo-Umido

Subarea 4: rappresenta un'area caratterizzata da un bioclimate di transizione fra quello francamente mediterraneo e il bioclimate delle aree montuose mediterranee. Va segnalata la presenza di celle a termotipo Mesomediterraneo superiore e Supramediterraneo e di una buona percentuale di celle a ombrotipo Umido inferiore.

Subarea 5: domina il termotipo Mesomediterraneo superiore e quello Supramediterraneo inferiore aumenta sensibilmente; l'ombrotipo è Umido inferiore; per quanto riguarda la continentalità, dominano i regimi Euoceni, ma è presente anche una parte non trascurabile di celle con regime Semicontinentale accentuato.

Subarea 6: si può considerare una variante altitudinale dell'area precedente ed è caratterizzata dall'aumento delle celle a termotipo Supramediterraneo inferiore.

3.3. L'USO DEL SUOLO E I CAMBIAMENTI AVVENUTI NEL CORSO DELLA STORIA

La vegetazione attuale dell'Isola d'Elba è il risultato di una più che millenaria azione dell'uomo (Carta *et al.*, 2018). Gli interventi antropici si sono manifestati soprattutto con l'attività mineraria, con l'incendio usato per creare spazi erbacei o arbustivi destinati al pascolo, con il dissodamento dei terreni per la messa a coltura agraria, con le utilizzazioni forestali. In epoche recenti hanno avuto notevole rilevanza i rimboschimenti, fatti soprattutto con conifere, e la diffusa urbanizzazione della fascia costiera legata allo sviluppo delle attività turistico-ricreative e al relativo indotto. L'attività mineraria è stata per secoli, dall'epoca degli Etruschi fin quasi ai giorni nostri, l'attività portante dell'economia locale, concentrata nella parte orientale dell'isola (Rio nell'Elba, Rio Marina, Cavo, Calamita). La fase di fusione dei minerali negli altiforni richiedeva un rifornimento continuo di legname da ardere, con il conseguente prelievo del legname dai boschi di leccio presenti nei dintorni. Tale fu l'intensità di queste utilizzazioni forestali che all'inizio del secolo scorso l'Isola d'Elba si presentava ben più denudata di oggi, con una vegetazione spontanea costituita prevalentemente da garighe, cisteti e macchie sclerofille, forme di vegetazione strutturalmente più semplici e dotate di minore biomassa rispetto al bosco di sclerofille sempreverdi mediterranee a dominanza di leccio, che rappresenta probabilmente il

climax forestale di gran parte dell'isola. L'Elba era anche ben più intensamente coltivata rispetto ad oggi: i vigneti arrivavano fino al mare sia nella valle di Procchio che in quella di Lacona, i boschi e le macchie alte erano molto ridotte in superficie rispetto alla situazione attuale e la linea di costa, a Procchio, era più avanti di quasi 100 m. La degradazione della vegetazione è stata maggiore nei versanti sud-occidentali, soprattutto in quelli del massiccio del monte Calamita, dove per la maggiore assolazione e aridità gli ecosistemi forestali termoxerofili sono più fragili e più lenti a ricostituirsi. Dall'ultimo dopoguerra in poi, la vegetazione forestale, malgrado l'effetto negativo dei ripetuti incendi, ha riconquistato ampi spazi, in conseguenza della quasi totale scomparsa delle attività mineraria e pastorale e dell'abbandono delle pratiche di viticoltura e olivicoltura su terrazzamenti: la maggior parte dei vigneti e degli oliveti sono infatti attualmente di tipo estensivo e praticate con metodi meccanizzati in aree pianeggianti o sub-pianeggianti; negli ultimissimi anni ci sono però sempre più frequenti casi di rimessa a coltura di vigneti su terrazzamenti abbandonati.

Un deciso impatto sulla vegetazione naturale hanno avuto i rimboschimenti effettuati sull'isola nel secolo scorso, principalmente motivati della politica sociale del dopoguerra, in un periodo in cui l'arcipelago era ancora molto lontano dagli attuali livelli di sviluppo turistico e soffriva di forti crisi occupazionali, a loro volta legate al declino delle attività minerarie. Il periodo dei grandi rimboschimenti inizia negli anni '50, ed è proseguito fino al 1978. La specie maggiormente impiegata è stata di gran lunga il pino domestico, seguito dal pino marittimo, da latifoglie (leccio, castagno) e da altre specie di pino (pino d'Aleppo, pino insigne, canariense e corsicano). La superficie rimboschita dell'Elba ammontava a circa 1600 ha, di cui quasi la metà distribuiti nella parte orientale dell'isola. Gran parte di questi rimboschimenti sono stati percorsi da incendio più volte e versano attualmente in uno stato molto degradato. Dell'ampia superficie rimboschita del monte Calamita sono state risparmiate, dal devastante incendio del 1998, solo le esposizioni settentrionali. Nei pressi di Porto Azzurro, lungo i versanti orientali di Cima del monte Castello, molti soprassuoli rimboschiti sono ora ricoperti soprattutto da forme di vegetazione erbacea savanoide (ampelodesmeti) e a macchia bassa (cisteti), indicatrici di recenti e ripetuti passaggi del fuoco. D'altro canto, invece una discreta parte dei rimboschimenti dell'Elba sono in uno stadio di avanzata rinaturalizzazione e presentano, sotto i pini, un folto e alto strato di erica e leccio, accompagnati da altre sclerofille mediterranee. In alcuni casi, a fianco della ripresa della vegetazione naturale, si notano però pericolose infiltrazioni di specie esotiche, in particolare la robinia nelle stazioni più fresche e umide e l'ailanto in quelle più calde e aride, ma sono da segnalare altre specie altrettanto pericolose quali la mimosa (*Acacia dealbata*).

Per quanto riguarda i cambiamenti nell'uso del suolo avvenuti negli ultimi 40 anni, il cambiamento più evidente in termini di incremento di superficie interessata al fenomeno riguarda, come era da attendersi, le superfici antropizzate che sono mediamente triplicate su tutto il territorio elbano. In questo periodo lo sviluppo urbanistico dell'Elba è stato legato principalmente allo sfruttamento turistico dell'area, processo che almeno all'interno del perimetro del Parco Nazionale, pare quasi arrestarsi negli ultimi anni, soprattutto a causa dei vincoli normativi all'edificazione dell'area. Inoltre, a causa dell'abbandono delle attività produttive agricole, una gran parte delle superfici agricole sta trasformandosi in boschi e macchie. Il paesaggio dell'area, che, se in passato e ancora oggi è percepito come un paesaggio almeno in parte brullo e ricco di praterie, è invece oggi caratterizzato soprattutto da un elevato coefficiente di boscosità. In questo contesto, quindi, sebbene permanga importante l'attenzione

per formazioni forestali particolari (boschi di sughera), la principale preoccupazione deve essere quella di evitare la perdita di superfici non forestali, sia naturali (ambienti rocciosi e praterie), sia artificiali (coltivi).

Gli usi del suolo attuali sono stati elaborati a partire dai dati riportati secondo la classificazione di riferimento Corine Land Cover adottata per realizzare la carta di Uso del Suolo della Regione Toscana alla scala 1:10.000 riferita al periodo 2007 - 2019 (reperibile all'indirizzo <https://dati.toscana.it/dataset/ucs>).

Nella Tabella successiva si riporta l'elenco delle categorie di uso del suolo rilevate per l'intera Isola d'Elba. Sono risultate presenti 34 tipologie. Considerando il primo livello gerarchico si rinviene il 14.4% (3217 ha) di superfici artificiali, dovute molto allo sviluppo urbanistico che ha interessato l'intera isola. Le superfici agricole utilizzate assommano oggi solo a un 13.2% (2938 ha), che tra l'altro comprende come componente maggioritaria (più di un terzo delle superfici agricole) oltre 1100 ha di mosaici ambientali costituiti da mescolanze tra aree coltivate e ambienti naturali.

Infine, i territori boscati e gli ambienti semi-naturali rappresentano oggi la gran parte del territorio, con 16176.2 ha (il 72.4% della superficie complessiva dell'Isola d'Elba). I boschi sono la categoria più rappresentata (categoria Corine 31, 10359 ha, pari al 46.39% del totale), seguiti da macchie e garighe (Corine 32, 4639.6 ha, pari al 20.78%), mentre più ridotte risultano essere le superfici caratterizzate da vegetazione rada o assente (Corine 33, 1165.9 ha, pari al 5.22%).

Tabella 3.1 - Categorie Corine dell'uso del suolo 2019 estratti da <https://dati.toscana.it/dataset/ucs>.

Uso del Suolo classe CORINE LAND COVER			Superficie (ha)	Sup (%)	
1	Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati	131	Aree estrattive	236.0	1.06%
		132	Discariche, depositi di rottami	17.4	0.08%
		133	Cantieri, edifici in costruzione	15.0	0.07%
	Zone industriali, commerciali e infrastrutture	121	Aree industriali e commerciali	110.9	0.50%
		122	Strade in aree boscate	632.1	2.83%
		123	Aree portuali	37.2	0.17%
		124	Aeroporti	22.1	0.10%
	Zone urbane	111	Zone residenziali a tessuto continuo	67.3	0.30%
		112	Pertinenza abitativa, edificato sparso	1764.2	7.90%

Usso del Suolo classe CORINE LAND COVER				Superficie (ha)	Sup (%)
	Zone verdi artificiali non agricole	141	Aree verdi urbane	114.8	0.51%
		142	Aree ricreative e sportive	199.7	0.89%
2	Colture permanenti	221	Vigneti	369.2	1.65%
		222	Frutteti e frutti minori	20.1	0.09%
		223	Oliveti	426.3	1.91%
	Prati	231	Prati stabili	12.7	0.06%
	Seminativi irrigui e non irrigui	210	Seminativi irrigui e non irrigui	680.3	3.05%
	Zone agricole eterogenee	241	Colture temporanee associate a colture permanenti	244.9	1.10%
		242	Sistemi colturali e particellari complessi	69.0	0.31%
		243	Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	1112.8	4.98%
		244	Aree agroforestali	2.5	0.01%
	3	Zone aperte con vegetazione rada o assente	331	Spiagge, dune e sabbie	65.2
332			Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti	1068.8	4.79%
333			Cesse parafuoco	24.6	0.11%
334			Aree percorse da incendio	7.4	0.03%
Zone boscate		311	Boschi di latifoglie	6393.7	28.63%
		312	Boschi di conifere	1018.4	4.56%
		313	Boschi misti di conifere e latifoglie	2946.4	13.19%

Uso del Suolo classe CORINE LAND COVER				Superficie (ha)	Sup (%)
	Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	322	Brughiere e cespuglieti	0.4	0.00%
		323	Aree a vegetazione sclerofilla	4513.1	20.21%
		324	Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	126.1	0.56%
5	Acque continentali	511	Corsi di acqua, canali e idrovie	3.3	0.01%
		512	Specchi di acqua	2.0	0.01%
	Acque marittime	521	Lagune	6.5	0.03%
		523	Mare	0.2	0.00%
TOTALE				22343	100%

3.4. FLORA E SPECIE VEGETALI DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO

L'Isola d'Elba rappresenta un territorio notevolmente studiato dal punto di vista floristico. I primi contributi si ritrovano addirittura nel 1780 (Koestlin, 1780), a questo fanno seguito una mole notevole di contributi successivi tra cui, per citare i più importanti, i lavori di Caruel (1860, 1870), Bolzon (1893, 1894) e Sommier (1900, 1900b, 1902, 1904). Più recentemente il lavoro di Fossi Innamorati (1983, 1989, 1991, 1994, 1997) è seguito da una nuova stagione di studi floristici negli anni 2000, fino alla sintesi delle conoscenze proposta da Carta *et al.* (2018). La flora dell'Isola d'Elba, considerando la *checklist* proposta da Carta *et al.* (2018), ammonta a un totale di 1.098 taxa specifici e sottospecifici, tra cui 101 relativi a specie aliene naturalizzate, che rappresentano circa il 9% della flora, non considerando le aliene casuali (67) e taxa ibridi (16). Il lavoro di Carta *et al.* 2018 (Figura 3.2) offre un dettagliato piano di analisi basato sulla divisione del territorio elbano in 12 Unità Operative geografiche (OGU: *Operational Geographic Units*), sulla quale è effettuato uno studio del numero di specie, e degli spettri corologico e di forme biologiche della flora dell'Elba. Per quanto riguarda la distribuzione delle specie nelle OGU, in accordo a Carta *et al.* (2018), si può affermare che non c'è una differenza nel numero di specie tra le tre macro aree (1, 2 e 3), ma che si registrano differenze nelle aree ecologiche, con le aree meno antropizzate ospitanti un numero maggiore di specie (aree 1b, 1c, 2b, 3b e numero alto anche nell'area 2a che invece ospita la maggior parte delle aree antropiche). Ovviamente il numero di specie rilevato dipende anche dalla dimensione dell'OGU in esame, tuttavia, Carta *et al.* (2018) riportano che le specie vegetali non sono distribuite uniformemente sull'isola, e che il fattore principale che influenza la distribuzione delle piante è in effetti il clima locale. Lo spettro biologico indica in generale una netta prevalenza di terofite (T: 40-50%) e di emicriptofite (H: 20-30%) seguite dalle

geofite (P: 15%). Si tratta per quanto riguarda lo spettro biologico di una flora prettamente mediterranea (come testimoniato dalla prevalenza di terofite). Considerevole il numero di fanerofite, dovute alla grande estensione delle macchie e boschi nel Sito. Da notare il grande numero di geofite e la riduzione di Terofite nelle OGU 1c, 1e e 2c che rappresentano quelle a più marcata condizione mesomediterranea (persino supramediterranea in 1e), dove si manifesta un clima pur sempre mediterraneo ma al contempo umido e interessato da fattori ecologici tipici delle aree collinari-montane e oromediterranee e quindi interessato da cenosi vegetali e da taxa meno tipicamente termo-mediterranee. Alcuni commenti sulle forme di crescita mostrano come le forme più frequenti includono le erbe che crescono in modo particolare in habitat aperti e soleggiati derivati dalla degradazione dei boschi. L'influenza umana è stata enorme sin dai tempi dei romani, ma la vegetazione si è recentemente evoluta verso comunità più strutturate dopo la diminuzione dell'attività mineraria e agricola, che probabilmente ha portato ad una riduzione delle specie annuali.

L'analisi dello spettro corologico evidenzia una dominanza delle specie appartenenti all'elemento Mediterraneo. Nella OGU 1a, 2a, 2b, 3a, 3b che corrispondono alle zone pianeggianti e più densamente popolate, si fa notevole il contingente di specie aliene (vista l'elevata antropizzazione), così come importanti sono le aliene nelle zone 1d e 3d dove sono presenti estesi rimboschimenti che hanno visto l'utilizzo di specie aliene del genere *Pinus* e *Acacia*. Nelle OGU 1c e 1d, che rappresentano le pendici e le aree sommitali del Monte Capanne, è significativo anche il contributo degli endemismi e delle specie eurosiberiane e soprattutto eurosiberiane-mediterranee. In particolare, in 1e è notevolissimo il numero di endemismi ospitati.

La Figura 3.2 illustra: A) Suddivisione dell'Isola d'Elba in 12 Unità Geografiche Operazionali. I numeri distinguono la parte occidentale (1), centrale (2) e orientale (3) dell'isola, mentre le lettere distinguono le cinture ecologiche come segue: (a) pianure alluvionali e rive, (b) aree collinari sottostanti 250 m, per lo più caratterizzati da un termotipo mesomediterraneo e un ombrotipo subumido, (c) zone collinari e montane generalmente sopra i 250 e sotto i 700 m caratterizzato da termotipo mesomediterraneo e ombrotipo umido, (d) aree collinari costiere con un termotipo termomediterraneo, e (e) aree montane sopra 700 m caratterizzato da termotipi mesomediterranei e supramediterranei. B) Numero di specie nelle diverse OGU. Desunto dall'analisi dei dati forniti in appendice. C) Spettro biologico della flora dell'Isola d'Elba CH = Camefite, G = Geofite, H = Emicriptofite, HE = Elofite, I = Idrofite, NP = Nanofanerofite, P = Fanerofite, T = Terofite. Da Carta *et al* (2018). D) Spettro corologico per ciascuna OGU dell'Isola d'Elba. Alien = specie aliene, Endem = specie endemiche italiane, Extraholarctic = specie con estensione maggiore del regno floristico olartico, Eurosiberian = specie con distribuzione all'interno della regione floristica eurosiberica, Eurosib-Medit = specie con distribuzione nelle regioni floristiche euromediterranee e mediterranee, Medit = specie con distribuzione all'interno della regione floristica mediterranea.

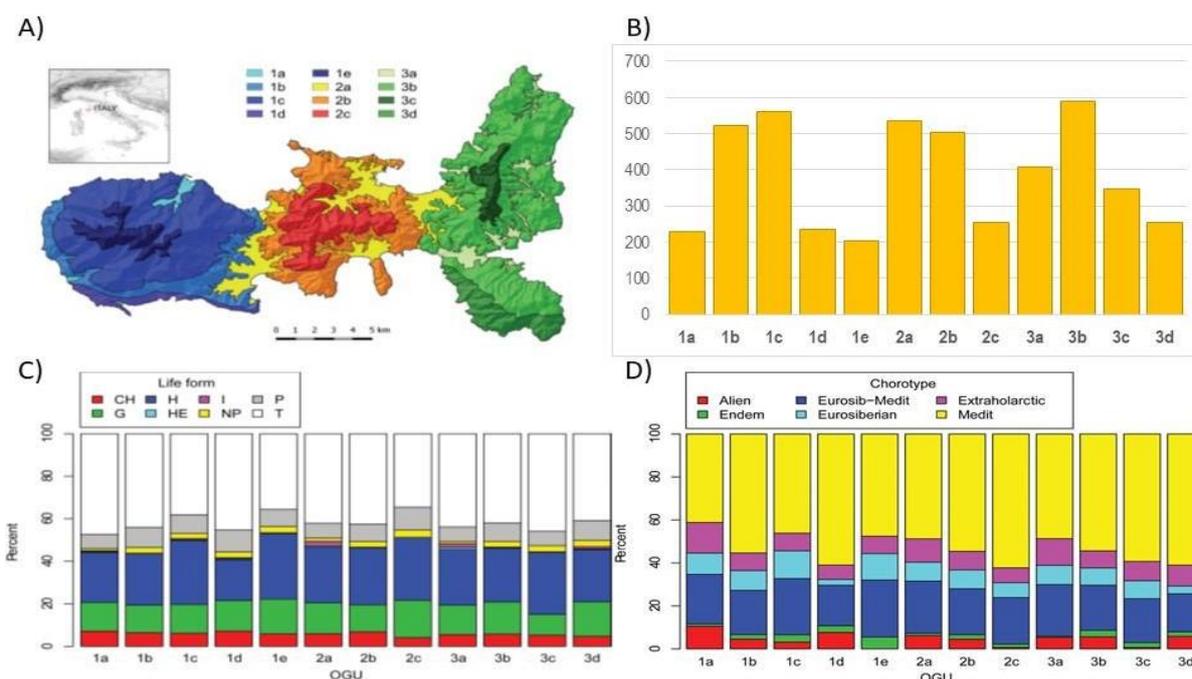


Figura 3.2 - Informazioni sulla flora.

Riguardo alle specie endemiche per l'Elba, si segnalano 26 specie endemiche italiane: 11 taxa mostrano un'ampia distribuzione italiana: *Biscutella maritima* Ten., *Carex microcarpa* Bertol. ex Moris, *Crocus biflorus* Mill., *Genista desoleana* Vals., *Helichrysum litoreum* Guss., *Ophrys appennina* Romolini e Soca, *O. classica* Devillers-Tersch. e Devillers, *O. crabronifera* Mauri, *O. exaltata* Dieci. subsp. *montis-leonis* (O.Danesch. e E.Danesch) Soca, *O. tenthredinifera* Willd. subsp. *neglecta* (Parl.) E.G.Camus, e *Ornithogalum etruscum* Parl. subsp. *etruscum*; 6 taxa sono endemici sardo-corsa-arcipelago toscano: *Hypericum hircinum* L. subsp. *hircinum*, *Ophrys exaltata* subsp. *morisii*, *Pancratium illyricum* L., *Sagina revelierei* Jord. e Fourr., *Stachys salisii* Jord. e Fourr. e *Verbascum conocarpum* subsp. *conocarpum*. Solo 1 taxon è endemico dell'Arcipelago Toscano (*Linaria capraria* Moris e De Not.). Mentre 8 taxa sono stretti endemici dell'Elba: *Biscutella pichiana* Raffaelli subsp. *ilvensis* Raffaelli, *Centaurea aetaliae* (Sommier) Bég., *C. ilvensis* (Sommier) Arrigoni, *Crocus ilvensis* Peruzzi e Carta, *Festuca gamisansii* Kerguélen subsp. *aethaliae* Signorini e Foggi, *Hieracium elbanum* Belli ex Baroni, *Limonium ilvae* Pignatti e *Viola corsica* Nyman subsp. *ilvensis* (W.Becker) Merxm.

Altri 19 taxa che si ritrovano sull'isola sono di alto interesse fitogeografico: *Cymbalaria aequitriloba* (Viv.) A.Chev. subsp. *aequitriloba*, *Dorycnopsis gerardii* (L.) Boiss., *Dryopteris tyrrhena* Fraser-Jenk. e Reichst., *Eudianthe laeta* Rchb. ex Willk., *Gagea granatellii* (Parl.) Parl., *Fumana scoparia* Pomel, *Isoëtes gymnocarpa* (Gennari) A.Braun, *Mesembryanthemum nodiflorum* L. e *Urtica atrovirens* (Req.) Loisel. sono al margine del loro raggio di distribuzione sull'Isola d'Elba, mentre *Carex pau* Sennen, *Cosentinia vellea* (Aiton) Tod. subsp. *vellea*, *Gennaria diphylla* (Link) Parl., *Juncus ranarius* Songeon e E.P.Perrier, *Oeosporangium pteridioides* (Reichard) Franser-Jenk. e Pariyar, *Phalaris elongata* Braun-Blanq., *Poa perligularis* H.Scholz, *Sedum brevifolium* DC., *Stachys marrubiiifolia* Viv. e *Thymbra capitata* (L.) Cav. si ritrovano in Toscana solo all'Isola d'Elba.

Molte di queste specie sono incluse in allegati della Legge Regionale 56/2000.

L'Isola d'Elba ospita inoltre una serie di specie di interesse comunitario. In particolare, sebbene non siano presenti specie di Allegato II - Specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione, sono presenti specie di interesse comunitario di Allegato IV - Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa (l'orchidea *Spiranthes aestivalis* (Poir.) Rich., *Crocus ilvensis* Peruzzi e Carta, entità appartenete alla famiglia delle Iridacee ed endemica dell'Isola d'Elba la cui separazione da *Crocus etruscus* viene registrata nel 2011). Sono inoltre presenti alcune specie vegetali di interesse comunitario di Allegato V - Specie animali e vegetali di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione, quali *Ruscus aculeatus* L., e 3 entità di licheni afferenti al genere *Cladonia*, subgenere *Cladina*, si tratta di *Cladonia mediterranea* P.A. Duvign. e Abbayes, *Cladonia rangiferina* (L.) Weber ex F.H. Wigg. e *Cladonia ciliata* Stirt. var. *ciliata*. Queste specie sono tra i licheni inclusi nella direttiva Habitat, che annota nell'allegato V, tra le specie la cui raccolta e sfruttamento possono essere sottoposti a misure di gestione, tutti i licheni appartenenti al genere *Cladonia* L. sottogenere *Cladina* (Nyl.) Vain.

3.5. VEGETAZIONE

La vegetazione dell'Isola d'Elba esprime la complessità di ambienti, condizioni ecologiche (edafiche e climatiche) e vicissitudini storiche che hanno caratterizzato e caratterizzano il territorio dell'isola, determinando in una relativamente limitata estensione una estrema variabilità di forme di vegetazione. Analizzandola ad un alto livello di integrazione, si possono individuare tre serie forestali principali climatofile, a cui se ne sommano altre individuate da altri fattori guida, soprattutto quello geomorfologico. All'interno delle serie, vari fattori determinano diversi e variabili stadi di degradazione rispetto alla vegetazione climacica, il cui grado di evoluzione e persistenza è legato alla presenza di fattori limitanti antropici o naturali.

L'unità a maggior espansione dell'isola è rappresentata dalla serie nord-tirrenica, termomediterranea, secca, neutrofila o debolmente acidofila basso collinare del *Cyclamino repandi-Querceto ilicis Sigmatum* che caratterizza il paesaggio delle colline e versanti interni di bassa altitudine, su substrati di varia natura. Comprende quasi tutta l'area centro-orientale dell'isola. Il climax è rappresentato dal bosco termofilo di leccio, diffuso in ampie porzioni dell'isola. I primi stadi di degradazione portano a macchie alte a lentisco e calicotome con ulteriori stadi a macchie basse a lentisco e calicotome, il livello successivo presenta garighe a cisto e lavanda, con varie associazioni: *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis* nelle aree più degradate, *Euphorbio spinosae-Cistetum monspeliensis* sugli affioramenti di rocce ofiolitiche e *Cisto monspeliensis-Rosmarinetum officinalis* nelle aree più rocciose. Ancora scendendo incontriamo pratelli terofitici. Una condizione particolare è quella dei terrazzamenti abbandonati, dove gli ampelodesmeti del *Psoraleo-Ampelodesmetum* vengono via via sostituiti da macchie ad alterno e ginestra di spagna. Inoltre, ritroviamo entro questa tipologia la microserie edafoxerofila delle rupi termofile, eliofile su diabasi (*Centaureo aetaliae-Linarieto capraiae hyposigmatum*); e la microserie edafoxerofila delle rupi termofile, sciafile su diabasi (*Anagrammo leptophyllae-Cheilanthes tinei hyposigmatum*) entrambe rappresentate da associazioni peculiari su rupi principalmente nel settore orientale dell'Isola (Foggi *et al.*; 2006).

Il settore occidentale dell'isola, con i versanti del Monte Capanne, ospita invece la Serie sardo-corsa, supramediterranea, umida, acidofila, alto collinare-montana del *Galio scabri-Querceto ilicis* tipico *Sigmatum* e la Serie sardo-corsa, mesomediterranea, subumida, acidofila, collinare del *Galio scabri-Querceto ilicis fraxineto orni Sigmetum*, che costituiscono, invece, il paesaggio delle colline e dei versanti su substrato granitico. Si tratta di una variante alto collinare-montana, con una lecceta mesofila a rappresentare l'associazione più evoluta, che in molte aree, è stata sostituita artificialmente con boschi di castagno. Con la degradazione di queste formazioni forestali si hanno macchie alte a erica e corbezzolo (*Erico-Arbutetum*) o a ginestra dei carbonai, e nelle aree più fresche e collinari a dominanza di ginestra di Spagna (*Rhamno-Spartietum juncei*). Da queste, si passa dapprima a macchie basse a dominanza di cisto ed erica (*Erico-Arbutetum cistosum monspeliensis*), poi a garighe a cisto del *Lavandulo-Cistetum monspeliensis*, fino ad i pratelli pionieri attribuibili al *Tuberario-Plantaginetum bellardi*. Nelle aree più rocciose sulle pendici del Monte Capanne si trovano i ginestreti a *Genista desoleana*, oltre a pratelli pionieri. Le rupi verticali e elevate del Monte Capanne ospitano associazioni ancora peculiari, ma più mesofile rispetto a quelle dei rilievi orientali, con la microserie edafoxerofila delle rupi mesofite, acidofile (*Robertio taraxocoidis-Centaureeto ilvensis hyposigmatetum*), la microserie edafoigrofila delle rupi ombrose (*Cymbalarieto aequitriloae hyposigmatetum*) e la microserie edafoxerofila dei campi di pietre. I versanti meso- o supramediterranei umidi del Monte Capanne ospita, inoltre, la microserie *Polysticho setiferi-Ostryeto carpinifoliae hyposigmatetum*, distribuita lungo i valloni delle aree più impervie del Monte Capanne. Non meno importanti sono i boschi ripariali a ontano nero, tipici del *Carici microcarpae-Alnetum glutinosae hyposigmatetum*, la microserie edafoigrofila ripariale azonale che si sviluppa lungo i ruscelli che scendono dal M. Capanne (Foggi *et al.*; 2006).

Il paesaggio delle pianure alluvionali presenta pochissima superficie forestale, la zona è infatti fortemente antropizzata, lungo gli impluvi abbiamo canneti lineari ad *Arundo donax* e in certe aree troviamo canneti di palude a *Phragmites australis*.

A queste si aggiungono il paesaggio delle zone lagunari e perilagunari, il paesaggio delle dune e delle aree sabbiose. Il paesaggio delle coste rocciose (Foggi *et al.*; 2006), che presentano estensioni molto limitate, è importante per le sue specie peculiari ed è per lo più rappresentata da un mosaico di garighe e suffruticeti costieri, aggruppamenti a bulbose e pratelli terofitici, suffruticeti alofili a copertura discontinua su roccia e pratelli effimeri alo-subnitrofilo (garighe costiere a *Helychrisum* spp.; la vegetazione **delle** scogliere del *Chritmum-Limonietalia*).

3.6. HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO

Gli habitat di interesse comunitario dell'Isola d'Elba vengono di seguito descritti indicando esigenze ecologiche, dinamiche e contatti naturali, stato di conservazione in Italia e stato di conservazione, pressioni e minacce all'Isola d'Elba, sulla base dei quadri conoscitivi dei piani di gestione della ZSC/ZPS IT5160012 "Monte Capanne e Promontorio dell'Enfola" e della ZPS IT5160102 "Elba Orientale", (<https://www.islepark.it/ente-parco/normativa/piani-gestione-siti-rete-natura-2000>). Come riportato, cinghiale e muflone costituiscono dei fattori di pressione e minaccia per diversi habitat di interesse conservazionistico.

1210: Vegetazione annua delle linee di deposito marine	
ESIGENZE ECOLOGICHE	
Vegetazione annuale alo-nitrofila colonizzante le spiagge sabbiose o ciottolose, fra la zona afitoica e le cenosi psammofile di erbe perenni, su substrati ricchi di sale e materia organica accumulata dalle onde. L'Habitat 1210 è caratterizzato da formazioni erbacee, annuali (vegetazione terofitico-alonitrofila), che colonizzano spiagge sabbiose o con ciottoli, in prossimità della battigia, dove il materiale organico portato dal mare si accumula e si decompone creando un substrato ricco di sostanza organica.	
DINAMICHE E CONTATTI NATURALI	
L'habitat è diffuso lungo tutti i litorali sedimentari atlantici e del Mediterraneo, dove si sviluppa in contatto con la zona afitoica e verso l'entroterra con le formazioni psammofile perenni delle dune in via di costituzione (Habitat 2110). L'habitat, con forme floristicamente differenziate rispetto a quello del litorale, si può localizzare anche in aree lagunari relativamente interne.	
STATO DI CONSERVAZIONE IN ITALIA	STATO DI CONSERVAZIONE, PRESSIONI E MINACCE ALL'ISOLA D'ELBA
Stato di conservazione = Favorevole <i>Trend = /</i>	Presente in varie località del ZSC/ZPS IT5160012 "Monte Capanne e Promontorio dell'Enfola", in prossimità di cale dove si formano arenili. Lo stato di conservazione è però medio-basso, visto lo sfruttamento delle aree costiere sabbiose per scopi turistico/ricreativi, seppure ci sia una certa presenza delle specie caratteristiche. Le maggiori pressioni attuali sono rappresentate dall'eccessivo sfruttamento degli ambienti costieri per scopi turistico/ricreativi e dall'invasione di specie vegetali alloctone (in particolare <i>Agave americana</i> , <i>Opuntia</i> spp., <i>Carpobrotus</i> spp.). Non si evidenziano minacce specifiche.

1240 - Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici	
ESIGENZE ECOLOGICHE	
Scogliere e coste rocciose mediterranee ricoperte, seppure in forma discontinua, da specie casmofitiche, aereoaline o alo-tolleranti, in genere indifferenti al substrato. L'habitat ospita specie di interesse, come <i>Crithmum maritimum</i> e i microendemismi del genere <i>Limonium</i> spp., che danno luogo a tipi di vegetazione aperta, con molta roccia affiorante e bassa copertura vegetale.	
DINAMICHE E CONTATTI NATURALI	
L'habitat è in contatto con le scogliere dell'Habitat 1170 per le parti di roccia sotto il livello del mare. Da un punto di vista dinamico la vegetazione è stabile. I principali contatti spaziali sono, verso l'interno, con le formazioni di gariga a dominanza di <i>Helichrysum</i> spp. (Habitat 5320), oppure con le formazioni di macchia mediterranea talvolta riferibili agli Habitat 5210 e 5330.	
STATO DI CONSERVAZIONE IN ITALIA	STATO DI CONSERVAZIONE, PRESSIONI E MINACCE ALL'ISOLA D'ELBA
Stato di conservazione = Inadeguato <i>Trend = In peggioramento</i>	Si tratta di un habitat diffuso e ben distribuito in tutta la fascia costiera, sia nel sito ZSC/ZPS IT5160012 "Monte Capanne e Promontorio dell'Enfola" che nella ZPS IT5160102 "Elba Orientale". Lo stato di conservazione è buono, con buona presenza delle specie caratteristiche. Le maggiori pressioni attuali sono rappresentate dall'invasione di specie vegetali alloctone (in particolare <i>Agave americana</i> , <i>Opuntia</i> spp., <i>Carpobrotus</i> spp.).

1240 - Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium spp. endemici</i>	
	Tra i fattori di minaccia si ricordano l'eccessivo sfruttamento degli ambienti costieri per scopi turistico/ricreativi.

2110 "Dune embrionali mobili"	
ESIGENZE ECOLOGICHE	
Si tratta di vegetazione erbacea psammofila, perenne, che colonizza le dune embrionali delle coste basse sabbiose, spesso contribuendo alla loro parziale stabilizzazione attraverso il sistema rizomatoso radicale. La specie caratterizzante è <i>Agropyron junceum</i> subsp. <i>mediterraneum</i> (= <i>Elytrigia juncea</i> , <i>Elymus farctus</i>).	
DINAMICHE E CONTATTI NATURALI	
L'habitat occupa la prima fascia di vegetazione propriamente "dunale" e prende contatto, verso il mare, con l'Habitat 1210 delle linee di deposito, mentre, in direzione opposta si trova spesso a mosaico con l'Habitat 2120 (dune con <i>Ammophila arenaria</i>); procedendo ancora verso l'entroterra può, talvolta, entrare in contatto diretto anche con gli habitat dunali del tipo 22.	
STATO DI CONSERVAZIONE IN ITALIA	STATO DI CONSERVAZIONE, PRESSIONI E MINACCE NELLA ALL'ISOLA D'ELBA
Stato di conservazione = Cattivo <i>Trend</i> = Stabile	Habitat presente solo presso l'area della di Lacona, dove è presente in misura frammentata e con poche specie rappresentative. Le maggiori pressioni attuali sono rappresentate dall'eccessivo sfruttamento degli ambienti costieri, che portano alla riduzione e alla frammentazione degli ambienti dunali, per scopi turistico/ricreativi. Le minacce sono rappresentate dalla possibile re-invasione di questi habitat da parte di specie aliene vegetali come <i>Agave americana</i> , <i>Carpobrotus</i> spp. e <i>Opuntia</i> spp., attualmente eradicata dall'area di Lacona. Tra le minacce si citano inoltre gli incendi. Tra le minacce gli eventi straordinari (come la mareggiata del novembre 2018) possono rappresentare un disturbo importante visto lo stato già precario e depauperato delle cenosi.

2120 "Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)"	
ESIGENZE ECOLOGICHE	
Vegetazione erbacea perenne, emicriptofitica e geofitica, colonizzante le dune interne, alte (dune mobili o dune bianche) dominate da <i>Ammophila arenaria</i> subsp. <i>arundinacea</i> . L'habitat è costituito dalle formazioni con <i>Ammophila arenaria</i> , che vegetano sulle dune costiere più interne ed elevate (dette dune mobili o bianche) e rappresentano il tipo di vegetazione erbacea più efficace nello stabilizzare le sabbie mosse dall'azione eolica; si localizzano tipicamente tra le dune mobili embrionali e quelle del tutto stabilizzate, creando un cordone dunale relativamente poco mobile, ben lontano dall'azione del moto ondoso anche durante i periodi di tempesta.	
DINAMICHE E CONTATTI NATURALI	
Questo habitat prende contatto catenale con le formazioni delle dune embrionali ad <i>Elymus farctus</i> dell'habitat 2110 "Dune mobili embrionali" e con quelle dei settori maggiormente stabilizzati a <i>Crucianella maritima</i> dell'habitat 2210 "Dune fisse del litorale del <i>Crucianellion maritimae</i> ". Talora la vegetazione delle dune mobili può prendere contatto direttamente con le formazioni a <i>Juniperus oxycedrus</i> ssp. <i>macrocarpa</i> e/o <i>J. turbinata</i> dell'habitat 2250* "Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp." o direttamente con la vegetazione di macchia a <i>Quercus ilex</i> o altre specie arboree (habitat 9340	

2120 "Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)"	
<p>"Foreste a <i>Quercus ilex</i> e <i>Q. rotundifolia</i>"). Nelle radure della vegetazione perenne si rinvengono formazioni terofitiche dell'ordine <i>Malcolmietalia ramosissimae</i> dell'habitat 2230 "Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>".</p>	
STATO DI CONSERVAZIONE IN ITALIA	STATO DI CONSERVAZIONE, PRESSIONI E MINACCE ALL'ISOLA D'ELBA
<p>Stato di conservazione = Cattivo</p> <p><i>Trend</i> = Stabile</p>	<p>Habitat presente solo presso l'area della di Lacona, dove è presente in misura frammentata e con poche specie rappresentative.</p> <p>Le maggiori pressioni attuali sono rappresentate dall'eccessivo sfruttamento degli ambienti costieri, che portano alla riduzione e alla frammentazione degli ambienti dunali, per scopi turistico/ricreativi.</p> <p>Le minacce sono rappresentate dalla possibile re-invasione di questi habitat da parte di specie aliene vegetali come <i>Agave americana</i>, <i>Carpobrotus</i> spp. e <i>Opuntia</i> spp., attualmente eradicata dall'area di Lacona. Tra le minacce si citano inoltre gli incendi. Tra le minacce gli eventi straordinari (come la mareggiata del novembre 2018) possono rappresentare un disturbo importante visto lo stato già precario e depauperato delle cenosi.</p>

2210 "Dune fisse del litorale (<i>Crucianellion maritimae</i>)"	
ESIGENZE ECOLOGICHE	
<p>Si tratta di vegetazione camefitica e suffruticosa, colonizzante la parte interna dei sistemi dunali ben evoluti, su suoli sabbiosi compatti in bioclima Mediterraneo. L'habitat comprende la vegetazione perenne camefitica e suffruticosa situata sulle dune stabilizzate, riparate dal vento, con sabbie più compatte, in particolare sui margini retrodunali dell'ammofiletto e ai bordi dei ginepreti a <i>Juniperus macrocarpa</i>. Risente direttamente dell'evoluzione del sistema dunale e quindi dei processi di dinamica costiera. L'habitat è presente (e fortemente ridotto) solo nell'area di Lacona in aspetto tipicamente dominato da crucianella, elicriso e <i>Pancratium maritimum</i>.</p>	
DINAMICHE E CONTATTI NATURALI	
<p>In condizioni di riduzione delle fasce costiere per fenomeni di erosione, a volte questo habitat si ritrova in posizione più avanzata, fino ad entrare in contatto con l'Habitat 1210 (vegetazione annuale alo-nitrofila pioniera delle dune). Questo habitat si trova tipicamente in contatto verso mare con le comunità ad <i>Ammophila arenaria</i> dell'Habitat 2120; verso l'interno con i pratelli delle dune consolidate degli Habitat 2230 e 2240 o con i ginepreti del 2250* di cui spesso occupa le radure.</p>	
STATO DI CONSERVAZIONE IN ITALIA	STATO DI CONSERVAZIONE, PRESSIONI E MINACCE ALL'ISOLA D'ELBA
<p>Stato di conservazione = Cattivo</p> <p><i>Trend</i> = In peggioramento</p>	<p>Habitat presente solo presso l'area della di Lacona, dove è presente in misura frammentata e con poche specie rappresentative.</p> <p>Le maggiori pressioni attuali sono rappresentate dall'eccessivo sfruttamento degli ambienti costieri, che portano alla riduzione</p>

2210 "Dune fisse del litorale (<i>Crucianellion maritimae</i>)"	
	<p>e alla frammentazione degli ambienti dunali, per scopi turistico/ricreativi.</p> <p>Le minacce sono rappresentate dalla possibile re-invasione di questi habitat da parte di specie aliene vegetali come <i>Agave americana</i>, <i>Carpobrotus</i> spp. e <i>Opuntia</i> spp., attualmente eradicata dall'area di Lacona. Tra le minacce si citano inoltre gli incendi. Tra le minacce gli eventi straordinari (come la mareggiata del novembre 2018) possono rappresentare un disturbo importante visto lo stato già precario e depauperato delle cenosi.</p>

2240 "Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua"	
ESIGENZE ECOLOGICHE	
Comunità vegetali annuali effimere delle dune stabilizzate (incluso paleodune), a sviluppo primaverile, che si localizzano nelle radure della macchia e della vegetazione erbacea perenne sviluppate sulle sabbie derivanti dalla degradazione dei substrati basici. L'habitat si localizza nella parte della duna delle formazioni maggiormente stabilizzate, sia erbacee che legnose.	
DINAMICHE E CONTATTI NATURALI	
La posizione elettiva è quella a mosaico con gli altri Habitat delle dune stabilizzate (2210, 2250*, 2260 e 2270*).	
STATO DI CONSERVAZIONE IN ITALIA	STATO DI CONSERVAZIONE, PRESSIONI E MINACCE ALL'ISOLA D'ELBA
<p>Stato di conservazione = Inadeguato</p> <p><i>Trend</i> = Sconosciuto</p>	<p>Habitat presente solo presso l'area della di Lacona, dove è presente in misura frammentata e con poche specie rappresentative.</p> <p>Le maggiori pressioni attuali sono rappresentate dall'eccessivo sfruttamento degli ambienti costieri, che portano alla riduzione e alla frammentazione degli ambienti dunali, per scopi turistico/ricreativi.</p> <p>Le minacce sono rappresentate dalla possibile re-invasione di questi habitat da parte di specie aliene vegetali come <i>Agave americana</i>, <i>Carpobrotus</i> spp. e <i>Opuntia</i> spp., attualmente eradicata dall'area di Lacona. Tra le minacce si citano inoltre gli incendi. Tra le minacce gli eventi straordinari (come la mareggiata del novembre 2018) possono rappresentare un disturbo importante visto lo stato già precario e depauperato delle cenosi.</p>

2250 "Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp."	
ESIGENZE ECOLOGICHE	
Si tratta di un habitat eterogeneo che include vari tipi di vegetazione legnosa a dominanza di specie del genere <i>Juniperus</i> , insieme ad arbusti sclerofillici mediterranei che si sviluppano sulle dune costiere stabilizzate, principalmente in clima Mediterraneo. L'habitat è molto eterogeneo dal punto di vista vegetazionale, in quanto racchiude più tipi di vegetazione legnosa dominata da ginepri.	

2250 "Dune costiere con Juniperus spp."	
DINAMICHE E CONTATTI NATURALI	
<p>La macchia a ginepro coccolone (<i>Juniperus oxycedrus</i> ssp. <i>macrocarpa</i>) nella porzione più avanzata della duna stabile è in contatto catenale con la vegetazione psammofila perenne della classe <i>Ammophiletea</i> e in particolare con la vegetazione ad <i>Ammophila arenaria</i> dell'habitat 2120 e con il crucianello (habitat 2210). Nelle radure della vegetazione psammofila è possibile rinvenire le comunità terofitiche riferibili all'ordine <i>Malcolmietalia</i> (Habitat 2230 "Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>"). Nell'interduna i contatti catenali possono interessare anche la vegetazione effimera della classe <i>Isöetonojuncetea</i> (3170* "Stagni temporanei mediterranei"), macchie e boschi della classe <i>Quercetea ilicis</i> (9340 "Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>").</p> <p>L'habitat può avere contatti catenali anche con le pinete costiere su sabbia (Habitat 2270* "Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>"). Contatti seriali si stabiliscono, in seguito ad incendio o altre forme di degradazione della macchia a ginepro coccolone o turbinato, con garighe a <i>Cistus</i> sp.pl. e <i>Helichrysum</i> sp. pl., <i>Helianthemum</i> sp. pl. o talora ad <i>Halimium halimifolium</i>, riferibili all'habitat 2260 "Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavanduletalia</i>".</p>	
STATO DI CONSERVAZIONE IN ITALIA	STATO DI CONSERVAZIONE, PRESSIONI E MINACCE ALL'ISOLA D'ELBA
<p>Stato di conservazione = Cattivo</p> <p>Trend = In peggioramento</p>	<p>Presente in forma relittuale, degradata ed estremamente ridotta nell'area di Lacona, mancano molte delle specie rappresentative.</p> <p>Le maggiori pressioni attuali sono rappresentate dall'eccessivo sfruttamento degli ambienti costieri, che portano alla riduzione e alla frammentazione degli ambienti dunali, per scopi turistico/ricreativi.</p> <p>Le minacce sono rappresentate dalla possibile re-invasione di questi habitat da parte di specie aliene vegetali come <i>Agave americana</i>, <i>Carpobrotus</i> spp. e <i>Opuntia</i> spp., attualmente eradicata dall'area di Lacona. Tra le minacce si citano inoltre gli incendi.</p>

2260 "Dune con vegetazione di sclerofille dei Cisto-Lavanduletalia"	
ESIGENZE ECOLOGICHE	
<p>Vegetazione delle parti interne del sistema dunale, colonizzate da arbusti sclerofillici e camefite (macchie e garighe dunali). In Italia si rinviene nel macro bioclima mediterraneo e temperato, nella variante sub-mediterranea. L'habitat occupa i cordoni dunali più interni dove si assiste ad una consistente stabilizzazione del substrato. In alcune zone è stato sostituito da pinete litorali su duna, di origine antropica, come evidenzia il sottobosco in cui è frequente ritrovare l'insieme delle specie xero-termofile dell'habitat, indicanti il recupero della vegetazione autoctona.</p>	
DINAMICHE E CONTATTI NATURALI	
<p>Le formazioni di macchia proprie dell'habitat prendono contatti catenali verso il mare con le zone di vegetazione a gariga delle dune (2120, 2210, 2230, 2240); verso l'interno, i contatti possono avvenire con formazioni di bosco a leccio (9340) o di bosco a sughera (9330). Molto spesso l'habitat costituisce il sottobosco delle pinete su duna (Habitat 2270*) o si trova a mosaico con i gineprei dell'Habitat 2250*.</p>	

2260 "Dune con vegetazione di sclerofille dei Cisto-Lavanduletalia"	
STATO DI CONSERVAZIONE IN ITALIA	STATO DI CONSERVAZIONE, PRESSIONI E MINACCE ALL'ISOLA D'ELBA
<p>Stato di conservazione = Cattivo</p> <p>Trend = In peggioramento</p>	<p>Presente nell'area di Lacona, dove si trova nella tipologia suffruticoso-camefitica, dominata da cisti (<i>Cistus monspeliensis</i> e <i>C. salvifolius</i>), <i>Helichrysum stoechas</i> seppure siano presenti anche specie arbustive come <i>Phillyrea angustifolia</i>.</p> <p>Le maggiori pressioni attuali sono rappresentate dall'eccessivo sfruttamento degli ambienti costieri, che portano alla riduzione e alla frammentazione degli ambienti dunali, per scopi turistico/ricreativi.</p> <p>Le minacce sono rappresentate dalla possibile re-invasione di questi habitat da parte di specie aliene vegetali come <i>Agave americana</i>, <i>Carpobrotus</i> spp. e <i>Opuntia</i> spp., attualmente eradicata dall'area di Lacona. Tra le minacce si citano inoltre gli incendi.</p>

2270*: Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	
ESIGENZE ECOLOGICHE	
Dune costiere colonizzate da specie di pino termofile mediterranee (<i>Pinus halepensis</i> , <i>P. pinea</i> , <i>P. pinaster</i>). Si tratta di formazioni raramente naturali, più spesso favorite dall'uomo o rimboschimenti.	
DINAMICHE E CONTATTI NATURALI	
La maggior parte delle pinete, anche quelle di interesse storico, sono state quindi realizzate dall'uomo in epoche diverse e talora hanno assunto un notevole valore ecosistemico. Si deve per contro rilevare che a volte alcune pinete di rimboschimento hanno invece provocato l'alterazione della duna, soprattutto quando sono state collocate in posizione troppo avanzata rispetto alla linea costiera occupando la posizione del <i>Crucianellion</i> (habitat 2210 "Dune fisse del litorale del <i>Crucianellion maritimae</i> ") o quella delle formazioni a <i>Juniperus</i> dell'habitat 2250* "Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.".	
STATO DI CONSERVAZIONE IN ITALIA	STATO DI CONSERVAZIONE, PRESSIONI E MINACCE ALL'ISOLA D'ELBA
<p>Stato di conservazione = Inadeguato</p> <p>Trend = In peggioramento</p>	<p>Habitat presente solo presso l'area della di Lacona, dove è presente in misura frammentata e su superficie estremamente ridotta, che ne riduce notevolmente il valore e l'importanza strategica rendendolo habitat poco rappresentativo.</p> <p>Le maggiori pressioni attuali sono rappresentate dall'eccessivo sfruttamento degli ambienti costieri, che portano alla riduzione e alla frammentazione degli ambienti dunali, per scopi turistico/ricreativi.</p> <p>Tra le minacce si citano inoltre gli incendi.</p>

3120 - Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale, su terreni generalmente sabbiosi del Mediterraneo occidentale, con <i>Isoetes</i> spp.	
ESIGENZE ECOLOGICHE	
Vegetazione annuale, anfibia, di piccole dimensioni, che colonizza acque minerali, oligotrofiche, principalmente su suoli sabbiosi, del Mediterraneo occidentale, riferibile all'ordine <i>Isoëtetalia</i> . Le fitocenosi anfibie dell'Habitat 3120 corrispondono a tipologie vegetazionali effimere, legate a particolarissime condizioni stagionali (sommersione temporanea alternata a marcata aridità). In linea generale questo habitat è dominato da terofite e geofite igrofile a ciclo primaverile	

3120 - Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale, su terreni generalmente sabbiosi del Mediterraneo occidentale, con <i>Isoëtes</i> spp.	
DINAMICHE E CONTATTI NATURALI	
<p>Le condizioni tipiche su cui si insedia l'habitat in assenza di alterazioni ambientali non tendono ad evolvere. L'analogia vegetazione che si sviluppa nelle pozze temporanee va invece riferita all'Habitat 3170*. Al di fuori dell'ambiente umido o in presenza di alterazione del bilancio idrico, si assiste ad una riduzione della componente anfibia e igrofila a vantaggio delle xerofite annuali, che mutano la composizione floristica avvicinandola a quella dei pratelli dell'Habitat 6220. Ove invece si verifichi la permanenza di strati d'acqua di maggiore profondità, è possibile il contatto catenale con la vegetazione idrofita degli Habitat 3260 o 3150.</p>	
STATO DI CONSERVAZIONE IN ITALIA	STATO DI CONSERVAZIONE, PRESSIONI E MINACCE ALL'ISOLA D'ELBA
<p>Stato di conservazione = Inadeguato</p> <p>Trend = Stabile</p>	<p>Nel sito ZSC/ZPS IT5160012 "Monte Capanne e Promontorio dell'Enfola" questo habitat è conosciuto per poche stazioni sulle pendici del Monte Capanne. Vista l'esiguità delle stazioni si tratta di un habitat fortemente a rischio, per cui si evidenzia inoltre una mancanza di informazioni di dettaglio (distribuzione e stato di conservazione) per cui si richiede la necessità di uno studio e ricerca approfondita di stazioni.</p> <p>Tra le pressioni si citano la chiusura dei contesti di gariga in cui spesso l'habitat è presente in mosaico e l'effetto del disturbo massiccio da parte dei cinghiali.</p> <p>Minacce potenziali sono rappresentate da un eccessivo calpestio da parte di turisti ed escursionisti oltre che dalla captazione delle acque e da opere di regimazione idrica, soprattutto su piccole aree a livello locale. Tra le minacce si cita inoltre la possibile invasione da parte di <i>Cortaderia selloana</i> pianta aliena perenne erbacea, abbondante all'Isola d'Elba e particolarmente invasiva nelle aree umide mediterranee.</p>

3170* - Stagni temporanei mediterranei	
ESIGENZE ECOLOGICHE	
<p>Vegetazione anfibia Mediterranea, prevalentemente terofita e geofita di piccola taglia, a fenologia prevalentemente tardo-invernale/primaverile, legata ai sistemi di stagni temporanei con acque poco profonde. La vegetazione effimera mediterranea riferibile all'Habitat 3170* rappresenta un caso particolare dell'Habitat 3120, distinguibile da quest'ultimo soprattutto per l'esigua profondità dell'acqua (pochi cm) e la temporaneità della sommersione: le pozze tendono infatti a disseccare precocemente, già nel tardo-inverno o in primavera.</p>	
DINAMICHE E CONTATTI NATURALI	
<p>Come per il 3120 le condizioni tipiche su cui si insedia l'habitat in assenza di alterazioni ambientali non tendono ad evolvere. In presenza di alterazione del bilancio idrico, si assiste ad una riduzione della componente anfibia e igrofila a vantaggio delle xerofite annuali, che mutano la composizione floristica avvicinandola a quella dei pratelli dell'Habitat 6220. Ove invece si verifichi la permanenza di strati d'acqua di maggiore profondità, è possibile il contatto catenale con la vegetazione idrofita degli Habitat 3260 o 3150.</p>	

3170* - Stagni temporanei mediterranei	
STATO DI CONSERVAZIONE IN ITALIA	STATO DI CONSERVAZIONE, PRESSIONI E MINACCE ALL'ISOLA D'ELBA
<p>Stato di conservazione = Inadeguato</p> <p><i>Trend = Stabile</i></p>	<p>Sia nel sito ZSC/ZPS IT5160012 "Monte Capanne e Promontorio dell'Enfola" che nella ZPS IT5160102 "Elba Orientale", questo habitat è conosciuto per poche stazioni: sulle pendici del Monte Capanne, e nell'impluvio nei pressi del Santuario della Madonna del Monserrato, presso La Serra (Buraccio) e il Fosso del Calestrone (Capoliveri). Vista l'esiguità delle stazioni si tratta di un habitat fortemente a rischio, per cui si evidenzia inoltre una mancanza di informazioni di dettaglio (distribuzione e stato di conservazione) per cui si richiede la necessità di uno studio e ricerca approfondita di stazioni.</p> <p>Tra le pressioni si citano la chiusura dei contesti di gariga in cui spesso l'habitat è presente in mosaico e l'effetto del disturbo massiccio da parte dei cinghiali.</p> <p>Minacce potenziali sono rappresentate da un eccessivo calpestio da parte di turisti ed escursionisti oltre che dalla captazione delle acque e da opere di regimazione idrica, soprattutto su piccole aree a livello locale. Tra le minacce si cita inoltre la possibile invasione da parte di <i>Cortaderia selloana</i> pianta aliena perenne erbacea, abbondante all'Isola d'Elba e particolarmente invasiva nelle aree umide mediterranee.</p>

4090: Lande oro-mediterranee endemiche a ginestre spinose	
ESIGENZE ECOLOGICHE	
<p>Vegetazione nanofanerofitica/camefitica delle montagne, su suoli rocciosi sottili, dominata da specie a cuscinetto spinoso appartenenti alla famiglia delle Leguminosae (<i>Astragalus</i>, <i>Genista</i>, ecc.), di tipo sia primario che secondario, in bioclima Mediterraneo o (eccezionalmente) Temperato. L'habitat è diffuso sulle alte montagne che costeggiano il bacino del Mediterraneo, dalla Sierra Nevada fino al Caucaso. Garighe sommitali a dominanza di <i>Genista desoleana</i>, arbusto retamoide, pulvinato, spinoso, endemico di Sardegna, Liguria orientale e Isola d'Elba. In quest'ultima, l'habitat occupa le zone alte e scoperte del M. Capanne.</p>	
DINAMICHE E CONTATTI NATURALI	
<p>Queste formazioni rientrano, in Sardegna, Isola d'Elba e Liguria, prevalentemente nelle serie del leccio. In molti casi lo stadio intermedio tra gariga e lecceta è dominato da <i>Erica arborea</i>. Generalmente si tratta, però, di stadi durevoli visto il tipo di stazione in cui vegetano. Oltre alle comunità legate dinamicamente, come boschi di leccio, boschi caducifogli (a roverella s.l., cerro o faggio), macchie ad <i>Erica arborea</i>, ginepreti a ginepro comune, praterie emicriptofitiche e pratelli terofitici, può essere presente un contatto catenale con frammenti di vegetazione rupicola e di vegetazione glareicola.</p>	
STATO DI CONSERVAZIONE IN ITALIA	STATO DI CONSERVAZIONE, PRESSIONI E MINACCE ALL'ISOLA D'ELBA
<p>Stato di conservazione = Favorevole</p> <p><i>Trend = /</i></p>	<p>Questo habitat è distribuito nelle aree sommitali del Monte Capanne, dove risulta relativamente stabile e in buono stato di conservazione, vista la scarsa antropizzazione dell'are di distribuzione.</p> <p>Tra le pressioni si cita la presenza della popolazione di muflone che può arrecare disturbo a molte delle specie tipiche di questo habitat.</p>

4090: Lande oro-mediterranee endemiche a ginestre spinose	
	Tra le minacce si citano il possibile eccessivo calpestio da parte di turisti ed escursionisti, e gli incendi.

5210 - Matorral arborescenti di <i>Juniperus</i> spp.	
ESIGENZE ECOLOGICHE	
Si tratta di vegetazione densa, dominata da specie appartenenti al genere <i>Juniperus</i> , colonizzanti suoli sottili, su substrato carbonatico, in stazioni xerofile, del bioclina Mediterraneo e sub-Mediterraneo. Macchie di sclerofille sempreverdi mediterranee e submediterranee organizzate attorno a ginepri arborescenti. Sono costituite da specie arbustive che danno luogo a formazioni per lo più impenetrabili. Nel sito è presente nella forma delle boscaglie a dominanza di <i>Juniperus phoenicea</i> s.l. delle aree rocciose, soprattutto costiere.	
DINAMICHE E CONTATTI NATURALI	
I ginepri costieri rappresentano formazioni stabili, che nelle località con bioclina termomediterraneo tendono a costituire lo stadio maturo della serie del "ginepro fenicio" su substrati carbonatici, a contatto spaziale con le associazioni delle coste rocciose e scogliere (5320 e 1240) e verso l'interno dei boschi di leccio (Habitat 9340). inoltre i matorral arborescenti di <i>Juniperus</i> sp. pl. sono dinamicamente collegati con altri habitat con cui spesso sono in "mosaico": con il 5330 "Arbusteti termo-mediterranei e pre-steppici"; 5320 "Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere" (<i>Euphorbion pithyusae</i>), con le praterie del 6220 "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i> " (<i>Phlomidio lychnitidis-Brachypodion retusi</i>), con le foreste di sclerofille mediterranee del 9340 "Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> ".	
STATO DI CONSERVAZIONE IN ITALIA	STATO DI CONSERVAZIONE, PRESSIONI E MINACCE ALL'ISOLA D'ELBA
Stato di conservazione = Inadeguato Trend = In peggioramento	Si tratta di habitat limitato All'ELBA e Sia nel sito ZSC/ZPS IT5160012 "Monte Capanne e Promontorio dell'Enfola" che nella ZPS IT5160102 "Elba Orientale", soprattutto per le caratteristiche edafiche e litologiche, ma che non mostra particolari criticità. Lo stato di conservazione è buono, con buona presenza delle specie caratteristiche. Non si registrano pressioni specifiche. Tra le minacce possibili si possono citare il rimboschimento con altre Pinofite (i.e. rimboschimento a pino d'Aleppo), e l'incendio.

5320 - Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere	
ESIGENZE ECOLOGICHE	
Vegetazione di gariga, delle coste rocciose (talvolta anche in stazioni interne), dominata da specie camefitiche o arbusti di bassa statura, in stazioni esposte ai venti marini, con distribuzione Mediterraneo-occidentale, principalmente in bioclina Termo-Mediterraneo. Nel sito in particolare è presente nella variante delle cenosi nettamente dominate da specie del genere <i>Helichrysum italicum</i> subsp. <i>italicum</i>	
DINAMICHE E CONTATTI NATURALI	
Sul sito è spesso presente spesso in mosaico con la vegetazione costiera delle coste rocciose, nella parte alta delle coste rocciose a contatto spaziale con altri tipi di vegetazione costieri e non, generalmente occupando la fascia compresa tra le cenosi fortemente alofile delle falesie dell'Habitat 1240 e le altre comunità della macchia mediterranea verso l'interno.	

5320 - Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere	
STATO DI CONSERVAZIONE IN ITALIA	STATO DI CONSERVAZIONE, PRESSIONI E MINACCE ALL'ISOLA D'ELBA
<p>Stato di conservazione = Inadeguato</p> <p>Trend = In peggioramento</p>	<p>Si tratta di un habitat piuttosto diffuso e ben distribuito rispetto alle sue esigenze ecologiche, sia nel sito ZSC/ZPS IT5160012 "Monte Capanne e Promontorio dell'Enfola" che nella ZPS IT5160102 "Elba Orientale". Lo stato di conservazione è buono, con buona presenza delle specie caratteristiche.</p> <p>Come per l'habitat 1240 le maggiori criticità sono quelle tipiche degli habitat costieri. Le maggiori pressioni attuali sono rappresentate dall'invasione di specie vegetali alloctone (in particolare <i>Agave americana</i>, <i>Carpobrotus</i> spp., <i>Opuntia</i> spp., <i>Mesembryanthemum cordifolium</i>).</p> <p>Tra i fattori di minaccia si ricordano l'eccessivo sfruttamento degli ambienti costieri per scopi turistico/ricreativi. A questi si aggiungono gli incendi.</p>

5330 - Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	
ESIGENZE ECOLOGICHE	
<p>Si tratta di garighe dominate da arbusti ed erbe perenni (incluso <i>Ampelodesmos mauritanicus</i>) in bioclima Termo-Mediterraneo. Nel sito questo habitat è presente sotto forma delle Garighe dominate da <i>Ampelodesmos mauritanicus</i>, una grande graminacea che forma cespi molto densi di foglie lunghe fino a un metro. Si tratta di praterie secondarie che sostituiscono diverse tipologie vegetazionali laddove gli incendi siano molto frequenti, o su terrazzamenti abbandonati.</p>	
DINAMICHE E CONTATTI NATURALI	
<p>Le comunità ad <i>Ampelodesmos mauritanicus</i> sono praterie secondarie che sostituiscono comunità di macchia mediterranea, boschi di leccio e nelle regioni più meridionali anche boschi a dominanza di roverella. La loro naturale evoluzione porta quindi a varie tipologie di comunità arbustive di sclerofille mediterranee. A fronte di eventi di disturbo che eliminino gli accumuli di suolo su cui si insedia l'ampelodesmo, questo può essere sostituito da comunità a dominanza di <i>Hyparrhenia hirta</i> o da praterie a dominanza di terofite (habitat 6220 – Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>).</p>	
STATO DI CONSERVAZIONE IN ITALIA	STATO DI CONSERVAZIONE, PRESSIONI E MINACCE ALL'ISOLA D'ELBA
<p>Stato di conservazione = Inadeguato</p> <p>Trend = In peggioramento</p>	<p>Si tratta di un habitat fortemente limitato nel sito ZSC/ZPS IT5160012 "Monte Capanne e Promontorio dell'Enfola" presente solo presso il capo d'Enfola, dove si rinviene in formazioni degradate mosaicate con aree aperte e pratelli xerici. Lo stato di conservazione è scarso. Abbondante invece nelle aree abbandonate della ZPS IT5160102 "Elba Orientale".</p> <p>Tra le pressioni si cita l'invasione di specie vegetali alloctone (in particolare <i>Agave americana</i>, <i>Opuntia</i> spp., <i>Acacia</i> spp.), ma anche l'inarbustimento per naturali dinamiche naturali.</p> <p>Tra i fattori di minaccia, una possibile contrazione dell'estensione dell'habitat sul sito potrà essere legata agli incendi.</p>

6220* - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea	
ESIGENZE ECOLOGICHE	
Praterie xerofile e discontinue di piccola taglia a dominanza di graminacee, su substrati di varia natura, spesso calcarei e ricchi di basi, talora soggetti ad erosione, con aspetti perenni (riferibili alle classi <i>Poetea bulbosae</i> e <i>Lygeo-Stipetea</i>) che ospitano al loro interno aspetti annuali (<i>Helianthemetea guttati</i>). Gli aspetti annuali colonizzano piccolissime superfici (talora anche di pochi metri o centimetri quadri) su suoli oligotrofici poco profondi e sono caratterizzati da un alto numero di specie annuali e di piccole emicriptofite.	
DINAMICHE E CONTATTI NATURALI	
In genere le cenosi riferibili all'habitat si trovano in mosaico con gli elementi della macchia mediterranea, su silice o su calcare. Può rappresentare inoltre stadi iniziali (pionieri) di colonizzazione di neosuperfici, costituite ad esempio da affioramenti rocciosi di varia natura litologica, così come aspetti di degradazione più o meno avanzata al termine di processi regressivi legati al sovrappascolamento o a ripetuti fenomeni di incendio. Quando le condizioni ambientali favoriscono i processi di sviluppo sia del suolo che della vegetazione, in assenza di perturbazioni, le comunità riferibili all'Habitat 6220* possono essere invase da specie perenni arbustive legnose che tendono a soppiantare la vegetazione erbacea, dando luogo a successioni verso cenosi perenni più evolute.	
STATO DI CONSERVAZIONE IN ITALIA	STATO DI CONSERVAZIONE, PRESSIONI E MINACCE ALL'ISOLA D'ELBA
Stato di conservazione = Favorevole <i>Trend = /</i>	Si tratta di un habitat abbastanza diffuso e ben distribuito rispetto alle sue esigenze ecologiche, con buona presenza delle specie caratteristiche. Attualmente non appare sottoposto a particolari pressioni. Tra i fattori di minaccia, una possibile contrazione dell'estensione dell'habitat sul sito potrà essere legata in futuro all'evoluzione della vegetazione. La mancanza di eventi di nudazione e di disturbo della vegetazione infatti porta ad una progressiva chiusura della macchia, con riduzione della superficie disponibile per questo habitat. Altra minaccia può essere legata al calpestio ed eccessiva frequentazione turistica delle aree aperte e delle garighe.

6420 - Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion	
ESIGENZE ECOLOGICHE	
Giuncheti mediterranei e altre formazioni erbacee igrofile, di taglia elevata, del <i>Molinio-Holoschoenion</i> , prevalentemente ubicate presso le coste in sistemi dunali, su suoli sabbioso-argillosi, ma talvolta presenti anche in ambienti umidi interni capaci di tollerare fasi temporanee di aridità	
DINAMICHE E CONTATTI NATURALI	
I contatti catenali sono vari e si possono considerare, fra gli altri, diversi aspetti di vegetazione elfitica e palustre quali canneti e cariceti; frequente è il mosaico con pozze effimere degli habitat 3120, "Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale su terreni generalmente sabbiosi del Mediterraneo occidentale con <i>Isoetes</i> spp.", 3170* "Stagni temporanei mediterranei" e 3130, "Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei <i>Littorelletea uniflorae</i> e/o degli <i>Isoeto-Nanojunceteda</i> " e con giuncheti alofili dell'habitat 1410 "Pascoli inondatai mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)".	

6420 - Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion	
STATO DI CONSERVAZIONE IN ITALIA	STATO DI CONSERVAZIONE, PRESSIONI E MINACCE ALL'ISOLA D'ELBA
<p>Stato di conservazione = Inadeguato</p> <p><i>Trend</i> = In peggioramento</p>	<p>Nel sito questo habitat si trova presso l'area umida di Mola.</p> <p>Qui appare sottoposto a varie pressioni quali, le alterazioni dei livelli idrici, l'interramento e l'invasione da parte di vegetazione idrofittica/elofittica (<i>Phragmites australis</i>, <i>Typha</i> spp.).</p> <p>Minacce a lungo termine possono essere legate ad eutrofizzazione delle acque e successione della vegetazione. Tra le minacce si cita inoltre la possibile invasione da parte di <i>Cortaderia selloana</i> pianta aliena perenne erbacea, abbondante all'Isola d'Elba e particolarmente invasiva nelle aree umide mediterranee</p>

8130 - Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili	
ESIGENZE ECOLOGICHE	
<p>Vegetazione aperta, erbacea, termofila, colonizzante le aree delle conoidi detritiche dei versanti meridionali, su calcari o scisti. Si è scelto di seguire un'interpretazione dell'habitat ristretta, che prende in considerazione solo le cenosi dominate da felci, gli "estensori" dei ghiaioni, che colonizzano e stabilizzano le falde detritiche a grossi blocchi di rocce (campi di pietre). Questo tipo di habitat si rinviene come suddetto nei campi di pietre con grossi blocchi, generalmente stabilizzati, dove si formano delle microstazioni umide e ombrose che favoriscono l'insediarsi di felci rizomatose, particolarmente adattate a questo ambiente difficile. Le cenosi riferibili a questo habitat possono essere attribuite all'ordine <i>Androsacetalia alpinae</i>. Le formazioni vegetali che colonizzano i ghiaioni costituiscono stadi dinamici durevoli.</p>	
DINAMICHE E CONTATTI NATURALI	
<p>Le formazioni vegetali che colonizzano i ghiaioni costituiscono stadi dinamici bloccati. Rapporti catenali: con la vegetazione dell'habitat 8210 "Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofittica", con le praterie secondarie dell'habitat 6210 "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco-Brometalia</i>)".</p>	
STATO DI CONSERVAZIONE IN ITALIA	STATO DI CONSERVAZIONE, PRESSIONI E MINACCE ALL'ISOLA D'ELBA
<p>Stato di conservazione = Favorevole</p> <p><i>Trend</i> = /</p>	<p>Si tratta di un habitat abbastanza diffuso e ben distribuito rispetto alle sue esigenze ecologiche, con buona presenza delle specie caratteristiche. Si ritrova sui ghiaioni delle Monte Capanne/La Galera.</p> <p>Tra le pressioni si cita la presenza della popolazione di muflone che può arrecare disturbo ad alcune delle specie tipiche di questo habitat.</p> <p>Tra le minacce si citano gli incendi.</p>

8220 - Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica	
ESIGENZE ECOLOGICHE	
<p>Pareti e pendii, su silice o rocce povere di calcare, colonizzate da vegetazione casmofitica, perenne, distribuita su un ampio range altitudinale, dal livello del mare fino alle più alte vette delle Alpi. L'habitat si presenta eterogeneo, in quanto raggruppa la vegetazione delle rupi eurosiberiane e quella delle rupi mediterranee, su substrati diversi ma tutti non calcarei (arenarie e serpentini). Presente qui è quello delle rupi mediterranee, a dominanza di <i>Asplenium obovatum</i>, <i>Umbilicus rupestris</i> e <i>Linaria capraria</i>, oltre a cenosi di ambienti umidi e ombrosi che si differenziano per la presenza di <i>Selaginella denticulata</i> e <i>Anogramma leptophylla</i>.</p>	
DINAMICHE E CONTATTI NATURALI	
<p>Le comunità delle fessure delle rupi silicatiche sono per loro natura alquanto stabili e con scarse prospettive evolutive. Per quanto concerne i contatti catenali, anch'essi sono variabili e in relazione alle diverse regioni biogeografiche e alla quota. Non è infrequente il contatto con prati aridi, con frammenti di arbusteti e boscaglie, con le cenosi delle praterie alpine e, soprattutto, dei detriti di falda o altri tipi di sfasciame riconducibili all'habitat 8110.</p>	
STATO DI CONSERVAZIONE IN ITALIA	STATO DI CONSERVAZIONE, PRESSIONI E MINACCE ALL'ISOLA D'ELBA
<p>Stato di conservazione = Favorevole</p> <p><i>Trend = /</i></p>	<p>L'habitat è in buono stato di conservazione e ben diffuso nel sito ZSC/ZPS IT5160012 "Monte Capanne e Promontorio dell'Enfola". In generale il livello di conservazione è medio alto, per la scarsa raggiungibilità delle stazioni di questo habitat.</p> <p>Nelle stazioni costiere e presso il mare, in vicinanza di aree urbanizzate l'habitat subisce una pressione importante rappresentata dall'invasione di specie aliene (in particolare <i>Opuntia</i> spp., <i>Agave</i> spp, <i>Senecio angulatus</i>).</p> <p>Non si evidenziano particolari minacce future.</p>

8230 - Rocce silicee con vegetazione pioniera del <i>Sedo-Scleranthion</i> o del <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>	
ESIGENZE ECOLOGICHE	
<p>Comunità pioniera di <i>Sedo-Scleranthion</i> o <i>Arabidopsidion thalianae</i> (= <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>), spesso ricche di muschi e/o licheni, che colonizzano suoli superficiali su rocce silicee in erosione (<i>Rhizocarpetea geographici</i>). Si tratta di un habitat che riunisce diversi tipi di vegetazione pioniera, xerofila ed eliofila, a dominanza di specie erbacee (perenni e annue) e piccoli suffrutici con foglie succulente, appartenenti ai generi <i>Sedum</i> spp. e <i>Sempervivum</i> spp. Rientrano in questo habitat anche le comunità di licheni crostose a dominanza di <i>Rhizocarpus</i> spp. (<i>Rhizocarpetea geographici</i>) delle zone rocciose nude esposte al sole e alla pioggia delle rocce vulcaniche di Capraia.</p>	
DINAMICHE E CONTATTI NATURALI	
<p>Le particolari condizioni di esposizione (soprattutto soggette a erosione eolica) determinano scarse possibilità evolutive. I contatti catenali interessano diverse comunità, ma quelli più frequenti, a parte le pareti con vere casmofite dell'habitat 8220 "Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica", o i detriti dell'habitat 8110 "Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale (<i>Androsacetalia alpinae</i> e <i>Galeopsietalia ladani</i>)", sono quelli prativi oltre agli arbusteti riferibili agli habitat 5130 "Formazioni a <i>Juniperus communis</i> su lande o prati calcicoli" e 4060 "Lande alpine e boreali".</p>	

8230 - Rocce silicee con vegetazione pioniera del <i>Sedo-Scleranthion</i> o del <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>	
STATO DI CONSERVAZIONE IN ITALIA	STATO DI CONSERVAZIONE, PRESSIONI E MINACCE NELLA ZSC-ZPS
Stato di conservazione = Favorevole <i>Trend = /</i>	L'habitat è in buono stato di conservazione e ben diffuso nel sito ZSC/ZPS IT5160012 "Monte Capanne e Promontorio dell'Enfola". In generale il livello di conservazione è medio alto, per la scarsa raggiungibilità delle stazioni di questo habitat. Seppure nelle stazioni costiere e presso il mare, in vicinanza di aree urbanizzate l'habitat subisce una pressione importante rappresentata dall'invasione di specie aliene (in particolare <i>Opuntia</i> spp. <i>Agave</i> spp, <i>Senecio angulatus</i>). Non si evidenziano particolari minacce future.

91E0 - Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	
ESIGENZE ECOLOGICHE	
Foreste riparie e di palude dominate da specie dei generi <i>Alnus</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Salix</i> , distribuite sui bordi di fiumi e laghi, nelle pianure, in collina e in montagna, in stazioni frequentemente allagate o con falda molto superficiale, principalmente in bioclina Temperato e talvolta Mediterraneo. Si tratta di un habitat eterogeneo in quanto racchiude tipi di vegetazione diversi sia dal punto di vista geomorfologico che in funzione della composizione floristica: ciò che unisce le diverse situazioni è la dominanza di ontani (<i>Alnus glutinosa</i> e <i>A. incana</i>). Sulle pendici del Monte Capanne si rinviene la <i>facies</i> delle associazioni ripariali mediterranee a dominanza di <i>Alnus glutinosa</i> , presenti su substrati di natura acida, prevalentemente concentrate nel corso medio e inferiore dei fiumi, con sottobosco caratterizzato dalla dominanza di varie pteridofite idrofilo-calcifughe.	
DINAMICHE E CONTATTI NATURALI	
I boschi ripariali e quelli paludosi sono per loro natura formazioni azonali e lungamente durevoli, essendo condizionati dal livello della falda e dagli episodi ciclici di piena e di magra. Generalmente sono cenosi stabili fino a quando non mutano le condizioni idrologiche delle stazioni sulle quali si sviluppano. All'Isola d'Elba queste formazioni sono in contatto con boschi di leccio e di castagno.	
STATO DI CONSERVAZIONE IN ITALIA	STATO DI CONSERVAZIONE, PRESSIONI E MINACCE ALL'ISOLA D'ELBA
Stato di conservazione = Inadeguato <i>Trend = In peggioramento</i>	Habitat diffuso nelle valli fresche e nei vadi in varie stazioni nel sito ZSC/ZPS IT5160012 "Monte Capanne e Promontorio dell'Enfola", con una buona presenza di specie caratteristiche, e uno stato di conservazione generalmente buono. Si evidenziano particolari pressioni da parte di specie invasive vegetali, in particolare la <i>Robinia pseudoacacia</i> che è invasiva sulle nel SITO e conosciuta come specie invasiva degli ambienti ripariali. A queste si aggiunge la presenza del Cinghiale, che rappresenta un fattore di disturbo importantissimo per la rinnovazione della vegetazione e per molte specie tipiche. Le minacce sono rappresentate da captazione delle acque, mala gestione della vegetazione ripariale e incendi.

9260 - Boschi di <i>Castanea sativa</i>	
ESIGENZE ECOLOGICHE	
Foreste acidofitiche dominate da <i>Castanea sativa</i> (incluso piantagioni per la produzione di frutti o legno con strato erbaceo autoctono, spontaneo), su suoli oligotrofici, silicei, neutri o acidi, profondi, con ampia distribuzione dal piano Mesomediterraneo al Supratemperato. Boschi acidofili e oligotrofici dominati da castagno. L'habitat include i boschi misti con abbondante castagno e i castagneti d'impianto (da frutto e da legno) con sottobosco caratterizzato da una certa naturalità.	
DINAMICHE E CONTATTI NATURALI	
Occupano le aree di potenzialità per boschi di cerro (spesso riferibili all'Habitat 91M0), carpineti e quercu-carpineti degli Habitat 91L0 (<i>Erythronio-Carpinion</i>) e 9210* (faggete con <i>Taxus</i> e <i>Ilex</i>) in quello supratemperato. Pertanto le formazioni arbustive ed erbacee di sostituzione sono quelle appartenenti alle serie dei boschi potenziali. Rapporti catenali: faggete del <i>Luzulo-Fagetum</i> e del <i>Quercion roboris</i> (rispettivamente 9110 e 9120) e gli aspetti di sostituzione di queste; con boschi di carpino nero, leccio (9340) o con quelli di roverella (Habitat 91AA*); con i boschi di forra dell'Habitat 9180 (<i>Tilio-Acerion</i>) e con boschi ripariali degli Habitat 91E0* (ontanete) e 92A0 (pioppo-saliceti). Si tratta di un habitat ampiamente distribuito nell'area del Monte Capanne.	
STATO DI CONSERVAZIONE IN ITALIA	STATO DI CONSERVAZIONE, PRESSIONI E MINACCE ALL'ISOLA D'ELBA
Stato di conservazione = Inadeguato Trend = In peggioramento	Habitat ben diffuso nel sito ZSC/ZPS IT5160012 "Monte Capanne e Promontorio dell'Enfola", con una buona presenza di specie caratteristiche, e uno stato di conservazione in via di peggioramento. Si evidenziano particolari pressioni da parte di specie invasive vegetali, in particolare la <i>Robinia pseudoacacia</i> che è invasiva sulle sul Monte Capanne. A queste si aggiunge la presenza del Cinghiale, che rappresenta un fattore di disturbo molto grave per la rinnovazione della vegetazione e per molte specie tipiche, e in misura minore del muflone. La rarefazione/scomparsa delle attività di gestione e sfruttamento di questi boschi rappresenta inoltre un fattore di pressione che porta alla loro degradazione. Le minacce sono rappresentate dalla diffusione del cinipide del castagno (specie aliena oggetto di controllo) e dagli incendi.

9330 - Foreste di <i>Quercus suber</i>	
ESIGENZE ECOLOGICHE	
Boscaglie e boschi caratterizzati dalla dominanza o comunque da una significativa presenza della sughera (<i>Quercus suber</i>), differenziati rispetto alle leccete da una minore copertura arborea che lascia ampio spazio a specie erbacee e arbustive. Si tratta di un habitat di alta qualità e di scarsa vulnerabilità, spesso legato a pascolo eccessivo e ad una gestione forestale che, se assente o mal condotta, potrebbe portare all'invasione di specie della lecceta con perdita delle specie eliofile, tipiche dei vari stadi nei quali è presente la sughera.	
DINAMICHE E CONTATTI NATURALI	
Le sugherete sono in contatto dinamico con formazioni a dominanza di <i>Erica arborea</i> , <i>Calycotome villosa</i> , <i>Arbutus unedo</i> , etc. ascrivibili all'alleanza <i>Ericion arboreae</i> e con comunità di gariga a cisti della classe <i>Cisto-Lavanduletea</i> dominate da <i>Cistus salvifolius</i> , <i>C. monspeliensis</i> , etc.. La degradazione massima, comportante una forte perdita di suolo, riduce la vegetazione a formazioni terofitiche della classe <i>Tuberarietea guttati</i> . Contatti frequenti delle sugherete si hanno con leccete dell'habitat 9340 "Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> ", con formazioni termofile di <i>Quercus pubescens</i> sl. riferibili all'habitat 91AA* "Boschi orientali di quercia bianca" e, talora, con boschi di Q. frainetto dell'habitat 9280 "Boschi di <i>Quercus frainetto</i> ".	

9330 - Foreste di <i>Quercus suber</i>	
STATO DI CONSERVAZIONE IN ITALIA	STATO DI CONSERVAZIONE, PRESSIONI E MINACCE ALL'ISOLA D'ELBA
<p>Stato di conservazione = Inadeguato</p> <p><i>Trend</i> = In peggioramento</p>	<p>Si tratta di un habitat con una certa diffusione nella ZPS IT5160102 "Elba Orientale", anche se su superfici per lo più sporadiche. In generale il livello di conservazione è medio.</p> <p>La presenza di ungulati alloctoni e domestici (in genere popolazioni di capre abbandonate/insevatichite e cinghiali) rappresenta una pressione per la rinnovazione della sughera nel Sito. Così come l'abbandono delle pratiche agro-silvo-pastorali che ne hanno preservato la presenza fino ad ora.</p> <p>Tra i fattori di minaccia, una possibile contrazione dell'estensione dell'habitat sul sito potrà essere legata agli incendi, e alla riapertura e utilizzo di aree terrazzate abbandonate. Inoltre, in particolare in sinergia con gli incendi si cita la possibile invasione da parte di Acacie australiane (<i>Acacia dealbata</i> e <i>A. pycnantha</i>), già notevolmente diffuse nel territorio del sito.</p>

9340 - Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	
ESIGENZE ECOLOGICHE	
Foreste/macchie dominate da <i>Quercus ilex</i> , colonizzanti differenti tipi di substrati, dai carbonatici ai silicei e ai sabbiosi, largamente distribuiti in Italia, sia nelle aree costiere, subcostiere e insulari, con bioclimate dal Termo al Mesomediterraneo (occasionalmente Mesotemperato). L'habitat è distribuito in tutto il bacino del Mediterraneo.	
DINAMICHE E CONTATTI NATURALI	
Le leccete costituiscono generalmente la vegetazione climatofila (testa di serie) nell'ambito del Piano bioclimatico meso-mediterraneo e, in diversi casi, in quello termo-mediterraneo, su substrati di varia natura. Le tappe dinamiche di degradazione sono rappresentate da varie fitocenosi arbustive di macchia mediterranea, spesso non riferite ad habitat di interesse comunitario (macchie termofile e erico-arbuteti).	
STATO DI CONSERVAZIONE IN ITALIA	STATO DI CONSERVAZIONE, PRESSIONI E MINACCE ALL'ISOLA D'ELBA
<p>Stato di conservazione = Inadeguato</p> <p><i>Trend</i> = In peggioramento</p>	<p>Sull'Isola si tratta di un habitat molto diffuso, con vari gradi di conservazione e di evoluzione.</p> <p>Tra le pressioni la presenza del Cinghiale rappresenta un fattore di disturbo molto grave per la rinnovazione della vegetazione e per molte specie tipiche, così come in misura minore la presenza del muflone.</p> <p>Tra i fattori di minaccia, una possibile contrazione dell'estensione dell'habitat sul sito potrà essere legata agli incendi</p>

9540 - Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici	
ESIGENZE ECOLOGICHE	
Foreste aperte Mediterraneo/Termo Atlantiche con <i>Pinus pinaster</i> , <i>P. pinea</i> , <i>P. halepensis</i> , <i>P. brutia</i> , con denso strato arbustivo, in bioclima Termo- e Meso-Mediterraneo; i vecchi impianti delle specie di cui sopra, possono essere inclusi nell'habitat. Presentano in genere una struttura aperta che consente la rinnovazione delle specie di pino e la presenza di un denso strato arbustivo costituito da specie sclerofille sempreverdi. Vi rientrano gli impianti artificiali realizzati da molto tempo che si sono stabilizzati e inseriti in un contesto di vegetazione naturale. Alla luce di queste considerazioni, esclusivamente gli impianti di <i>Pinus pinaster</i> del Monte Perone (antecedenti al 1950), tra tutti gli impianti di conifere presenti nel sito, sono stati ricondotti all'habitat 9540.	
DINAMICHE E CONTATTI NATURALI	
Talora costituiscono delle formazioni di sostituzione dei boschi dei <i>Quercetalia ilicis</i> o delle macchie mediterranee dei <i>Pistacio lentisci-Rhamnetales alaterni</i> . Nel caso di <i>P. pinaster</i> il sottobosco tende ad essere costituito da specie silicicole (<i>Erica arborea</i> , <i>E. scoparia</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Cytisus scoparius</i> , <i>Ulex europaeus</i>) tipiche delle brughiere riferibili all'Habitat 4030.	
STATO DI CONSERVAZIONE IN ITALIA	STATO DI CONSERVAZIONE, PRESSIONI E MINACCE ALL'ISOLA D'ELBA
Stato di conservazione = Inadeguato <i>Trend</i> = In peggioramento	Habitat di dubbia importanza nel sito, che appare limitato a piccole porzioni di rimboschimenti naturalizzati e molto maturi. Anche in questo caso tra le pressioni la presenza del Cinghiale rappresenta un fattore di disturbo molto grave per la rinnovazione della vegetazione e per molte specie tipiche, così come in misura minore la presenza del muflone. Tra i fattori di minaccia, una possibile contrazione dell'estensione dell'habitat sul sito potrà essere legata agli incendi

3.7. FAUNA

Si prende in considerazione solamente la fauna terrestre che viene di seguito descritta sulla base dei quadri conoscitivi dei piani di gestione della ZSC/ZPS IT5160012 “Monte Capanne e Promontorio dell’Enfola” e della ZPS IT5160102 “Elba Orientale”, redatti entrambi nel 2022 (<https://www.islepark.it/ente-parco/normativa/piani-gestione-siti-rete-natura-2000>), che a loro volta hanno preso in considerazione le fonti di dati significative sia generali sulla fauna toscana, sia specifiche sull’area in esame, queste ultime derivanti in buona parte da indagini e progetti realizzati o promossi dal Parco Nazionale. Sono state inoltre esaminate fonti più recenti quali il nuovo Atlante regionale degli uccelli nidificanti e svernanti in Toscana (Puglisi *et al.*, 2023), e dati inediti recenti.

Fra gli invertebrati sono state prese in esame le sole specie di interesse comunitario o regionale segnalate nell’area, oltre ad eventuali specie di interesse conservazionistico (ad es. specie endemiche).

3.7.1 INVERTEBRATI TERRESTRI DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO.

In base ai dati reperiti, sono risultate presenti 46 specie di Invertebrati di interesse: 14 Molluschi Gasteropodi e 32 Insetti (20 coleotteri, 1 Imenottero, 8 lepidotteri, 2 odonati e 1 ortottero).

Gruppo	Specie
MOLLUSCHI GASTEROPODI	
Pulmonati	<i>Balea perversa</i>
Ipsogasteropodi	<i>Bythinella schmidtii</i>
Pulmonati	<i>Caracollina lenticula</i>
Pulmonati	<i>Cepaea nemoralis</i>
Pulmonati	<i>Cochlodina bidens</i>
Pulmonati	<i>Columella aspera</i>
Pulmonati	<i>Hypnophila dohrni</i>
Architenioglossi	<i>Platyla gracilis</i>
Pulmonati	<i>Polloneriella contermina</i>
Ipsogasteropodi	<i>Islamia gaiteri</i>
Pulmonati	<i>Plagyrona placida</i>
Pulmonati	<i>Pseudamnicola moussonii</i>
Pulmonati	<i>Solatopupa guidoni</i>
Pulmonati	<i>Xerosecta cespitum</i>
INSETTI COLEOTTERI	
Carabidi	<i>Calomera (=Lophyridia) littoralis nemoralis</i>
Carabidi	<i>Carabus alysidotus</i>
Carabidi	<i>Percus paykulli</i>
Carabidi	<i>Typhloreicheia ilvensis</i>
Cerambicidi	<i>Cerambyx cerdo</i>
Cerambicidi	<i>Parmena solieri lanzai</i>
Curculionidi	<i>Pseudomeira holdhausi</i>
Curculionidi	<i>Stephanocleonus tabidus</i>
Curculionidi	<i>Otiorhynchus (Troglorhynchus) giustii</i>
Ditiscidi	<i>Agabus (Metronectes) aubei</i>
Ditiscidi	<i>Bidessus saucius</i>
Ditiscidi	<i>Rhithrodytes sexguttatus</i>
Elateridi	<i>Athous binaghii</i>
Lucanidi	<i>Lucanus tetraodon</i>
Stafilinidi	<i>Lathrobium lottii</i>
Stafilinidi	<i>Lesteva lepontia</i>
Stafilinidi	<i>Stenosis angusticollis</i>
Stafilinidi	<i>Vulda holdhausi</i>
Tenebrionidi	<i>Ipthiminus italicus</i>
Tenebrionidi	<i>Dichillus corsicus</i>
INSETTI IMENOTTERI	
Formicidi	<i>Strongylognathus italicus</i>
INSETTI LEPIDOTTERI	
Licenidi	<i>Lycaeides villai</i>
Ninfalidi	<i>Argynnis (=Pandoriana) pandora</i>
Ninfalidi	<i>Charaxes jasius</i>
Ninfalidi	<i>Nymphalis polychloros</i>
Papilionidi	<i>Zerynthia cassandra linnea</i>

Gruppo	Specie
Satiridi	<i>Coenonympha elbana</i>
Satiridi	<i>Hipparchia aristaeus</i>
Satiridi	<i>Hipparchia neomiris</i>
INSETTI ODONATI	
Cenagrionidi	<i>Ischnura genei</i>
Cenagrionidi	<i>Ceriagrion tenellum</i>
INSETTI ORTOTTERI	
Rhaphidophoridae	<i>Dolichopoda (=Chopardina) schiavazzii</i>

3.7.2 VERTEBRATI

Nelle Tabelle seguenti sono elencate le specie di Vertebrati segnalate per l'Isola d'Elba. In grassetto sono indicate le specie di valore conservazionistico, in quanto di interesse comunitario o regionale, oppure incluse in Liste Rosse a livello globale, continentale, nazionale o regionale. Da sottolineare il fatto che non sono elencate specie di pesci d'acqua dolce, sebbene vi siano segnalazioni inedite della presenza dell'anguilla *Anguilla anguilla*, che verosimilmente risale in modo regolare i tratti finali dei maggiori torrenti, e siano stati osservati esemplari di carassio (*Carassius sp.*) in alcune vasche antincendio, dove presumibilmente vi possono essere anche altre specie introdotte.

3.7.2.1. ELENCO DEGLI ANFIBI

Nome italiano	Nome scientifico	Presenza
Rospo comune	Bufo bufo	Certa
Rospo smeraldino	Bufo viridis	Certa
Raganella tirrenica	Hyla sarda	Certa
Rana verde	Rana esculenta	Certa

3.7.2.2. ELENCO DEI RETTILI

Nome italiano	Nome scientifico	Presenza
Tartaruga caretta	Caretta caretta	Certa
Testuggine di Hermann	<i>Testudo hermanni</i>	Alloctona (presenza da confermare)
Tarantolino	Euleptes europaea	Certa
Geco verrucoso	<i>Hemidactylus turcicus</i>	Certa
Geco comune	<i>Tarentola mauritanica</i>	Certa
Ramarro	<i>Lacerta bilineata</i>	Certa
Lucertola muraiola	Podarcis muralis	Certa
Lucertola campestre	Podarcis sicula	Certa
Luscengola	<i>Chalcides chalcides</i>	Certa
Colubro liscio	Coronella austriaca	Certa
Biacco	Hierophis viridiflavus	Certa
Natrice dal collare	<i>Natrix natrix</i>	Certa
Vipera comune	<i>Vipera aspis</i>	Certa

3.7.2.3. ELENCO DEGLI UCCELLI

Nome scientifico	Nome italiano	Fenologia	n° coppie nidificanti
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano	MW	
<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	Marangone dal ciuffo	SNM	1-5
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora	M	
<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto	M	
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	M	
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	M	
<i>Casmerodius albus</i>	Airone bianco maggiore	M	
<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso	M	
<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi	M	
<i>Geronticus eremita</i>	Ibis eremita	M	
<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera	M	
<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca	M	
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	(N)M	5-20
<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore	M	
<i>Neophron percnopterus</i>	Capovaccaio	M	
<i>Gyps fulvus</i>	Grifone	M	
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	(N)M	0-1
<i>Hieraetus pennatus</i>	Aquila minore	M	
<i>Hieraetus fasciatus</i>	Aquila del Bonelli	M	
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	M	
<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	M	
<i>Circus gallicus</i>	Biancone	NM	1-2
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	M	
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	MW	
<i>Circus macrourus</i>	Albanella pallida	M	
<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	M	
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	NM	P
<i>Buteo rufinus</i>	Poiana codabianca	M	
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	NMW	P
<i>Accipiter gentilis</i>	Astore	M	
<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	M	
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	SNMW	15-30
<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio	(N)M	0-1
<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo	M	
<i>Falco columbarius</i>	Smeriglio	M	
<i>Falco eleonora</i>	Falco della Regina	M	
<i>Falco biarmicus</i>	Lanario	M	

Nome scientifico	Nome italiano	Fenologia	n° coppie nidificanti
<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	SNM	8-15
<i>Alectoris rufa</i>	Pernice rossa	SN	P
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia comune	(N)M	0-5
<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano comune	SN	P
<i>Rallus aquaticus</i>	Porciglione	MWN	1-5
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	NMW	P
<i>Fulica atra</i>	Folaga	MW	
<i>Grus grus</i>	Gru	M	
<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella	M	
<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	M	
<i>Charadrius morinellus</i>	Piviere tortolino	M	
<i>Gallinago gallinago</i>	Beccaccino	M	
<i>Scolopax rusticola</i>	Beccaccia	MW	
<i>Gallinago media</i>	Crocolone	M	
<i>Lymnocyptes minimus</i>	Frullino	M	
<i>Numenius arquata</i>	Chiurlo maggiore	M	
<i>Tringa erythropus</i>	Totano moro	M	
<i>Tringa nebularia</i>	Pantana	M	
<i>Actitis hypoleucos</i>	Piro piro piccolo	M	
<i>Tringa ochropus</i>	Piro piro culbianco	M	
<i>Tringa glareola</i>	Piro piro boschereccio	M	
<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune	MW	
<i>Larus melanocephalus</i>	Gabbiano corallino	MW	
<i>Larus audouinii</i>	Gabbiano corso	NM	0-50
<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	NMW	200-800
<i>Larus argentatus</i>	Gabbiano nordico	M	
<i>Rissa tridactyla</i>	Gabbiano tridattilo	M	
<i>Columba livia</i>	Piccione selvatico	SN	Prob. estinto
<i>Columba livia f. domestica</i>	Piccione domestico	SN	P
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	MWN	P
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	SNM	P
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	NM	P
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	NM	P
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	SNM	P
<i>Athene noctua</i>	Civetta	NMW	P
<i>Otus scops</i>	Assiolo	NMW	P
<i>Asio flammeus</i>	Gufo di palude	M	
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	NM	P

Nome scientifico	Nome italiano	Fenologia	n° coppie nidificanti
<i>Apus apus</i>	Rondone comune	NM	P
<i>Apus pallidus</i>	Rondone pallido	NM	P
<i>Apus melba</i>	Rondone maggiore	NM	P
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	MW(N)	P
<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	M	
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	NM	P
<i>Upupa epops</i>	Upupa	NM	P
<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo	NMW	P
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	NMW	0-1
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	M	
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	NM	P
<i>Cecropis daurica</i>	Rondine rossiccia	NM	0-5
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Rondine montana	MWN	P
<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio	NM	P
<i>Riparia riparia</i>	Topino	M	
<i>Anthus campestris</i>	Calandro	NM	1-10
<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone	M	
<i>Anthus pratensis</i>	Pispola	MW	
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	NMW	P
<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	MW	
<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola	M	
<i>Prunella collaris</i>	Sordone	(N[1])MW	0-1
<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola	MW	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	SN	P
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	NM	P
<i>Luscinia svecica</i>	Pettazzurro	M	
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso	NMW	P
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codiroso comune	NM	P
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codiroso spazzacamino	NMW	P
<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino	M	
<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	NMW	P
<i>Oenanthe hispanica</i>	Monachella	(N [1])M	0-5
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco	(N[1])M	0-1
<i>Monticola saxatilis</i>	Codirossone	(N[1])M	0-2
<i>Monticola solitarius</i>	Passero solitario	SNM	P
<i>Turdus merula</i>	Merlo	SNMW	P
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	MW	
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	M	

Nome scientifico	Nome italiano	Fenologia	n° coppie nidificanti
<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	SNM	P
<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	SN	P
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Cannaiola comune	M	1-5
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Cannareccione	M	1-5
<i>Hippolais icterina</i>	Canapino maggiore	M	
<i>Sylvia curruca</i>	Bigiarella	M	
<i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda	SN	50-100
<i>Sylvia undata</i>	Magnanina comune	SN	P
<i>Sylvia conspicillata</i>	Sterpazzola della Sardegna	NM	2-10
<i>Sylvia subalpina</i>	Sterpazzolina di Moltoni	NM	P
<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina comune	M	
<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola	NM	P
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	SNM	P
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	SNMW	P
<i>Sylvia borin</i>	Beccafico	M	
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Lui bianco	M	
<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	(N)MW	0-5
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Lui grosso	M	
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Lui verde	M	
<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	M	
<i>Muscicapa (striata) tyrrhenica</i>	Pigliamosche tirrenico	NM	P
<i>Ficedula albicollis</i>	Balia dal collare	M	
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Balia nera	M	
<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino	SNM	P
<i>Regulus regulus</i>	Regolo	MW	
<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	SNM	P
<i>Parus ater</i>	Cincia mora	(N)MW	0-10
<i>Parus major</i>	Cinciallegra	SNM	P
<i>Parus caeruleus</i>	Cinciarella	SNM	P
<i>Tichodroma muraria</i>	Picchio muraiolo	MW	
<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino	(N)MW	0-5
<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	NM	1-5
<i>Lanius senator</i>	Averla capirosa	M	
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	NM	5-25
<i>Pyrhcorax pyrrhcorax</i>	Gracchio corallino	MW	
<i>Corvus monedula</i>	Taccola	NMW	P
<i>Pica pica</i>	Gazza	SN	P
<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	SN	P

Nome scientifico	Nome italiano	Fenologia	n° coppie nidificanti
<i>Corvus cornix</i>	Cornacchia grigia	NM	P
<i>Corvus corone</i>	Cornacchia nera	M	
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	(N)M	0-1
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	MWN	P
<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	SN	P
<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	SNM	P
<i>Montifringilla nivalis</i>	Fringuello alpino	M	
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	SNMW	P
<i>Fringilla montifringilla</i>	Peppola	M	
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Frosone	MW	
<i>Loxia curvirostra</i>	Crociere	M	
<i>Carduelis spinus</i>	Lucherino	MW	
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	SNMW	P
<i>Carduelis corsicana</i>	Venturone corso	NMW	50-100
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone	SNMW	P
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	SNMW	P
<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	NMW	P
<i>Emberiza hortulana</i>	Ortolano	M	
<i>Emberiza cirrus</i>	Zigolo nero	SNM	P
<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto	M	
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Migliarino di palude	MW	
<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	NMW	P

[1] Probabilmente estinto

3.7.2.4. ELENCO DEI MAMMIFERI

Nome italiano	Nome scientifico	Presenza
Crocidura minore	<i>Crocidura suaveolens</i>	Certa
Mustiolo	<i>Suncus etruscus</i>	Certa
Riccio europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>	Certa
Ferro di cavallo maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Certa
Ferro di cavallo minore	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Certa
Vespertilio smarginato	<i>Myotis emarginatus</i>	Da confermare
Orecchione meridionale	<i>Plecotus austriacus</i>	Certa
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	Certa
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Certa
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhli</i>	Certa
Pipistrello di Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Da confermare
Barbastello	<i>Barbastella barbastellus</i>	Da confermare
Serotino	<i>Eptesicus serotinus</i>	Certa
Nottola	<i>Nyctalus noctula</i>	Certa
Nottola di Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Certa

Nome italiano	Nome scientifico	Presenza
Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	Certa
Lepre comune	<i>Lepus europaeus</i>	Certa
Ghiro	<i>Glis glis</i>	Certa
Topo selvatico	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Certa
Ratto nero	<i>Rattus rattus</i>	Certa (alloctona)
Topolino domestico	<i>Mus musculus</i>	Certa (alloctona)
Ratto delle chiavi	<i>Rattus norvegicus</i>	Certa (alloctona)
Istrice	<i>Hystrix cristata</i>	Certa
Martora	<i>Martes martes</i>	Certa
Gatto domestico inselvatichito	<i>Felis catus</i>	Certa (alloctona)
Cinghiale	<i>Sus scrofa</i>	Certa (alloctona)
Capra domestica inselvatichita	<i>Capra hircus</i>	Certa (alloctona)
Mufone	<i>Ovis aries</i>	Certa (alloctona)

3.8. POPOLAZIONE UMANA

Le persone residenti al 1° gennaio 2018 erano circa 32.000, per quasi due terzi concentrate nei comuni di Portoferraio, Campo nell'Elba e Capoliveri. La densità abitativa varia dai 46,7 residenti per chilometro quadrato di Marciana ai 335,5 di Marciana Marina, il cui territorio, però, copre appena 5,9 km².

La popolazione residente è cresciuta costantemente in tutti i periodi intercensuari a partire dal 1971, fatta eccezione per una lieve flessione nel periodo intercensuario 1971-1981 nel settore orientale, e risulta in crescita anche negli ultimi anni. Tra il 1971 e il 2018 l'incremento di popolazione residente è stato maggiore del 20%, con diffuse percentuali di incremento particolarmente rilevanti nei due decenni a cavallo del nuovo secolo.

Territorio	Superficie (km ²)	Residenti	Densità per km ²
Campo nell'Elba	55,8	4.869	87,3
Capoliveri	39,6	4.036	102,0
Porto Azzurro	13,3	3.740	280,6
Portoferraio	48,5	11.955	246,6
Rio Marina	19,9	2.211	111,1
Rio nell'Elba	16,6	1.083	65,1
Marciana	45,5	2.121	46,7
Marciana Marina	5,9	1.966	335,5
Tutta l'area	245,1	31981	130,5

Fonte: nostre elaborazioni su dati Istat

L'incremento più rilevante si è avuto nei comuni di Campo nell'Elba (+19% tra 1971 e 2018) e soprattutto Capoliveri (+84%). L'andamento della popolazione residente a partire dall'inizio del nuovo secolo mostra una tendenza alla crescita caratterizzata da percentuali di incremento via via più modesto, con tendenza alla diminuzione su tutta l'isola a partire dal periodo compreso fra il 2013 e il 2018.

4. STATUS, DISTRIBUZIONE, DEMOGRAFIA E ALTRE INFORMAZIONI SULLE SPECIE TARGET

4.1. CINGHIALE

Le prime segnalazioni di cinghiale all'Elba risalgono ai primi del '900 (Damiani, 1923; Massei e Toso, 1993), tuttavia come affermato da Apollonio (1998) la mancanza di mammiferi di grande e media taglia sull'isola fa supporre che quelle segnalazioni derivassero da immissioni, piuttosto che da una presenza autoctona. Anche Angelici (2009) riporta le segnalazioni del cinghiale in tempi storici, senza tuttavia segnalarlo come autoctono. Con certezza si sa poi che la specie fu riportata sull'isola a partire dal 1963 per scopi venatori (De Marinis *et al.*, 1996). Da studi genetici effettuati nel 2002 dal Dipartimento di Ecologia, Etologia ed Evoluzione dell'Università di Pisa, emerge come la popolazione attuale sia originata da più immissioni di individui di provenienza centro-europea incrociati con cinghiali toscani e con maiali domestici (Parco Nazionale Arcipelago Toscano, 2021. Misure operative per il controllo del Cinghiale (*Sus scrofa*) all'Isola d'Elba nel Parco Nazionale Arcipelago Toscano 2022-2026).

Dal 1997 il Parco Nazionale Arcipelago Toscano effettua il controllo numerico del cinghiale; il prelievo tra il 1997 e il 2023 è stato di oltre 18.000 capi.

Tabella 4.1 - Prelievo totale di cinghiale nell'area protetta dal 1997 al 2023. Il dato per il 2023 non comprende il mese di dicembre.

ANNO	TOTALE
1997	125
1998	184
1999	537
2000	476
2001	327
2002	415
2003	640
2004	146
2005	380
2006	449
2007	748
2008	787
2009	1033
2010	1113
2011	1221
2012	1192

ANNO	TOTALE
2013	1123
2014	1164
2015	1102
2016	1179
2017	841
2018	233
2019	572
2020	743
2021	865
2022	377
2023	468
TOTALE	18440

Per quanto riguarda, invece, il territorio a caccia programmata (TCP) gestito dall'ATC LI10 si ha un prelievo di poco meno di 2000 capi dalla stagione venatoria 2019/2020 alla stagione venatoria 2023/2024 (per l'ultima stagione venatoria i dati sono riferiti al prelievo fino alla fine del mese di ottobre 2023).

Considerando l'ultimo quadriennio, risulta quindi evidente che le capacità di abbattimento dentro Parco (2453 capi) sono maggiori di quelle del TCP (1913) e ciò dimostra come il controllo possa essere più efficiente della caccia per la limitazione della popolazione del suide. Questo è facilmente spiegabile con il fatto che il controllo può essere realizzato 365 giorni l'anno e con tecniche, personale, orari, distanze di sicurezza e strategie differenti rispetto alla caccia.

Tabella 4.2 - Prelievo totale di cinghiale nel TCP dalla stagione venatoria 2019/2020 alla 2023/2024.

STAGIONE VENATORIA	TOTALE
2020-21	389
2021-22	301
2022-23	715
2023-24	508
TOTALE	1913

Sommando i dati tra area protetta e TCP, negli ultimi anni il prelievo si attesta su circa 1000 animali all'anno.

Limitatamente al periodo 2021 - 2023, all'interno del Parco il prelievo è stato caratterizzato dal seguente rapporto tra classi di età e di sesso (per il 2023 non si dispone del mese di dicembre).

Tabella 4.3 - Prelievo di cinghiali all'interno del Parco per le annualità 2021 -2023.

ANNO	M>1	F>1	M<1	F<1	indet<1	totali	tot M	tot F	sex ratio (F/M)
2021	248	223	31	38	325	865	279	261	0,94
2022	129	148	48	52	–	377	177	200	1,13
2023	113	128	106	121	–	468	219	249	1,14

media	163.33	166.33	61.67	70.33					
percentuale	35.38	36.03	13.36	15.23					

M>1 maschi con età maggiore di 1 anno, F>1 femmine con età maggiore di 1 anno, M<1 maschi con età inferiore a 1 anno, F<1 femmine con età inferiore a 1 anno, indet<1 individui non determinati con età inferiore a 1 anno.

La valutazione della prevalenza di una classe di sesso ed età rispetto alle altre (calcolo percentuale) nel prelievo, non considera il numero di indeterminati, non potendo essere attribuiti a nessuna delle 4 classi analizzate.

Nel TCP, per le stagioni venatorie che vanno da 2019/2020-2023/2024 (per l'ultima stagione venatoria i dati sono riferiti al prelievo fino alla fine del mese di ottobre 2023) in base all'analisi dei capi prelevati in braccata, è possibile derivare le seguenti informazioni sul cinghiale.

Tabella 4.4 - Prelievo di cinghiali all'esterno del Parco per le stagioni venatorie che vanno da 2019/2020-2023/2024.

ANNO	M adulti	F adulti	M piccoli	F piccoli	totali	tot M	tot F	sex ratio (F/M)
2019-20	114	148	0	0	262	114	148	1,30
2020-21	189	171	14	15	389	203	186	0,92
2021-22	156	145	0	0	301	156	145	0,93
2022-23	335	364	9	7	715	344	371	1,08
2023-24	159	167	75	107	508	234	274	1,17
media	190.6	199	19.6	25.8				
percentuale	43.82	45.75	4.51	5.93				

Considerando i dati appena esposti per le aree interne ed esterne al Parco, è possibile fare alcune considerazioni sui dati della popolazione elbana di cinghiale:

- assenza di prelievo delle classi giovanili nel TCP per alcune annate venatorie e valori anomali per il rapporto abbattimenti giovani/adulti, che non permettono di fare delle stime attendibili relativamente al rapporto giovani/adulti e piccoli per femmina.
- il prelievo dei giovani risulta essere troppo basso per poter incidere negativamente sul ringiovanimento della popolazione, e questo è tanto più vero all'esterno del Parco in cui la componente "giovani" è del 4.51% (maschi) e del 5.93% (femmine) rispetto al totale degli abbattimenti.

Per la definizione dei piani di prelievo è necessario valutare i risultati delle stime quantitative, ma i dati di caccia non possono costituire uno strumento utile a tale scopo, soprattutto quando si parla di dati derivanti dalla caccia in braccata. Tenendo in considerazione che l'incremento utile annuo per il cinghiale è elevato, per gli adulti è considerato accettabile un prelievo pari al 50% della consistenza, mentre per i giovani è suggerito un prelievo dell'80%, mantenendo costante un rapporto sessi paritario (Tosi e Toso, 1992).

4.1.1 INFORMAZIONI PREGRESSE

Una valutazione condotta dal Dipartimento di Etologia, Ecologia ed Evoluzione dell'Università degli Studi di Pisa (Apollonio *et al.*, 2000), aveva fornito indicazioni su consistenza, struttura e produttività da metodologie indirette su dati relativi agli abbattimenti forniti dall'ATC LI10. Come riporta lo stesso studio, la procedura presenta dei limiti costituiti dal diverso dettaglio dei dati raccolti nei vari anni, dalla correttezza delle rilevazioni ponderali, dalle stime di età e dall'estensione del comprensorio a cui possono essere riferiti.

- **Consistenza**

Considerando gli abbattimenti realizzati tra le stagioni venatorie 1993/1994 e 1999/2000 e, a partire dall'agosto del 1998, il numero di cinghiali catturati con i chiusini, applicando un criterio indicativo relativo alla percentuale di capi prelevati rispetto al totale in Regione Toscana (50-60%), veniva stimata una consistenza minima di almeno 1000 capi sull'isola, circa 1600 applicando un metodo di stima delle popolazioni (Catch Method; Zippin, 1956) per l'anno 1996/1997.

- **Struttura di popolazione**

La stima della struttura di popolazione era stata effettuata sulla base dei dati relativi agli anni 1996/1997, 1998/99 e 1999/00. Nello studio è stato ipotizzato che i dati derivassero da abbattimenti casuali, pertanto considerabili rappresentativi della reale struttura della popolazione.

I risultati della stagione venatoria 1996/1997 e 1998/99 suggerivano che la struttura di popolazione fosse sbilanciata verso le classi adulte, circostanza non realistica, in quanto tale caratteristica è propria di una popolazione in declino, situazione evidentemente contraria al fatto che la somma degli animali abbattuti e catturati con i chiusini nella stagione 99-00, raggiungesse il numero più elevato di prelievi tra quelli presi in esame.

Le cause di questa incongruenza possono essere ricercate in diversi punti: la difficoltà nell'abbattimento degli individui di classe 0, la tendenza tra i cacciatori a non indicare nelle schede l'abbattimento di individui "piccoli", l'abitudine a non sparare ai piccoli per preservarli per l'annata successiva. Da un'analisi delle dentature confrontate con i dati degli abbattimenti nel loro complesso, è emerso che i cacciatori tendevano a compiere errori di valutazione soprattutto nel determinare l'età dei maschi, sottostimando la classe 0 (età < 1 anno) e sovrastimando la classe II (età > 2 anni).

Per quanto riguarda il sesso dei capi abbattuti, invece, i cacciatori non operavano una selezione, ottenendo, nei prelievi, una distribuzione casuale tra i sessi: la ripartizione degli abbattimenti tra i due sessi (M:F) nel corso delle stagioni venatorie 1993/1994 e 1999/2000, oscillava tra 0.83 (1996/1997) e 1.38 (1997/1998), con un valore medio molto vicino al rapporto 1:1 (1.03).

- **Produttività della popolazione**

La stima di questo parametro considera il numero di feti per femmina abbattuta.

Assumendo un rapporto tra i sessi di 1:1, i dati suggeriscono che la popolazione di cinghiali dell'Isola d'Elba può mediamente raddoppiare ogni anno in occasione delle nascite. Ovviamente questo incremento viene limitato dalla mortalità giovanile, che ha luogo nel primo anno di vita.

Dai dati del 1996/1997, 1998/99 e 1999/00, risultava che la fertilità delle femmine fosse età-dipendente e la maggior produttività fosse da attribuire alla parte "matura" della popolazione; risultati in media con dati analoghi relativi alla Toscana e all'Europa centro-meridionale, anche se la proporzione delle femmine di 1^a e 2^a classe che presentava feti,

era probabilmente inferiore a quella reale a causa di un campionamento limitato ai mesi di attività venatoria.

- Il mese di gennaio rappresenta quello in cui si ha il più alto numero di femmine gravide, considerando i tre mesi in cui si caccia il cinghiale in Toscana. Tra novembre 1999 e gennaio 2000, all'interno dei confini del PNAT, su 166 femmine abbattute, 43 erano gravide, per un totale di 213 feti; delle 52 femmine abbattute nel mese di gennaio, 24 erano gravide e avevano 109 feti, quindi più della metà dei feti per l'intero periodo di caccia.
- Le femmine di classe II (peso superiore ai 50 kg e probabilmente età maggiore di due anni) hanno feti nel 46% dei casi; le femmine di classe I (peso compreso tra 30 e 50 kg) hanno feti nel 19% dei casi.
- A conferma del fatto che il mese di gennaio è il mese in cui la maggior parte delle femmine è gravida, la percentuale delle femmine gravide cresce sia per la classe II che per la classe I nel mese di gennaio, passando dal 45.95% al 77.27% nel primo caso e dal 19.15% al 41.18% nel secondo caso.
- Dai dati sulla fertilità delle femmine con feti, si nota una produttività pressoché costante nella classe di peso I (30-50 kg) e una tendenza all'aumento del numero di feti nelle femmine di classe II (> 50 kg).
- Il numero medio di feti per femmina rimane all'incirca costante nei mesi considerati.

La percentuale di femmine con feti è variata leggermente nel corso dei tre anni considerati, soprattutto per la classe II; andamento simile è stato riscontrato per il rapporto tra numero di feti e femmine totale. Considerando il rapporto tra numero di feti e femmine con feti - indicatore più attendibile della produttività - nelle tre stagioni considerate il valore rimane costante; pertanto, la produttività del cinghiale elbano sembra non subire ampie fluttuazioni nel tempo.

L'indagine condotta dal Dipartimento di Biologia Animale, Università degli Studi di Pavia (Meriggi *et al.*, 2010) riporta dati relativi al periodo 1998 - 2009:

- **Prelievo della popolazione**

Il prelievo complessivo (braccate + prelievi all'aspetto effettuati fuori e dentro il PNAT + catture dentro PNAT) dal 1998 al 2009 è aumentato da 487 a 1473 individui (+202,5%); all'esterno del Parco l'aumento è stato del 65,6%, mentre dentro il Parco è stato del 339,9%. All'esterno del PNAT il numero totale di cinghiali abbattuti è aumentato dal 1998 al 2005, è diminuito nel 2006, per poi assestarsi tra i 350 e i 400 capi. Considerando, però, il prelievo pesato sul numero di braccate effettuate in ogni stagione di caccia, un aumento considerevole si è verificato dal 1998 al 2005, seguito da una diminuzione nel 2006 e da un ulteriore incremento fino al 2009.

- **Consistenza**

La consistenza era stata stimata all'esterno e all'interno del Parco, utilizzando i dati degli abbattimenti in braccata e i metodi basati sulla relazione tra prelievo e sforzo di caccia; infatti, nelle popolazioni sottoposte a prelievo è possibile stimare la dimensione della popolazione sulla base del declino del prelievo per unità di sforzo col tempo (Krebs 1999). Secondo il modello proposto da Leslie e Davis (1939), la popolazione prima che inizi il prelievo, quindi al tempo t , può essere stimata mettendo in regressione il prelievo per unità di sforzo (y) con il prelievo cumulato (x); se la relazione è di tipo lineare ed esiste un declino del numero di animali prelevati per unità di sforzo, la consistenza della popolazione

è data dal valore al quale la retta di regressione interseca l'asse x. Il modello di Ricker (1975), invece, presuppone una relazione lineare tra il logaritmo naturale del numero di individui abbattuti per unità di sforzo e lo sforzo cumulato.

- Per le **zone esterne al Parco**, la stima è di
 - con il metodo di Leslie
 - 500 individui per il 2004 (Limiti Fiduciali al 95%: 180 - 826),
 - 475 per il 2006 (Limiti Fiduciali al 95%: 232 - 718) ;
 - con il metodo di Ricker
 - 615 cinghiali per il 2004 (Limiti Fiduciali al 95%: 318-1923),
 - 474 per il 2006 (Limiti Fiduciali al 95%: 175-1289).
- Per quanto riguarda le **zone interne al Parco**
 - con il metodo di Leslie
 - 700 cinghiali nel 1999 (Limiti Fiduciali al 95%: 70-1330),
 - 875 nel 2002 (Limiti Fiduciali al 95%: 469-1281).
 - col metodo di Ricker, applicabile solo all'anno 2002, è stata ottenuta una stima di 1008 individui (Limiti Fiduciali al 95%: 553-2030).

Tali dati, tuttavia, sembrano essere fortemente sottostimati se si considera che l'abbattimento di 1000 individui all'anno per alcune annate non è riuscito a produrre un vistoso decremento della popolazione.

- **Struttura di popolazione**

La composizione per classi di sessi e d'età è stata indagata utilizzando le informazioni sugli animali abbattuti durante la stagione di caccia all'esterno del PNAT (braccate delle stagioni venatorie 1998/99, 1999/2000, 2004/05, 2005/06, 2006/07, 2007/08, 2008/09, 2009/10) e su quelli abbattuti o catturati all'interno del PNAT (braccata: 1998, 1999, 2000, 2003; abbattimenti all'aspetto o alla cerca: 2000, 2002, 2005, 2006, 2007, 2009; catture: dal 1998 al 2009).

Il confronto tra le strutture della popolazione tra aree esterne e interne al PNAT mostrava come all'esterno del PNAT è stata abbattuta una maggiore percentuale di maschi, in tutte le classi d'età, e una minor percentuale di giovani, in entrambi i sessi.

Il rapporto sessi degli animali prelevati all'interno del Parco (tutti i metodi cumulati) ha mostrato variazioni annuali significative (Chi-quadro=45,34; gl=10; P<0,0001), con variazione da 0,7 a 1,5 (Figura 4.1).

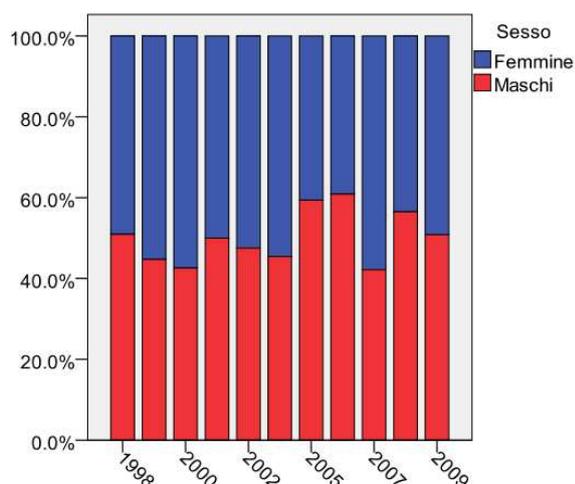


Figura 4.1 - Variazioni annuali del rapporto sessi all'interno del Parco nel periodo considerato (estratto da Meriggi *et al.*, 2010).

Variazioni annuali significative sono risultate anche per la struttura d'età degli animali abbattuti in totale (Chi-quadro=68,05; gl=16; $P < 0,0001$) e per i due sessi (Maschi: Chi-quadro=50,47; gl=16; $P < 0,0001$; Femmine: Chi-quadro=41,74; gl=16; $P < 0,0001$) (Figura 4.2).

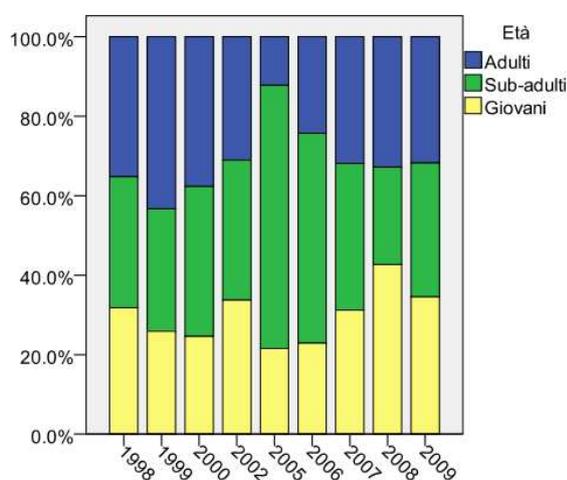


Figura 4.2 - Variazioni annuali delle percentuali delle diverse classi di età prelevati nel Parco (estratto da Meriggi *et al.*, 2010).

Inoltre, il confronto tra i tre metodi di controllo adottati dal Parco ha evidenziato differenze significative sia per il rapporto sessi (Chi-quadro=17,76; gl=2; $P < 0,0001$), sia per la struttura d'età (Chi-quadro=36,63; gl=2; $P < 0,0001$). In particolare, sembra che con le braccate vengano prelevati più femmine che maschi e meno giovani (Figura 4.3).

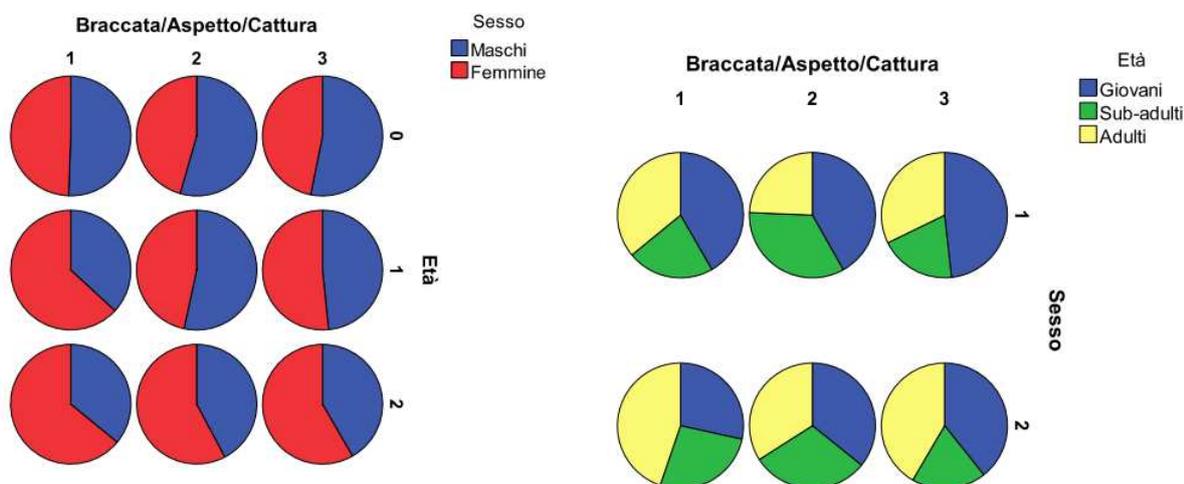


Figura 4.3 - Variazione del rapporto sessi (sx) e della struttura per età (dx) nel Parco in relazione al metodo di controllo e alla classe di età (sx; 0 giovane, 1 sub-adulto, 2 adulto) e al sesso (dx; 1 maschi, 2 femmine) (Meriggi *et al.*, 2010).

4.1.2 IMPATTO DEL CINGHIALE SULL'ISOLA

L'archivio dei danni alle colture agricole e alle proprietà o manufatti dal 1999 al 2022 (sono esclusi gli anni 1997, 1998 e 2000, per i quali non è possibile attribuire gli eventi alle singole specie), mostra 361 eventi segnalati a carico del cinghiale (in alcuni casi in presenza di eventi attribuiti anche ad altre specie). La maggior parte degli eventi di danno sono segnalati nel comune Campo nell'Elba dove si registra circa $\frac{1}{3}$ dei danni totali.

I danneggiamenti alle proprietà private hanno anche un'ulteriore conseguenza negativa, ovvero quella di indurre i privati cittadini alla costruzione di recinzioni talvolta abusive e con materiali di risulta che deturpano alcune aree del paesaggio isolano.



Figura 4.4 - Recinzioni lungo un sentiero nell'area sopra l'abitato di Chiessi (foto D. Paoloni).

Per quanto riguarda gli incidenti stradali, si sono registrati 30 eventi che hanno coinvolto il suide tra il 2012 e il 2020 su tutto il territorio elbano, con il comune di Portoferraio che risulta il più afflitto da tale problematica (vedi Figure seguenti).

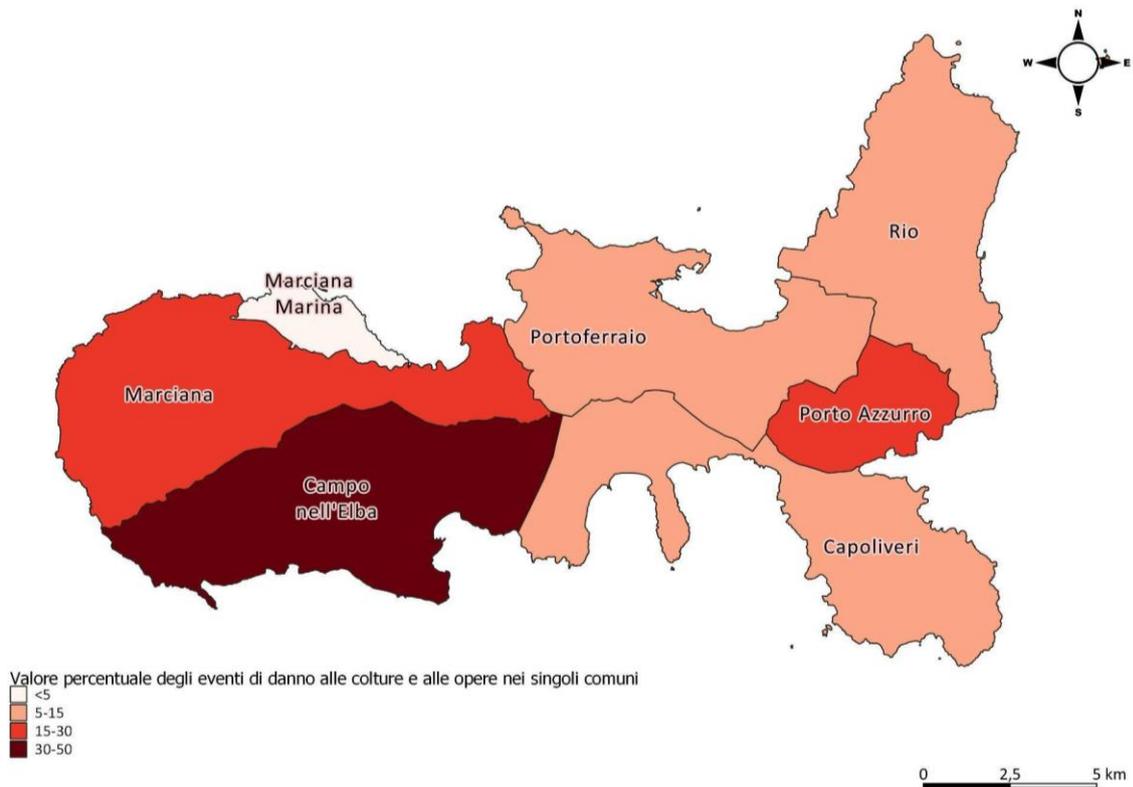


Figura 4.5 -Danni alle colture e alle opere tra il 2012 e il 2020.

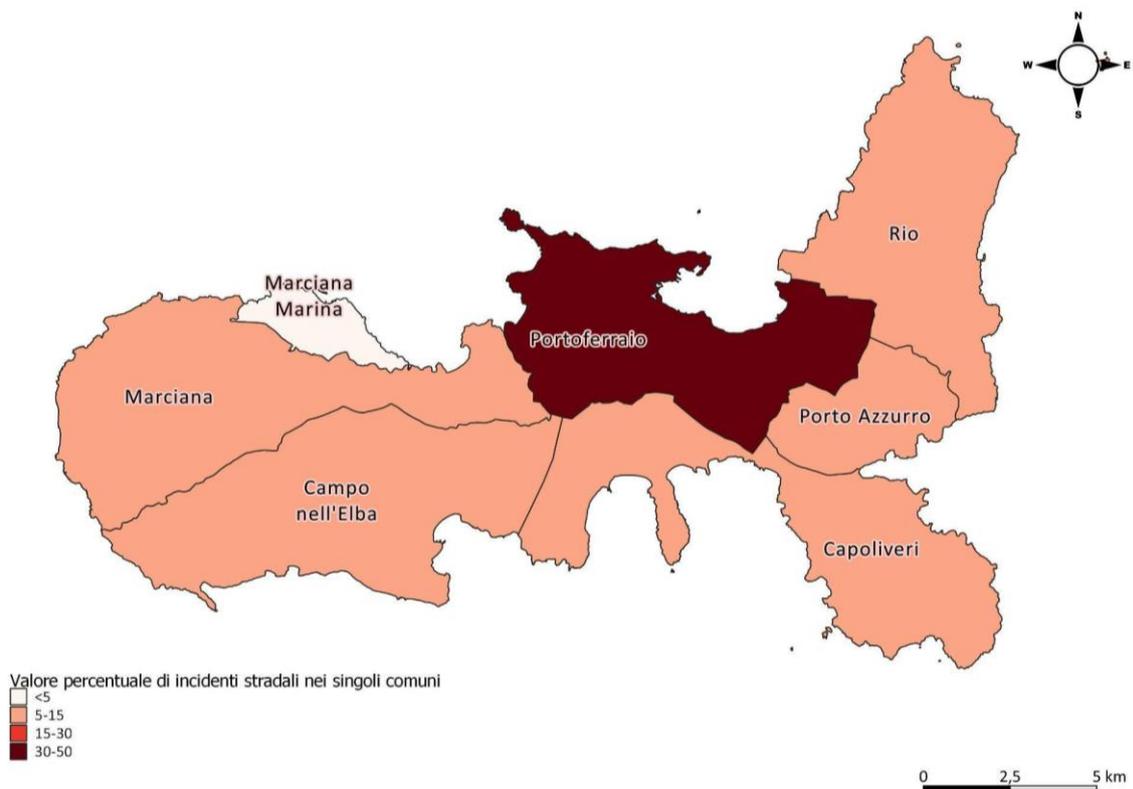


Figura 4.6 -Incidenti stradali tra il 2012 e il 2020.

Gli impatti ecologici su flora, vegetazione e habitat della presenza del cinghiale all'Isola d'Elba non sono mai stati analizzati direttamente a quanto ci risulta, ad eccezione del lavoro di Greco *et al.* (2021), che però analizza in maniera diretta principalmente gli impatti di *rooting* sul suolo. Gli autori hanno condotto uno studio sulle variazioni nelle preferenze spazio-temporali dei cinghiali nella parte occidentale dell'Isola d'Elba. L'impatto delle attività di foraggiamento dei cinghiali sul suolo e sulla vegetazione è stato studiato monitorando 80 plot di dimensioni 10 × 2 m su cinque macrohabitat: castagneti, leccete, macchia alta, macchia bassa e pinete artificiali. In ogni plot veniva stimata la percentuale di suolo degradata da attività di "*rooting*". I dati raccolti nello studio mostrano come la superficie di *rooting* sia notevolmente alta soprattutto nelle pinete, con una media di superficie disturbata oltre l'80%. Più contenuto ma sempre considerevole l'impatto registrato su castagneti, leccete e macchia alta, con un impatto medio oltre il 30%, e ancor più bassa nelle macchie basse (disturbo al di sotto del 10%). L'alta densità di cinghiali nel parco appare dunque influenzare il suolo e la vegetazione, anche se gli impatti misurati appaiono senz'altro maggiori nelle pinete (Figura 4.7). Non sono però da escludere, seppure manchino dati oggettivi, impatti significativi anche in altri habitat e ai danni di specie o gruppi di specie meritevoli di conservazione.

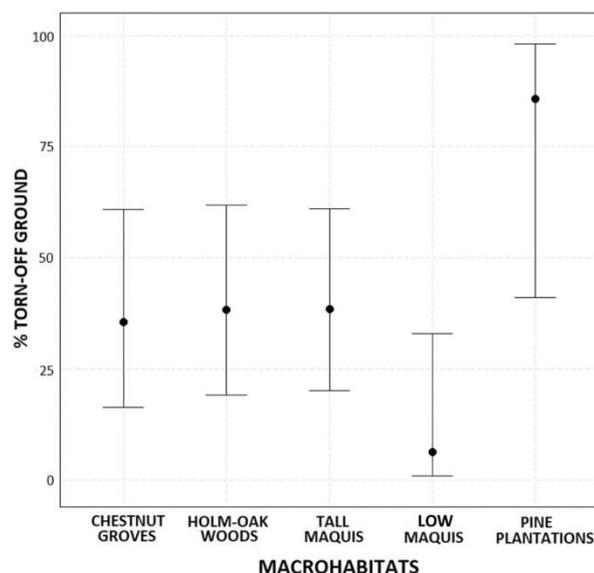


Figura 4.7 - Percentuale di suolo soggetta a *rooting* nei 5 habitat di castagneti, leccete, macchia alta, macchia bassa e pinete artificiali da Greco *et al.* (2021).

Un caso studio riportato da Pistoia *et al.* (2018) al Settimo Congresso di Scienze naturali in Ambiente Toscano, mostra come la pressione selettiva sulle specie vegetali esercitata dal cinghiale abbia contribuito in modo significativo a modificare la composizione floristica di alcune aree, riducendo progressivamente attraverso l'attività di *rooting* il numero di specie, portando a condizioni di banalizzazione vegetazionale. Questo si è manifestato con la regressione della macchia mediterranea a una felceta dominata da *Pteridium aquilinum* L. specie considerata un "indicatore di degrado ambientale" poiché ha una tendenza invasiva, rilascia fitotossine e soppianta la vegetazione meno competitiva, formando vere e proprie "praterie" pressoché monospecifiche (pteridieti), semplificando la complessità vegetativa.

Evidenze empiriche raccolte all'Elba indicavano come la progressiva espansione dei cinghiali nell'isola abbia portato a un'improvvisa e rapida riduzione della consistenza numerica delle

colonie di gabbiano reale *Larus michahellis*, che negli anni '90 del XX Secolo erano divenuti abbondanti nel settore orientale per poi scomparire completamente o quasi anche dalle zone occupate storicamente (zona di Costa dei Gabbiani), permanendo solo con numeri molto ridotti di coppie nelle falesie e nelle zone più scoscese. Sebbene il gabbiano reale non rivesta alcun interesse conservazionistico, e il suo passato incremento fosse legato all'aumento incontrollato di rifiuti di cui la specie si nutre, il fenomeno descritto è indicativo anche dell'impatto su altre specie, quali il gabbiano corso *L. audouinii* che in presenza del cinghiale non può insediarsi con colonie riproduttive. Sebbene non vi siano dati derivanti da ricerche scientifiche, si può ipotizzare che i cinghiali, qualora raggiungano densità molto elevate come nell'Isola d'Elba, possano incidere sulle popolazioni di altri vertebrati di interesse conservazionistico, quali alcuni uccelli nidificanti a terra (in particolare il succiacapre *Caprimulgus europaeus*), anfibi e rettili.

D'altra parte, l'attività di *rooting* può avere effetti positivi su singole specie di piante che possono insediarsi in aree con suolo disturbato e private dalla copertura vegetale, e questo a sua volta può aumentare i livelli di biodiversità e favorire specie animali legate alle piante che si insediano nelle aree disturbate. Un caso rilevante rispetto all'area in esame è rappresentato dalla *Zerynthia cassandra*, Lepidottero di notevole valore conservazionistico presente all'Isola d'Elba, che in un'area dell'Italia meridionale è risultato favorito dall'attività dei cinghiali che avvantaggiano la pianta nutrice del gen. *Aristolochia* (Labadessa et al., 2023).

4.2. MUFLONE

Il muflone è stato introdotto all'Isola d'Elba negli anni '70 del secolo scorso, attualmente è presente con una popolazione nella parte occidentale dell'Isola, nell'area del Monte Capanne. Dal 1999 la popolazione è monitorata attraverso delle sessioni di censimento annuale da punti fissi e da percorsi. Dal 2008 vengono realizzati 64 punti e 6 percorsi di osservazione distribuiti su circa 6500 ha di superficie all'interno dell'area protetta.

Di seguito, una sintesi dei dati derivanti dalle osservazioni effettuate dal 2011 al 2022, con distinzione delle due sessioni effettuate per ogni anno (tramonto e alba); nel 2020 non sono stati raccolti dati a causa della situazione emergenziale per COVID-19.

Tabella 4.5 - Dati di monitoraggio dal 2011 al 2022 (estratti dai Piani di prelievo e Protocolli gestionali dalle annualità 2011/2012 all'annualità 2022/2023).

ANNO	MA>5	MA 2-5	MG	M ind	F	Pm	Pf	P-ind	IND	TOTALE	SESSIONE	
2011	69	101	69	12	292	21	33	96	56	749	26/03/2011	Tramonto
2011	93	70	57	5	309	30	25	97	34	720	27/03/2010	Alba
2012	92	101	47	7	321	19	36	66	20	709	31/03/2012	Tramonto
2012	72	98	36	8	241	15	37	68	15	590	01/04/2012	Alba
2013	25	60	37	10	163	15	20	56	57	443	20/04/2013	Tramonto
2013	21	45	21	8	197	17	24	53	33	419	21/04/2013	Alba
2014	30	39	43	2	183	3	15	49	15	379	26/04/2014	Tramonto
2014	37	61	47	7	154	13	34	46	36	435	27/04/2014	Alba
2015	24	27	27	2	107	3	6	34	3	233	28/03/2015	Tramonto
2015	21	48	22	0	111	6	12	40	10	270	29/03/2015	Alba
2016	22	36	25	1	143	7	19	40	13	306	10/04/2016	Tramonto

ANNO	MA>5	MA 2-5	MG	M ind	F	Pm	Pf	P-ind	IND	TOTALE	SESSIONE	
2016	25	51	28	4	171	9	23	67	30	408	10/04/2016	Alba
2017	15	38	28	7	139	18	34	35	13	327	13/05/2017	Alba
2017	7	14	23	9	70	3	7	22	7	162	13/05/2017	Tramonto
2018	16	25	18	6	116	4	6	48	41	280	22/04/2018	Alba
2018	15	27	17	3	134	6	6	57	6	271	22/04/2018	Tramonto
2019	13	27	16	1	79	9	16	26	25	212	31/05/2019	Tramonto
2019	25	31	16	10	127	8	19	18	21	275	01/06/2019	Alba
2021	15	24	17	3	93	3	8	33	16	212	28/05/2021	Tramonto
2021	17	45	23	3	146	8	22	15	13	292	29/05/2021	Alba
2022	8	31	39	3	158	9	25	69	10	352	13/05/2022	Tramonto
2022	29	65	42	1	194	17	24	88	16	476	14/05/2022	Alba

MA>5 maschi adulti con età maggiore o uguale a 5 anni; MA 2-5 maschi adulti con età compresa tra 2 e 5 anni; MG maschi giovani con età tra 1 e 2 anni; M-ind maschi di età indeterminata; F femmine adulte e femmine giovani; Pm agnelli maschi; Pf agnelli femmine; P-ind. agnelli indeterminati; IND animali indeterminati.

Su 30 punti di osservazione “storici” (monitorati dal 1999 al 2019), si è assistito, negli ultimi anni, ad una stabilizzazione dei capi osservati su valori di molto inferiori (meno della metà) di quelli rilevati agli inizi del 2000.

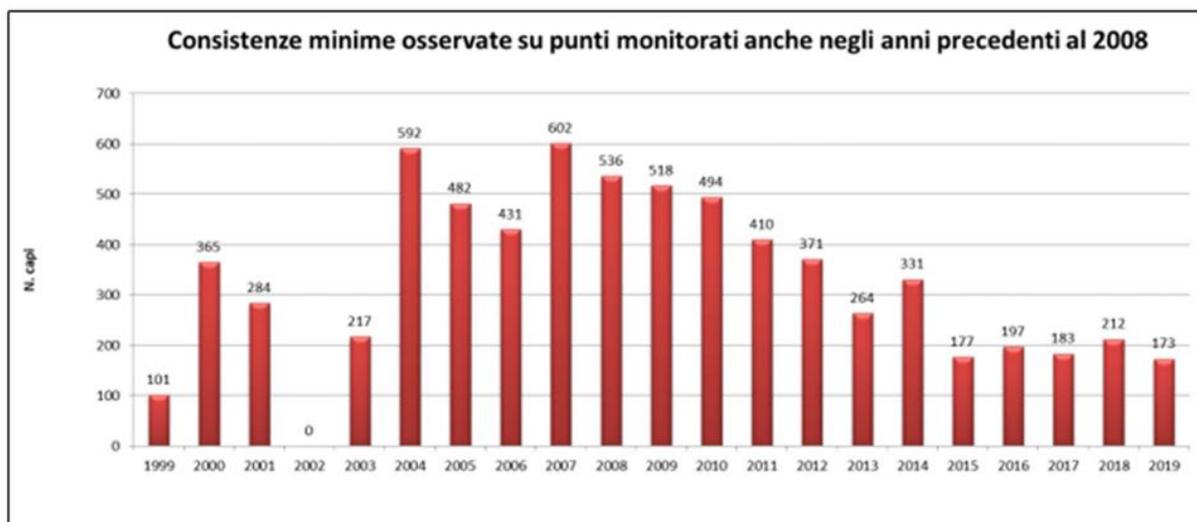


Figura 4.8 - Consistenze minime osservate nei punti di monitoraggio comuni nel periodo 1999 - 2019 (grafico estratto da “Parco Nazionale Arcipelago Toscano. Protocollo quinquennale per la gestione della popolazione del muflone (*Ovis aries*) nel PN 2019-2024”).

Dai dati di monitoraggio disponibili per il periodo 2011 - 2022 (ad esclusione del 2020), considerando complessivamente la media delle osservazioni per entrambe le sessioni di ogni annualità, è possibile derivare alcuni parametri di popolazione. I parametri sono calcolati a partire dagli individui effettivamente osservati; gli indeterminati - maschi indeterminati e piccoli indeterminati - sono stati utilizzati solo nei parametri che non includono una distinzione della classe di età (nel primo caso) o di sesso (nel secondo caso).

Tabella 4.6 - Parametri di popolazione basati su dati di monitoraggio 2011 - 2022 (escluso 2020).

	M/F	RSp	RSf/m	MG/MA	P/F	MG/Mtot
valore medio	0,66	1,54	1,59	0,46	0.50	0,30

M/F sex ratio maschi/femmine; RSp numero femmine (adulte + giovani)/numero maschi (adulti+giovani); RSf/m femmine adulte/maschi adulti; P/F rapporto piccoli per femmina; MG/Mtot rapporto maschi giovani maschi totali.

Di seguito, la struttura di popolazione per ogni anno, considerando solo la sessione con maggior numero di capi osservato, il cui calcolo è effettuato ripartendo gli individui indeterminati nelle diverse classi proporzionalmente a quanto avvistato. I dati sono estratti dai Piani di prelievo e Protocolli gestionali dalle annualità 2011/2012 all'annualità 2022/2023.

Tabella 4.7 - Struttura di popolazione (con ripartizione degli indeterminati) dal 2011 al 2022.

ANNO	MA>5	MA 2-5	MG	F	AGNELLI	TOTALE
2011	78	115	78	316	162	749
2012	98	107	49	330	125	709
2013	31	75	46	187	104	443
2014	42	70	54	168	101	435
2015	22	50	23	115	60	270
2016	28	57	31	185	107	408
2017	17	44	31	145	90	327
2018	21	32	23	136	68	280
2019	31	38	20	137	49	275
2021	18	49	25	153	47	292
2022	30	68	44	201	133	476
media	37,82	64,09	38,55	188,45	95,09	
percentuale	8,92	15,12	9,09	44,45	22,43	

MA>5 maschi adulti con età maggiore o uguale a 5 anni; MA 2-5 maschi adulti con età compresa tra 2 e 5 anni; MG maschi giovani con età tra 1 e 2 anni; F femmine adulte e femmine giovani; agnelli maschi e femmine con età inferiore all'anno.

La valutazione della struttura di popolazione basata su dati derivanti da punti di vantaggio nel TCP è riportata di seguito.

Tabella 4.8 - Dati di monitoraggio per il TCP.

ANNATA	M ARIETE II III	M BINELLO I	F I II III	AGNELLO (M+F)	TOTALE
2018-19	15	7	41	21	84
2019-20	18	5	34	12	69
2020-21	18	5	34	12	69
2021-22	17	9	38	12	76
2022-23	22	12	34	14	82
2023-24	26	18	35	17	96
media	19,33	9,33	36,00	14,67	
percentuale	24,37	11,76	45,38	18,49	

La proporzione di individui per classi di sesso ed età risulta simile tra il Parco e il TCP e in generale la popolazione di mufloni elbana appare sbilanciata a favore delle femmine e con una proporzione di maschi di classe II e III bassa, se confrontata con una popolazione ideale (Mustoni *et al.*, 2002 – Figura 4.9).

%	Classe	Numerosità		Età	Numerosità		Classe	%
1	vecchi			1	>1	1	vecchi	1
				0				
13	adulti			1	10	2	adulti	30
				2	9	3		
				2	8	3		
				3	7	4		
				4	6	4		
				5	5	5		
17	subadulti			5	4	5	subadulti	
				7	3	7		
				9	2	9		
8	giovani		10	1	10	giovani	8	
11	agnelli	15		0	15	agnelli	11	

Figura 4.9 - Struttura di popolazione di muflone all'equilibrio, riferita ad un momento tardo estivo (estratto da Mustoni *et al.*, 2002).

Dal 2007 ad oggi il muflone all'Isola d'Elba è oggetto di interventi di controllo, con interruzione avvenuta da febbraio 2018 a marzo 2019 a causa di fattori di tipo amministrativo.

Le tecniche di prelievo utilizzate nell'area protetta sono

- cattura mediante trappole, utilizzata dal PNAT dal 2008,
- abbattimento all'aspetto tramite selecontrollori abilitati del PNAT,
- abbattimento all'aspetto o alla cerca ad opera di personale istituzionale della Polizia Provinciale di Livorno.

Nel TCP il prelievo avviene tramite caccia di selezione mediante tecnica dell'aspetto.

Le Tabelle seguenti riassumono i dati relativi ai capi prelevati sia all'interno che all'esterno dell'area protetta.

Tabella 4.9 - Dati di prelievo all'interno dell'area protetta.

ANNUALITÀ	MA>5	MA 2-5	MG	F	P	TOTALE	PERIODO
2010-2011	37	40	34	150	74	335	09/06/2010 – 15/03/2011
2011-2012	35	39	13	199	74	360	28/06/2011 – 28/02/2012
2012-2013	39	40	10	141	49	279	01/04/2012 – 18/04/2013
2013-2014	21	26	14	105	52	218	24/04/2013 – 13/04/2014
2014-2015	9	4	13	43	30	99	28/04/2014 – 27/03/2015
2015-2016	14	14	14	65	73	180	30/03/2015 – 9/04/2016
2016-2017	34	26	29	103	66	258	11/04/2016 – 12/05/2017
2017-2018	23	22	22	86	59	212	13/05/2017 – 22/04/2018
2018-2019	16	16	11	39	12	94	21/04/2018 – 30/03/2019
2019-2020	15	24	19	74	24	156	02/06/2019 – 12/03/2020 e 15/04/2020 – 31/05/2020
2020-2021	29	26	23	83	27	188	01/06/2020 – 27/05/2021
2021-2022	36	44	28	136	58	302	01/06/2021 – 12/05/2022

Tabella 4.10 - Dati di prelievo nel TCP.

ANNUALITÀ	MA>5	MA 2-5	MG	F	P	TOTALE	PERIODO
2010-2011						155	01/01/2010 – 15/03/2011
2011-2012						140	01/10/2011 – 30/03/2012
2012-2013						80	01/10/2012 – 14/03/2013
2013-2014	1	4	3	31	6	45	22/04/2013 – 27/04/2014
2014-2015	1	11	5	34	15	66	1/10/2014 – 15/04/2015
2015-2016	3	12	7	21	8	51	1/10/2015 – 15/03/2016
2016-2017	1	12	11	15	6	45	10/10/2016 – 15/03/2017
2017-2018	0	11	6	11	10	38	01/10/2017 – 15/03/2018
2018-2019	2	8	5	10	7	32	1/10/2018 – 15/03/2019
2019-2020	2	10	8	7	7	34	01/10/2019 – 15/03/2020
2020-2021	5	5	5	10	7	32	01/10/2020 – 15/03/2021
2021-2022	7	6	13	8	10	44	01/10/2021 al 15/03/2022

Risulta interessante ragionare sugli abbattimenti cumulati in tutto il territorio elbano in relazione agli animali censiti (Figura 4.10).

Si registra una tendenza in flessione nel numero di abbattimenti e nel numero di animali censiti dalla stagione 2008/2009 alla stagione 2018/2019 che potrebbe indurre a pensare ad una riduzione della popolazione. Tuttavia, pur non tornando sui livelli dei primi anni di censimento il 2022 ha fatto registrare un nuovo incremento sia degli animali censiti, che di quelli abbattuti. L'ipotesi della flessione, inoltre, non è nemmeno supportata dai seguenti parametri di popolazione che altrimenti avrebbero dovuto subire variazioni nel tempo: nonostante le forti oscillazioni fino al 2005, dal 2006 al 2019 i parametri sono rimasti piuttosto stabili (valori medi) (Figura 4.11, Figura 4.12 e Figura 4.13):

- Rapporto piccoli/femmine = 0,54
- Rapporto maschi/femmine = 0,78
- Rapporto maschiG/Maschi tot = 0,28

Annualità	Prelievo in area protetta	Prelievo fuori area protetta	Totale	Cens	Anno
2008-2009	318	253	571	873	2009
2009-2010	358	96	454	824	2010
2010-2011	407	155	562	749	2011
2011-2012	447	140	587	709	2012
2012-2013	286	80	366	443	2013
2013-2014	218	45	263	435	2014
2014-2015	257	66	323	270	2015
2015-2016	180	51	231	408	2016
2016-2017	258	45	303	327	2017
2017-2018	211	38	249	280	2018
2018-2019	94	32	126	275	2019

Figura 4.10 - Dati di prelievo e indice di consistenza minima per le annualità 2008-2009/ 2018-2019.

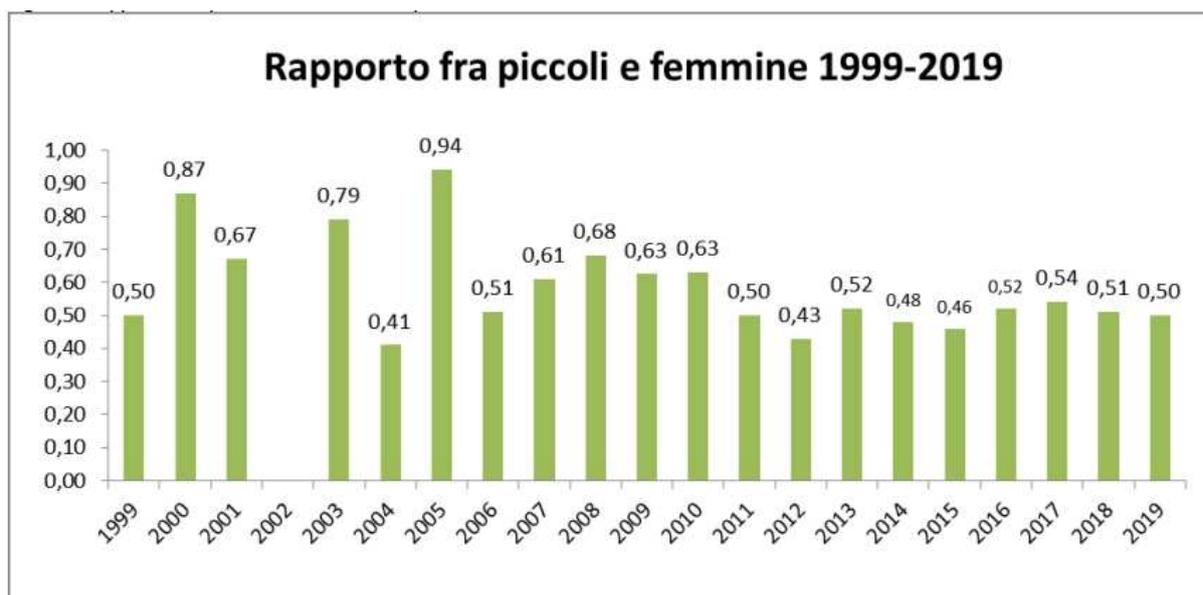


Figura 4.11 - Rapporto tra piccoli e femmine per il periodo 1999 - 2019. Estratto da "Protocollo quinquennale per la gestione della popolazione del muflone (*Ovis aries*) nel Parco Nazionale all'Isola d'Elba 2019-2024. Parco Nazionale Arcipelago Toscano.

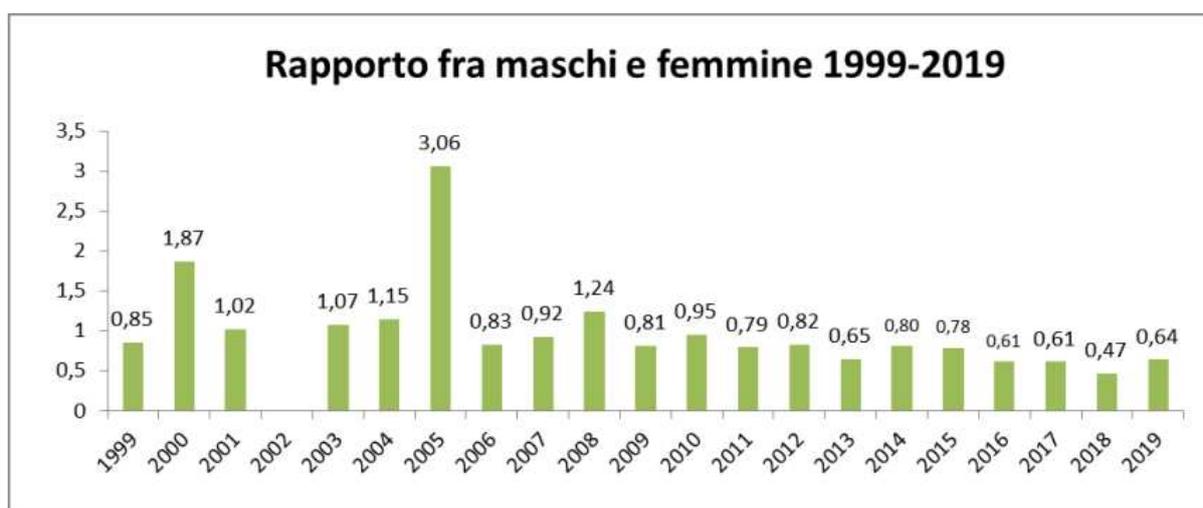


Figura 4.12 - Rapporto tra maschi e femmine per il periodo 1999 - 2019. Estratto da "Protocollo quinquennale per la gestione della popolazione del muflone (*Ovis aries*) nel Parco Nazionale all'Isola d'Elba 2019-2024. Parco Nazionale Arcipelago Toscano.



Figura 4.13 - Rapporto tra maschi giovani e maschi totali per il periodo 1999 - 2019. Estratto da "Protocollo quinquennale per la gestione della popolazione del muflone (*Ovis aries*) nel Parco Nazionale all'Isola d'Elba 2019-2024. Parco Nazionale Arcipelago Toscano.

4.2.1 IMPATTO DEL MUFLONE SULL'ISOLA

L'archivio dei danni alle colture e alle opere dal 1999 al 2022 (sono esclusi gli anni 1997, 1998 e 2000, per i quali non è possibile attribuire gli eventi alle singole specie), mostra 108 eventi attribuiti a muflone (in alcuni casi in presenza di eventi attribuiti anche ad altre specie). La maggior parte degli eventi di danno sono segnalati nel comune Campo nell'Elba, con circa i $\frac{2}{3}$ degli eventi rispetto al totale (Figura 4.14).

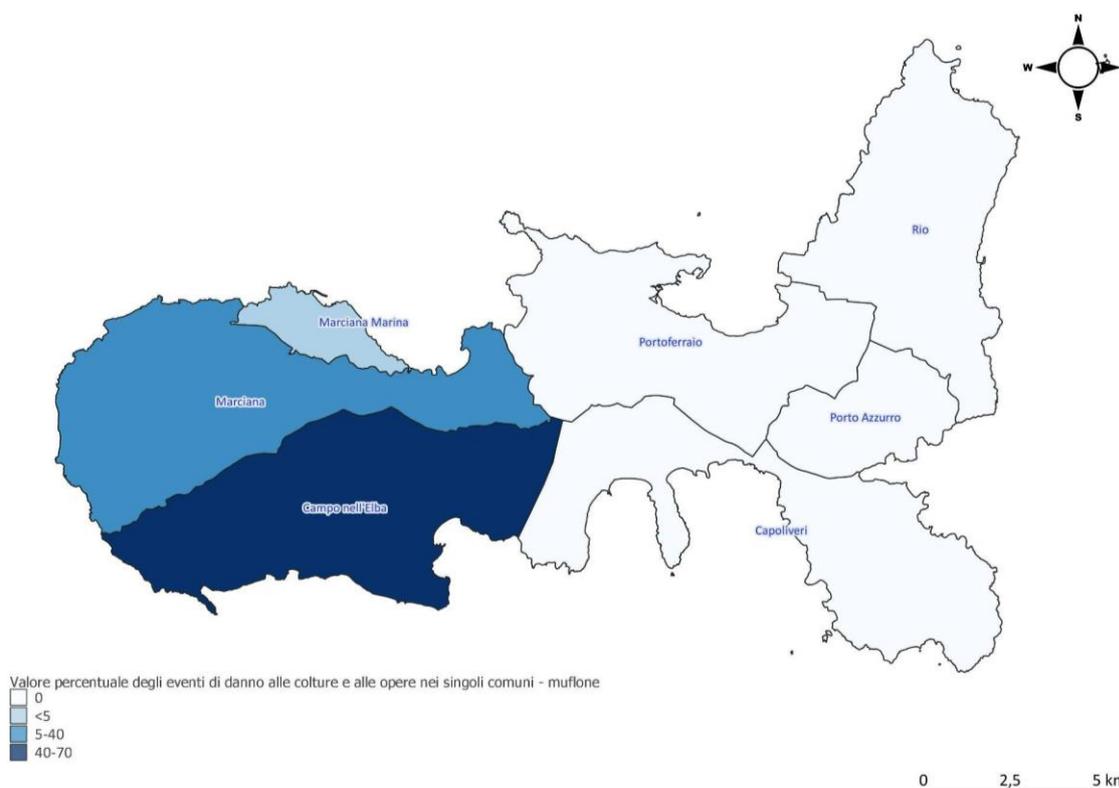


Figura 4.14 - Danni alle colture e alle opere dal 1999 al 2022 (sono esclusi gli anni 1997, 1998 e 2000, per i quali non è possibile attribuire gli eventi alle singole specie).

Non sono segnalati incidenti che hanno coinvolto i mufloni nel periodo 2012-2020.

Per quanto riguarda gli impatti del muflone sulla flora, vegetazione e habitat, sono state effettuate alcune ricerche nell'ambito Elbano, per lo più in attività di tesi. Lazzaro (2010) ha condotto uno studio che ha portato a una raccolta dati sulla vegetazione legnosa che ha avuto luogo dall'inverno 2008/09 nell'area del Monte Capanne, con l'obiettivo di monitorare gli impatti della popolazione di mufloni sulla vegetazione. I risultati mostrano una variabilità degli impatti sia legati ad andamenti stagionali che alla tipologia di vegetazione. Le aree più colpite risultavano essere l'area tra Marciana e Poggio (su castagneti) e pendici nordorientali del Monte Capanne (su lecceta, macchia a *Genista desoleana* e vegetazione di rupe). Gli impatti dei mufloni mostrano un'importante variabilità stagionale legate alle disponibilità trofiche. Nell'estate, si osserva un significativo danno concentrato principalmente nei castagneti intorno a Marciana e nei castagneti e leccete del settore occidentale dell'area di studio. Questo danneggiamento è associato alla preferenza dei mufloni per le foglie dei ricacci di castagno, che vengono quasi completamente defogliati durante questa stagione. Nell'autunno, il danno si sposta principalmente nell'area tra Marciana e Poggio, in aree ricche di pungitopo (*Ruscus aculeatus*), raggiungendo livelli significativi. Inoltre, durante questa stagione l'effetto dei mufloni è più marcato nelle aree a maggiore altitudine, dove è presente la vegetazione di rupe e le macchie a *Genista desoleana*. In inverno l'impatto è massimo ancora su pungitopo e, infine, in primavera il danno persiste nell'area del pungitopo, ma si ha un notevole aumento del danneggiamento nei castagneti intorno a Marciana e nei castagneti e leccete del settore occidentale dell'area di studio, probabilmente a causa della comparsa delle foglie delle specie decidue.

Uno degli impatti che generalmente si ascrive alla presenza dei mufloni è legato alla perdita di capacità di rinnovazione del bosco per predazione diretta delle giovani plantule. Un confronto di dati sulla rinnovazione tra 2012 (Tesi di laurea Barbara del Perugia) e dati raccolti nel 2019 mostra un importante aumento delle plantule rilevate particolarmente nell'area occidentale dell'Isola d'Elba (dove è presente la popolazione di mufloni). Per il settore occidentale appare evidente il numero estremamente basso (molto minore rispetto agli altri due settori) per il 2012, che corrisponde a un picco numerico per la popolazione di muflone.



Figura 4.15 - Confronto tra le plantule di leccio rinvenute nel 2012 e nel 2019 nei tre settori dell'Isola d'Elba.

Più recentemente alcuni monitoraggi sono stati invece condotti sull'Isola di Capraia e, in seguito alle azioni di eradicazione della popolazione di muflone all'interno del progetto LETSGO GIGLIO, sull'Isola del Giglio. Sull'isola del Giglio, i primi due anni di monitoraggio sono stati condotti prima dell'intervento sulla popolazione di mufloni, fornendo una visione importante delle condizioni iniziali della vegetazione influenzata dal pascolo. Su tutte le isole, i risultati mostrano un maggiore carico di pascolo nelle zone in cui è concentrata la maggior parte della popolazione, con una chiara predilezione per il consumo di germogli di *Quercus ilex*, *Arbutus unedo* ed *Erica* sp., e un impatto inferiore sulla vegetazione dove è più significativa la presenza di arbusti bassi e macchia mediterranea, evidenziando il potenziale impatto sulla rinnovazione delle comunità legnose più evolute (Siccardi *et al.*, 2023).

5. CONTESTO SOCIO-ECONOMICO E AMMINISTRATIVO, ANALISI DEGLI STAKEHOLDERS SOCIALI, ECONOMICI E ISTITUZIONALI

5.1. CONTESTO SOCIO-ECONOMICO E AMMINISTRATIVO

5.1.1 DESCRIZIONE GENERALE

Per comprendere le caratteristiche delle attività antropiche riguardanti l'area in esame occorre ricostruire in modo sintetico l'evoluzione dei processi di insediamento.

L'Elba presenta tracce insediative assai antiche, risalenti al Paleolitico inferiore e medio. Le prime testimonianze archeologiche della presenza di attività di pastorizia, estrazione e lavorazione del rame risalgono all'età del Bronzo, periodo a partire dal quale si sviluppano gli scambi e le interazioni con le popolazioni del Mediterraneo. Lo sviluppo dello sfruttamento minerario dell'isola (dall'VIII secolo a.c.) fa dell'intera isola un territorio conteso, e determina la nascita di approdi marittimi. I giacimenti di quest'area, considerati tra i più antichi depositi ferriferi sfruttati nel mondo, hanno infatti reso l'isola un luogo strategico delle rotte commerciali del Mediterraneo, connotandone in maniera decisiva fino a pochi decenni fa le vicende sociali e culturali.

Centro produttivo e strategico essenziale nel periodo etrusco, le miniere elbane – grazie alle quali l'Elba era nota al tempo come "L'isola dei Mille Fuochi" – legarono inizialmente l'isola alla città di Populonia, sorta sulla costa nel corso dell'VIII secolo a.C., e favorirono lo sviluppo dei primi approdi marittimi. Un'economia mista, fatta di agricoltura, metallurgia e traffici mercantili, si accompagnò così al nascente sistema di fortificazioni volto a proteggere produzione e commerci. L'ulteriore sviluppo della metallurgia avvenuto in epoca romana determinò lo sfruttamento intenso sia delle miniere, sia del patrimonio boschivo, e ciò almeno fino alla fine del I secolo a.c., quando una serie di cause concomitanti (l'acquisizione di nuove miniere in Spagna, Norico e Sardegna; l'insorgere del paesaggio delle ville; la proibizione da parte del Senato Romano dell'attività mineraria sul suolo italico) condusse ad una "decisa inflessione nell'attività estrattiva e poi alla sua cessazione".

Per la ripresa dell'attività mineraria e dei commerci (oltre che delle fortificazioni connesse alla necessità di proteggere queste attività) occorrerà quindi attendere – dopo lo spopolamento dell'isola avvenuto nell'Alto Medioevo – il passaggio dell'isola prima al Papato e poi a Pisa (IX secolo). Dopo un nuovo, lungo periodo di declino, lo sfruttamento minerario riprende con la creazione del Principato di Piombino (fine del XIV secolo): al nuovo intensificarsi dei traffici commerciali si deve la nascita prima di Portoferraio e poi – ad opera degli spagnoli – di Portolongone (oggi Porto Azzurro), nonché la crescita di veri e propri centri siderurgici alimentati dalle miniere elbane nell'entroterra del Principato (Valpiana, Accesa di Massa Marittima).

In epoca moderna (con l'unificazione politica di tutta l'isola sotto i Lorena) e contemporanea, fino alla fine degli anni '70 del XX secolo, l'economia dell'isola continuerà a basarsi principalmente sulle miniere – si pensi al ruolo svolto in tal senso dall'insediamento a Piombino, a cavallo tra XIX e XX secolo, dell'industria siderurgica a ciclo integrale - e sulle attività agricole. Con i decenni '60 e '70 si chiude dunque la storia mineraria dell'isola, almeno dal punto di vista produttivo: in un breve arco di tempo tutte le miniere chiudono, determinando sia nell'entroterra che sull'isola “forti movimenti migratori dall'interno verso la costa e verso Livorno e Piombino. Da allora il baricentro sociale e produttivo dell'intero ambito si spostò dall'alto e dall'interno verso il basso e la costa”.

Oltre che le attività minerarie, per comprendere le caratteristiche antropiche del sito occorre tenere in considerazione le peculiarità delle attività agropastorali sviluppatesi nel corso tempo in questo contesto. La scarsità di territorio pianeggiante, tipico dell'intera isola, si accompagna nell'Elba orientale ad una pluralità di tratti morfologici, come le colline a versanti dolci tra Cavo e Capoliveri e i terreni silicei con suoli acidi a fertilità limitata dell'area meridionale (Capoliveri). Questa particolare configurazione geo-morfologica ha quindi dato vita ad attività agricole “insulari” non di rado caratterizzate da elevata specializzazione. Molte di queste attività sono state abbandonate negli ultimi decenni, sotto la pressione concomitante dei processi di sviluppo urbanistico e della crescita della domanda turistico-commerciale. Oggi la parte antropizzata dentro e attorno al sito si presenta quindi come una combinazione di elementi abbastanza frammentari: i nodi urbani di Capoliveri, Porto Azzurro, Rio Marina e Rio nell'Elba – che formano quella che il PIT definisce come una “conurbazione lineare a carattere prevalentemente residenziale”; i (pochi) “relitti agricoli insulari” a rischio di ulteriore marginalizzazione; il sistema di insediamenti a vocazione turistica e commerciale.

La parte occidentale dell'Elba, comprendente il massiccio del Monte Capanne, ha mantenuto nel tempo, almeno fino a qualche decennio fa, una prevalente vocazione agricola. D'altra parte, a partire dalla fine dell'Ottocento si registra anche in questa parte dell'isola uno “scivolamento verso il basso”, che porta a “una vera e propria proiezione dei centri” ubicati nelle aree collinari (come nel caso di Marciana – Marciana Marina). Questa ‘proiezione’ s'intensifica nel corso del '900, parallelamente alla crescita della vocazione turistica di tutta l'isola.

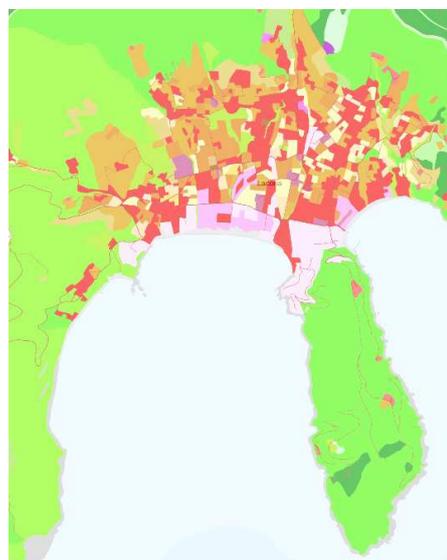
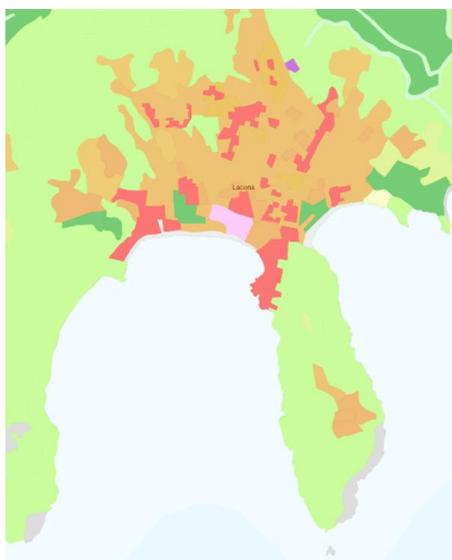
Tabella 5.1 - Superfici comunali per tipo di uso dei singoli comuni e confronto con i valori regionali (%). 2013 (Fonte: Osservatorio territoriale IRPET).

Comune	Quota superficie aree urbane (%)	Quota superficie aree industr. e comm. (%)	Quota superficie agricola utilizzata (%)	Quota superficie zone boschive (%)
Campo nell'Elba	6,3	4,1	16,2	73,3
Capoliveri	10,4	8,7	12,0	68,9
Porto Azzurro	11,9	6,9	31,8	49,4
Portoferraio	9,0	6,8	16,8	67,2
Rio Marina	6,7	11,9	8,9	72,4
Rio nell'Elba	4,6	3,8	15,9	75,8
Marciana	5,0	2,3	5,6	87,0
Marciana Marina	14,9	6,3	7,5	71,4
<i>Toscana</i>	<i>4,1</i>	<i>4,5</i>	<i>38,1</i>	<i>52,3</i>

L'Isola d'Elba si presenta oggi come un sistema paesaggistico-insediativo dall'eccellente valore naturalistico e da elevati livelli di biodiversità, caratterizzata dalla presenza di ampie aree boscate; tali aree si stendono su rocce vulcaniche che possono costituire pendii anche particolarmente ripidi. La scarsa disponibilità di zone di pianura, nel settore occidentale ma anche in buona parte di quelli centrali e orientali, ha fatto sì che storicamente le attività agricole costituissero una componente specializzata e qualificata di 'tenuta' del territorio. Negli ultimi decenni il progressivo abbandono (o la scarsa manutenzione) di tali attività ha posto e continua a porre problemi nuovi, che s'intersecano con l'impatto delle attività turistiche e la connessa espansione edilizia. Le stesse aree forestali sono oggi meno utilizzate che in passato e in alcuni casi presentano attualmente "ridotta qualità ecologica": secondo il PIT – il ragionamento vale per tutta l'isola ma è evidentemente ancora più pertinente per la componente di essa che presenta la superficie boschiva più estesa - "dopo secoli di sfruttamento i boschi dell'Elba si sono trovati quasi improvvisamente senza interventi gestionali e oggi appaiono piuttosto instabili dal punto di vista ecologico, anche in considerazione del grave impatto esercitato dal cinghiale e dal muflone immessi a scopo venatorio a partire dagli anni '60 del secolo scorso".

Sono due i maggiori rischi legati all'abbandono delle attività agricole: in primo luogo i terreni progressivamente abbandonati sono soggetti ad un rapido processo di ricolonizzazione arbustiva e arborea, che comporta non solo la perdita di ambienti agricoli e pascolivi, ma anche "l'aumento della superficie forestale e la riduzione degli habitat e delle specie vegetali e animali legate agli agroecosistemi" (fenomeno questo particolarmente evidente nei crinali interni di Cima del Monte e Monte Capannello). In secondo luogo, il venir meno di suoli agricoli si accompagna a processi di urbanizzazione rilevanti, significativamente correlati con l'incremento della pressione turistica (in particolare nell'area di Capoliveri). In media, tra il 1954 e il 2012 si è verificato un raddoppio della dimensione dei nodi urbani, con un eclatante picco nel territorio di Capoliveri (+334%).

Un esempio significativo riguarda l'importante habitat dunale di Lacona (l'unico sistema dunale dell'Arcipelago Toscano). Il PIT definisce quest'area come "critica" per la rete ecologica perché esposta a "processi di artificializzazione": le figure sottostanti mostrano la trasformazione del paesaggio insediativo avvenuta a Lacona tra il 1978 e il 2013. Si nota l'ampliamento dei terreni edificati (rossi) e delle strutture turistiche (camping) a scapito dei terreni ad uso agricolo o di coltivazioni arboree (colore arancione).



Lacona 1978

Lacona 2013

Figura 5.1 - Uso del suolo, Lacona, cfr. 1978-2013 (Fonte: Geoscopio, Regione Toscana).

5.1.2 USI CIVICI E PROPRIETÀ

Sono tre i comuni interessati dalla presenza di usi civici nei rispettivi territori (Capoliveri, Campo nell'Elba e Marciana). Ai sensi della legge regionale 27/2014, disciplina attuativa delle disposizioni nazionali vigenti in materia (L. 1766/1927, Reg. 332/1928, L. 168/2017), l'amministrazione degli usi civici compete al soggetto gestore (comune o amministrazione separata frazionale o comunale), che "la esercita a profitto della collettività degli utenti, assicurando non soltanto la tutela e la conservazione dei beni del demanio collettivo civico e dei diritti di uso civico, ma promuovendo altresì lo sviluppo sostenibile delle aree interessate dagli usi civici, mediante la mobilitazione di una pluralità di risorse interne e trattenendo in loco gli effetti moltiplicativi. Ciò, nell'ambito di una visione più imprenditoriale del demanio collettivo civico". La nuova impostazione della disciplina degli usi civici richiede quindi l'adozione di un piano di valorizzazione degli usi da parte del soggetto gestore (ai sensi dell'art. 16 del regolamento 52R/2015, attuativo della LR 27/2014), soggetto che in tutti e tre i casi riguardanti l'area in esame è rappresentato dall'amministrazione comunale. Rispetto al percorso di attuazione della nuova disciplina dei soggetti gestori – lo statuto che ne disciplina l'attività è oggi un atto di diritto privato - la situazione al momento della stesura del presente testo è la seguente:

- nel Comune di Campo nell'Elba è stato adottato lo statuto;
- nel Comune di Marciana l'approvazione è in itinere;
- nel Comune di Capoliveri si sta lavorando alla sua predisposizione.

5.1.3 PRINCIPALI ATTIVITÀ ANTROPICHE

5.1.3.1. AGRICOLTURA

Nell'area in esame le attività agricole sono riconducibili a diverse tipologie.

Nell'area di Rio Marina e Rio nell'Elba, caratterizzata da terreni collinari, prevale l'alternanza tra oliveti e seminativi, talora con presenza di vigneti di dimensione variabile. La maglia agraria che ne risulta è medio-fitta e articolata, con "campi di dimensione contenuta e confini tra gli appezzamenti piuttosto morbidi". Il bosco costituisce un fattore di differenziazione del terreno coltivato.

La seconda tipologia è quella che concerne una parte – anch'essa collinare - del territorio di Rio nell'Elba, a prevalente alternanza di vigneti e oliveti, variamente inframmezzati da superfici boscate. In questo caso si distinguono "situazioni in cui la maglia agraria è fitta, con appezzamenti di dimensione contenuta, e situazioni in cui la maglia è media o anche ampia. I confini tra gli appezzamenti sono in genere articolati e morbidi e seguono le sinuosità del terreno".

A sud-est, nelle zone coltivate ubicate nel territorio del Comune di Capoliveri, sono prevalenti le zone specializzate a vigneto, "nella quasi totalità dei casi esito di recenti operazioni di ristrutturazione fondiaria e agricola. La maglia degli appezzamenti è ampia e, in certi casi, equipaggiata da un corredo vegetale". Come sottolinea la scheda di PIT, "nei casi in cui

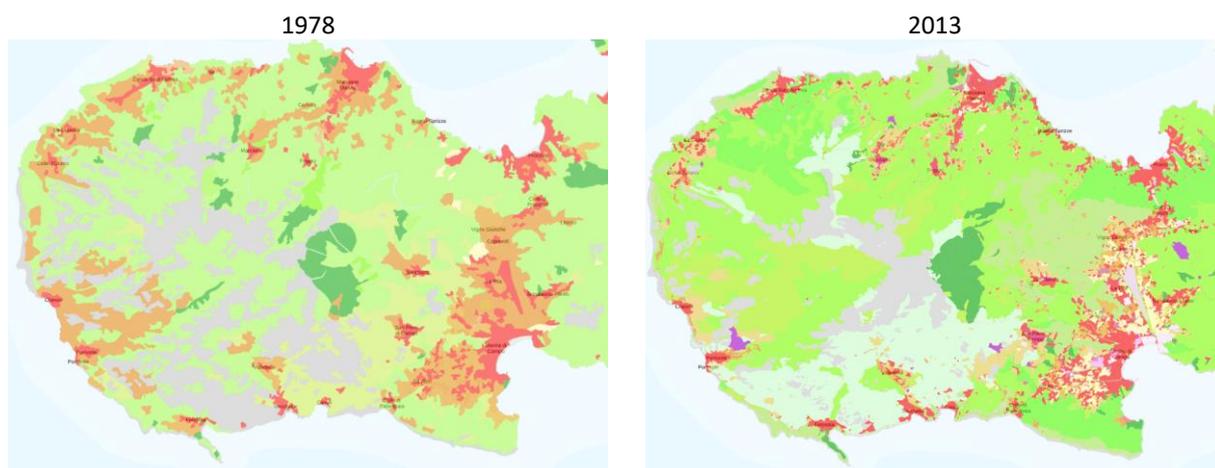
l'infrastrutturazione ecologica è assente sono presenti notevoli criticità dal punto di vista della biodiversità e della connettività ecologica, oltre che degli aspetti morfologici e idrogeologici”.

Un'altra tipologia, piuttosto variabile e in regressione più o meno forte a causa dell'urbanizzazione, è quella cosiddetta del “mosaico colturale di pianura e delle prime pendici collinari”, generalmente a maglia fitta e solo localmente con particelle più estese. Questa tipologia è ormai in buona parte periurbana.

Nella Costa ovest dell'isola, si riconosce una tipologia definita come “mosaico colturale e particellare complesso di assetto tradizionale di collina e di montagna”. Si tratta essenzialmente di “isole di coltivi tradizionali disposte attorno ai nuclei abitati e immerse nel bosco in contesti montani o alto-collinari”. La forte connessione “tra nucleo storico insediato e intorno coltivato” interrompe “la continuità del manto boschivo”: la maglia agraria è “fitta e articolata e spesso equipaggiata di sistemazioni idraulico-agrarie”.

L'ultima tipologia, di estensione più ridotta ed essenzialmente limitata al margine esterno orientale della ZSC/ZPS Capanne, è rappresentata dal “mosaico colturale complesso a maglia fitta di pianura e delle prime pendici collinari”. Il tratto caratteristico è in questo caso l'associazione di “colture legnose ed erbacee in appezzamenti di piccola o media dimensione che configurano situazioni di mosaico agricolo”. La maglia, tipica degli ambienti periurbani, è “fitta o medio-fitta, mentre i coltivi storici possono essere stati sostituiti da colture moderne (piccoli vigneti, frutteti, colture orticole)”.

Particolare importanza assume in questa seconda tipologia il riferimento ai piccoli vigneti, considerato che l'isola d'Elba nella sua interezza è riconosciuta come area di produzione DOCG dell'Aleatico Passito Elba, vino da dessert non liquoroso ottenuto da uve aleatico (vitigno autoctono) 100%.



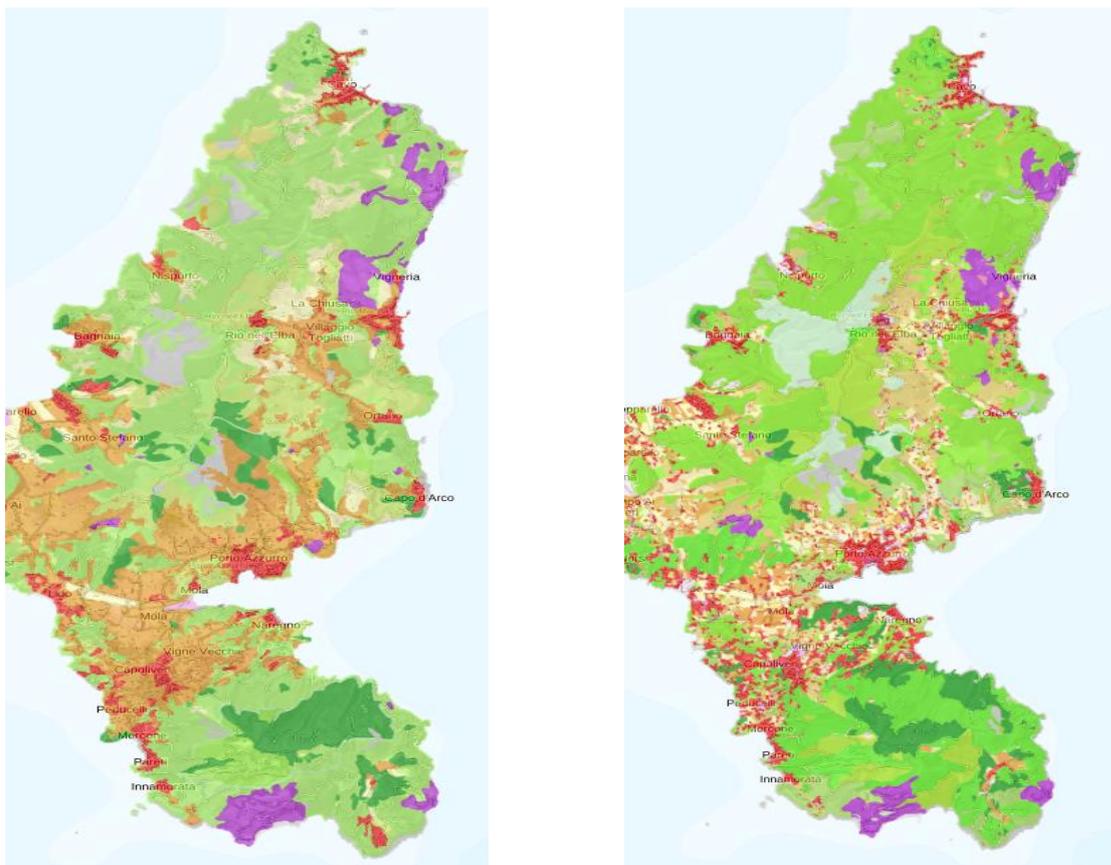


Figura 5.2 - Uso del suolo, 1978-2013 Fonte: Geoscopio, Regione Toscana.

Tra il 1990 e il 2010 le aziende agricole dell'area sono fortemente diminuite, con percentuali variabili fra i diversi comuni e mediamente prossime all'80%, a giustificazione delle preoccupazioni sopra richiamate per la condizione residuale e di abbandono in cui versa il mondo agricolo tradizionale. Rimane sostanzialmente stabile o è solo leggermente calato il numero di aziende agricole con lavoratori salariati, il che significa che la totalità del decremento complessivo è attribuibile alle aziende a conduzione diretta.

A conferma del fatto che le poche realtà che hanno "resistito" all'esodo dal mondo agricolo sono quelle più strutturate si può citare il dato relativo alla superficie agricola utilizzata. Se si osserva il dato per comune e classe di dimensione della SAU disponibile appare evidente la crescita del peso percentuale delle aziende agricole con una superficie compresa tra 2 e 10 ettari. Nello stesso periodo (1990-2010) il peso della componente di aziende agricole con superficie inferiore ad un ettaro si è ridotto in modo impressionante in valore assoluto e dimezzato in termini percentuali.

La rappresentazione cartografica sull'uso del suolo resa disponibile dal Geoscopio della Regione Toscana riassume in modo efficace il senso di quanto si è appena detto. Se si comparano le mappe sull'uso del suolo nell'area del Monte Capanne a 35 anni di distanza (1978 e 2013) non si può non notare il progressivo venir meno di molti terreni ad uso agricolo (aree arancioni o gialle delle mappe). Parte di queste aree è stata assorbita da nuovi insediamenti turistici o residenziali

(soprattutto nell'area della piana in prossimità di Campo nell'Elba), ma gran parte risulta "restituita" alla macchia o ad aree boscate (colorazione verde).

5.1.3.2. AREE PROTETTE

L'Isola d'Elba è compresa per circa la metà del suo territorio nel Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano, istituito con Decreto del Presidente della Repubblica 22 luglio 1996, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 290 dell'11 dicembre 1996. Dal punto di vista amministrativo l'isola afferisce alla provincia di Livorno. Per quanto riguarda la gestione faunistica, questo implica che vigono due differenti regimi, la Legge 157/92 nel territorio non protetto che prevede sia la caccia (artt. 12, 13, 14, 15, 18) che il controllo (art. 19), e la Legge quadro 394/91 all'interno del Parco, che prevede solamente il controllo (art. 11).

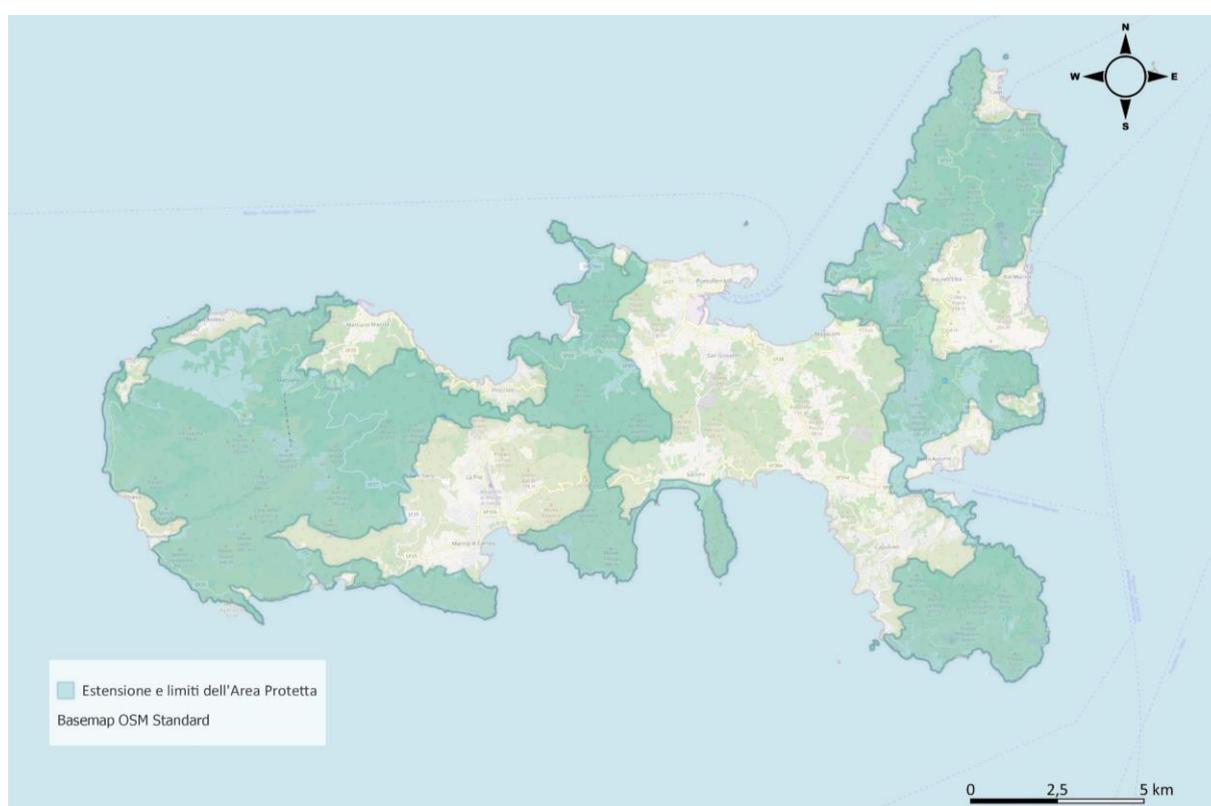


Figura 5.3 – Estensione del PNAT.

L'Isola d'Elba è ricompresa per circa la metà del suo territorio nel Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano, istituito con Decreto del Presidente della Repubblica 22 luglio 1996, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 290 dell'11 dicembre 1996. Dal punto di vista amministrativo l'isola afferisce alla provincia di Livorno. Per quanto riguarda la gestione faunistica, questo implica che vigono due differenti regimi, la Legge 157/92 nel territorio non protetto che prevede sia la caccia (artt. 12, 13, 14, 15, 18) che il controllo (art. 19), e la Legge quadro 394/91 all'interno del Parco, che prevede solamente il controllo (art. 11).

5.1.3.3. ATTIVITÀ VENATORIA

L'Isola d'Elba è compresa interamente all'interno dell'ATC 10 Arcipelago Toscano. Sull'isola non sono presenti istituti faunistici ed è consentita, nelle aree esterne al Parco Nazionale, la caccia vagante, anche col cane, e da appostamento fisso. In base al calendario venatorio 2018-2019 (Delibera G.R.T. 09/07/2018, n. 767) sull'intero territorio cacciabile dell'Isola d'Elba vige il divieto di caccia alla pernice rossa; inoltre, nelle isole dell'Arcipelago Toscano è fatto divieto di esercizio della caccia in preapertura. Gran parte del territorio esterno al Parco Nazionale è individuato come area vocata per il cinghiale (Deliberazione C.R. 1 agosto 2018, n. 77), dove dal 1° novembre 2018 al 31 gennaio 2019 è consentita la caccia in braccata.

5.1.3.4. LAVORO E REDDITO

I dati occupazionali basati sul censimento 2011 mostrano un quadro variegato. Va citata innanzitutto la presenza di tassi di occupazione, di attività e di occupazione femminile inferiori rispetto al valore medio regionale: a fronte di percentuali del 64,5% (tasso di occupazione), del 70,3% (tasso di attività) e del 56,8% (tasso di occupazione femminile) a livello regionale, nei comuni dell'area i tassi sono inferiori anche fino a 7-8 punti percentuali. La situazione è invece più differenziata per quanto riguarda il tasso di disoccupazione - che oscilla tra valori contenuti (5,9%, Capoliveri) e migliori rispetto a quelli medi regionali (8,1%) e valori preoccupanti (14,9%, Rio nell'Elba).

Tabella 5.2 - Indicatori occupazionali per comune e cfr. con valori regionali. Censimento 2011 (Fonte: Osservatorio Territoriale Irpet).

Territorio	Tasso di occupaz. 15-64 (%)	Tasso di attività 15-64 (%)	Tasso di disoccupazione (%)	Tasso di disoccupazione giovanile (%)	Tasso di occupazione femminile 15-64 (%)
Campo nell'Elba	61,3	66,9	8,1	22,4	49,3
Capoliveri	60,8	64,8	5,9	23,5	51,4
Porto Azzurro	57,4	62,2	7,6	26,1	50,9
Portoferraio	63,9	69,3	7,8	24,6	56
Rio Marina	57,4	63,3	9,0	34,0	45,8
Rio nell'Elba	57,4	67,6	14,9	46,7	50,5
Marciana	58,8	62,6	5,7	24,0	47,7
Marciana Marina	63,1	67,6	6,5	27,5	54,5
Toscana	64,5	70,3	8,1	27,2	56,8

In termini di specializzazioni professionali, il dato dell'area non differisce molto da quello regionale, anche se si rileva una percentuale inferiore di professioni ad alta o media specializzazione e una percentuale generalmente superiore di incidenza delle professioni non qualificate.

Tabella 5.3 - Indicatori delle professioni per tipologia di specializzazione e per comune, cfr. con valori regionali. Censimento 2011 (Fonte: Osservatorio Territoriale Irpet).

Territorio	Incid. prof. alta/media specializzazione(%)	Incid. professioni artigiane, operaie o agricole(%)	Incidenza professioni non qualificate(%)
Campo nell'Elba	23,7	21,3	14,9

Territorio	Incid. prof. alta/media specializzazione(%)	Incid. professioni artigiane, operaie o agricole(%)	Incidenza professioni non qualificate(%)
Capoliveri	28,4	19,8	13,9
Porto Azzurro	19,0	19,5	20,4
Portoferraio	28,2	17,5	13,6
Rio Marina	28,7	20,7	14,7
Rio nell'Elba	26,3	19,5	16,9
Marciana	23,1	21,6	18,2
Marciana Marina	26,1	16,9	16,5
<i>Toscana</i>	<i>31,5</i>	<i>22,5</i>	<i>14,8</i>

Il reddito imponibile, rilevato attraverso dati che si riferiscono all'anno fiscale 2013, è in tutti i territori sensibilmente inferiore al livello medio regionale. La differenza oscilla tra circa 740 euro in meno di Portoferraio e i -2.660 euro di Marciana.

Tabella 5.4 - Reddito imponibile (euro). 2013 (Fonte: Osservatorio Territoriale Irpet).

Territorio	Valore mediano per contribuente	1° decile in euro	Reddito imponibile: 9° decile in euro
Campo nell'Elba	15.018	3.164	32.542
Capoliveri	15.650	2.683	37.505
Porto Azzurro	15.127	1.973	33.623
Portoferraio	16.689	3.523	35.998
Rio Marina	15.515	2.985	33.442
Rio nell'Elba	14.962	2.978	31.757
Marciana	14.768	3.592	32.945
Marciana Marina	15.628	4.143	33.344
<i>Toscana</i>	<i>17.428</i>	<i>3.963</i>	<i>36.309</i>

5.1.3.5. IL TESSUTO IMPRENDITORIALE E GLI ADDETTI

Le imprese attive nel 2016 si concentrano all'interno (o in prossimità) delle aree urbanizzate e delle piccole frazioni della costa, come evidenziato nelle Figure seguenti. Il settore alberghi e ristoranti mostra un'ancora più marcata connotazione costiera, riconducibile essenzialmente alla connotazione turistica (eminentemente commerciale e ricettiva) dell'area.

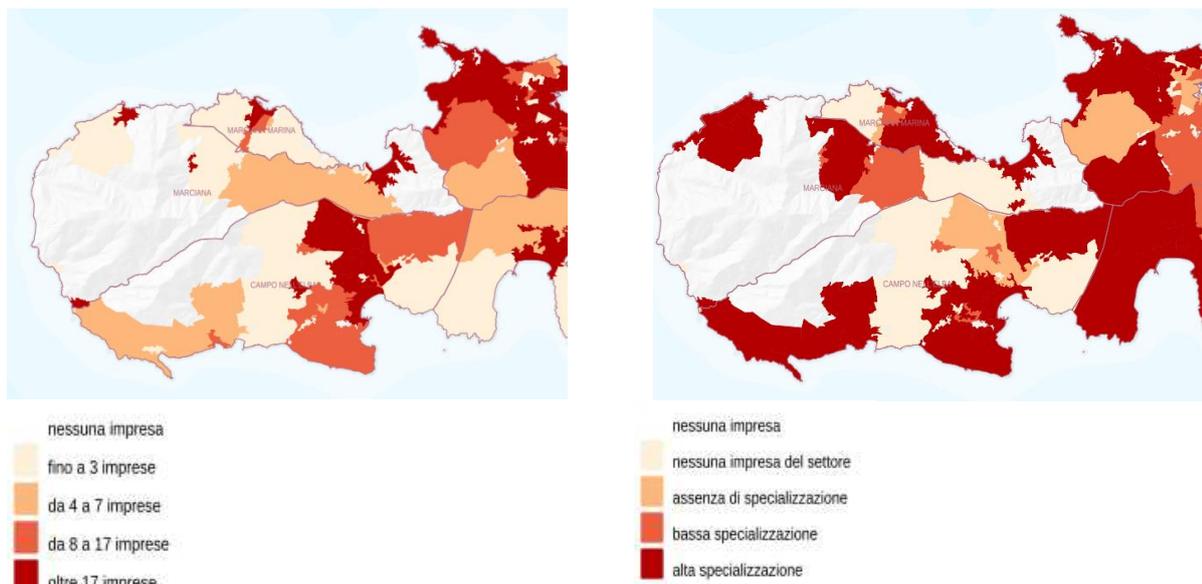


Figura 5.4 - Elba occidentale, imprese attive 2016 (sx) e Indice di specializzato normalizzato settore alberghi e ristoranti. 2016 (dx) - Fonte: Geoscopio Regione Toscana.

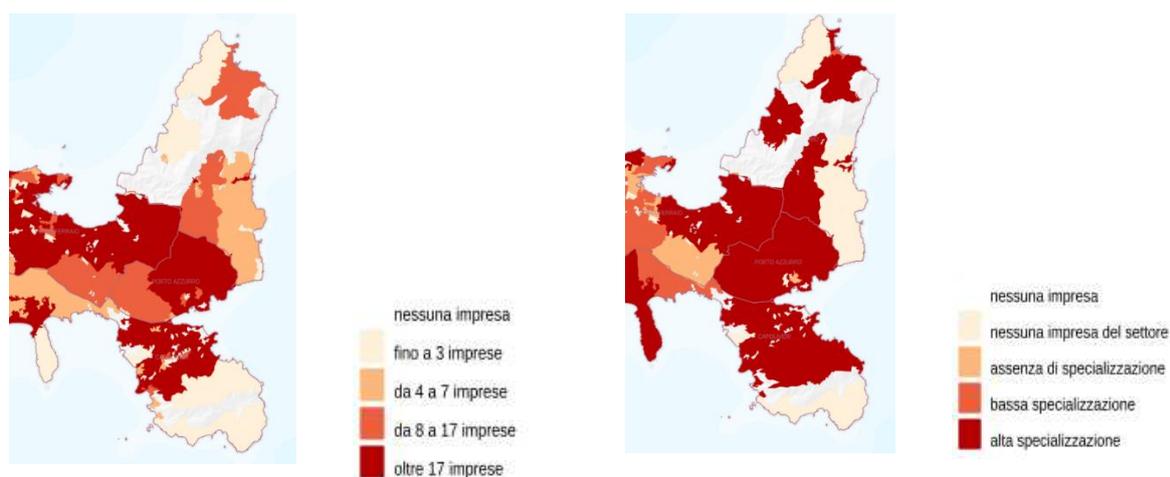


Figura 5.5 - Elba orientale, imprese attive 2016 (sx) e Indice di specializzato normalizzato settore alberghi e ristoranti. 2016 (dx) - Fonte: Geoscopio Regione Toscana.

5.1.3.6. TURISMO

La vocazione turistica dell'area appare evidente se si analizza il dato relativo alle abitazioni occupate da persone residenti e non. La percentuale di abitazioni occupate da non residenti, l'indicatore più significativo della presenza di "seconde case", varia fra il 42% e il 75% del totale delle abitazioni (con l'eccezione di Portoferraio con il 24,8%), a fronte di valori largamente inferiori per il territorio provinciale (25,2%) e regionale (20,3%).

Tabella 5.5 - Abitazioni occupate da residenti e non residenti. 2013 (Fonte: ISTAT).

Territorio	Totale Abitazioni	Abitazioni occupate da almeno una persona residente	Abitazioni occupate da non residenti	% AT res	% AT nres
Campo nell'Elba	4.648	2.119	2.529	45,6	54,4
Capoliveri	3.183	1.839	1.344	57,8	42,2
Porto Azzurro	2.738	1.575	1.163	57,5	42,5
Portoferraio	6.681	5.024	1.657	75,2	24,8
Rio Marina	2.981	1.137	1.844	38,1	61,9
Rio nell'Elba	2.135	608	1.527	28,5	71,5
Marciana	4.307	1.081	3.226	25,1	74,9
Marciana Marina	2.233	908	1.325	40,7	59,3
Totale Area	14.371	5.947	8.424	41,4	58,6
Provincia	194.853	145.828	49.025	74,8	25,2
Regione	1.918.821	1.529.666	389.155	79,7	20,3

La consistenza complessiva delle strutture ricettive non è mutata in maniera particolarmente significativa a partire dall'inizio del nuovo secolo, con andamenti diversi nei diversi comuni.

Tabella 5.6 - Strutture ricettive per tipologia. Cfr. anni 2002, 2010, 2016 (Fonte Istat).

Territorio	Esercizi alberghieri	Esercizi extra-alberghieri				Totale
		Campeggi e Villaggi turistici	Alloggi in affitto*	Agriturismi	Altra forma	
2002						
Campo nell'Elba	42	3	38	4	0	87
Capoliveri	48	11	64	7	0	130
Porto Azzurro	19	6	19	4	0	48
Portoferraio	33	5	22	11	1	72
Rio Marina	10	3	4	0	2	19
Rio nell'Elba	4	2	8	0	0	14
Marciana	33	0	20	4	0	57
Marciana Marina	15	0	5	2	0	22
2010						
Campo nell'Elba	41	3	34	4	0	82
Capoliveri	46	11	67	7	0	131
Marciana	31	0	16	4	0	51
Marciana Marina	13	0	5	2	0	20
2016						
Campo nell'Elba	41	3	42	5	0	91
Capoliveri	46	11	81	8	1	147
Marciana	31	0	16	4	0	51
Marciana Marina	13	0	8	2	0	23

*Alloggi in affitto gestiti in forma imprenditoriale. Per l'Istat sono comprese in questa categoria le camere, le case e gli appartamenti per vacanze, gli esercizi di affittacamere, le attività ricettive in esercizi di ristorazione, le unità abitative ammobiliate per uso turistico, i residence. Tali strutture collettive si contraddistinguono per essere gestite da un'amministrazione unica commerciale e date in fitto per uso turistico.

La Tabella che segue consente di esaminare l'andamento dei flussi turistici nel triennio 2014-2016.

Tabella 5.7 - Arrivi, presenze e permanenza media. 2016.

Arrivi			
Territorio	2014	2015	2016
Campo nell'Elba	76.181	82.169	72.186
Capoliveri	114.482	119.025	121.981
Porto Azzurro	29.417	27.506	29.787
Portoferraio	97.666	94.196	93.119
Rio Marina	21.464	21.932	22.823
Rio nell'Elba	11.669	12.325	11.521
Marciana	43.020	40.198	45.329
Marciana Marina	24.805	27.445	28.220
Presenze			
Territorio	2014	2015	2016
Campo nell'Elba	514.849	549.464	472.892
Capoliveri	893.575	924.377	932.645
Porto Azzurro	189.311	171.249	195.948
Portoferraio	537.130	536.199	511.269
Rio Marina	140.009	139.117	152.846
Rio nell'Elba	89.616	88.975	81.461
Marciana	235.660	234.238	251.990
Marciana Marina	120.944	144.677	109.870
Permanenza media			
Territorio	2014	2015	2016
Campo nell'Elba	6,8	6,7	6,6
Capoliveri	7,8	7,8	7,6
Porto Azzurro	6,4	6,2	6,6
Portoferraio	5,5	5,7	5,5
Rio Marina	6,5	6,3	6,7
Rio nell'Elba	7,7	7,2	7,1
Marciana	5,5	5,8	5,6
Marciana Marina	4,9	5,3	3,9

5.1.3.7. TRASPORTI E PORTUALITÀ

La connettività da e per l'isola riveste naturalmente un'importanza fondamentale.

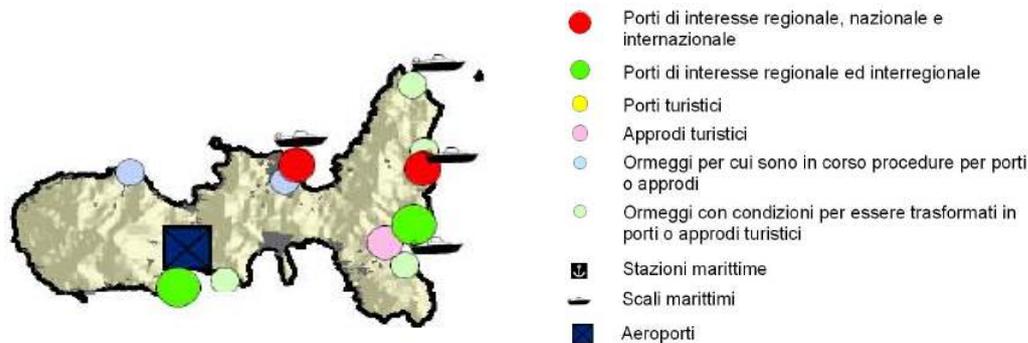


Figura 5.6 - Rappresentazione cartografica della portualità elbana (Fonte: Regione Toscana, La rete dei porti toscani. Masterplan).

Per quanto riguarda i collegamenti marittimi – coperti per alcune tratte da aliscafo e per le altre da traghetti – numerose compagnie offrono il servizio di trasporto di persone e veicoli, con offerte differenziate sia in termini di orari che di prezzi. I porti di destinazione o di approdo sono tutti dislocati nell'area centro-orientale dell'isola (Portoferraio, Rio Marina e Cavo) (Per una valutazione del punto di vista degli utenti sui servizi di collegamento marittimo si veda l'indagine di Regione Toscana, *L'utenza dei traghetti dell'Arcipelago Toscano. Indagine campionaria. Anno 2017, novembre 2017*).

Particolare rilievo ha assunto la scelta effettuata da Regione Toscana – a seguito dell'acquisizione di competenze sui servizi marittimi e l'attribuzione dal Ministero della compagnia di navigazione Toremar S.p.A. – di mettere a gara a partire dall'inizio del 2012 e per una durata di 12 anni il servizio di cabotaggio marittimo con l'arcipelago toscano per 12 anni.

Sia la programmazione regionale che gli interventi locali sono finalizzati ad assicurare: a) la continuità territoriale tra l'Arcipelago e la terraferma, b) l'adeguamento delle infrastrutture portuali e degli approdi turistici (con particolare riferimento alle attrezzature tecniche, agli impianti ed alla loro fruibilità). Notevole rilevanza assume per l'intera Elba il progetto di ridefinizione e di ampliamento del Porto di Piombino, che si situa all'interno del più ampio progetto regionale di intervento strategico sulla Toscana costiera (Piano strategico della Costa 2016-2020).

Di rilievo è anche il ruolo svolto dall'aeroporto di Marina di Campo. La Regione Toscana assicura, unitamente a Enac e agli enti locali, la programmazione dei servizi di collegamento con l'unico aeroporto esistente nell'isola, impegnandosi anche a garantire l'adeguamento delle infrastrutture, delle procedure e delle dotazioni di sicurezza. Si tratta di uno scalo che, secondo la L.R. n. 66/2011, fornisce un servizio di interesse economico generale, classificazione che ne garantisce l'operatività per 365 giorni l'anno. L'aeroporto rappresenta peraltro l'unico modo per raggiungere l'Elba nei giorni nei quali le condizioni del mare non consentono l'effettuazione dei collegamenti marittimi.

Tra il 2014 e il 2017 la continuità territoriale verso gli aeroporti di Pisa, Firenze e Milano è stata assicurata dalla Regione Toscana e dal Ministero delle Infrastrutture attraverso un contributo di € 2.550.000. Dopo la conclusione del programma la nuova gara per l'affidamento del servizio è andata deserta (maggio 2018). Su proposta di Alatoscana, la Regione Toscana ha richiesto ad ENAC un incremento dello stanziamento per un totale di € 3.300.000 per tre anni.

5.2. ANALISI DEGLI STAKEHOLDER

IL PRIMO PASSO PER PREPARARSI AL COINVOLGIMENTO DEGLI *STAKEHOLDER* È L'ANALISI DEGLI *STAKEHOLDER*. L'ANALISI DEGLI *STAKEHOLDER* È UN PROCESSO STRATEGICO DI IDENTIFICAZIONE DEI PRINCIPALI *STAKEHOLDER* DI UN PROGETTO, VALUTAZIONE DEL LORO INTERESSE PER IL PROGETTO, DEI MODI IN CUI QUESTI *STAKEHOLDER* POSSONO INFLUENZARE I RISULTATI DEL PROGETTO E IL MODO IN CUI POTREBBERO ESSERE INFLUENZATI DALLE ATTIVITÀ DEL PROGETTO, POSITIVAMENTE O NEGATIVAMENTE (IUCN, 2021).

L'analisi degli *stakeholder* per lo studio della migliore opzione gestionale per gli ungulati selvatici dall'Isola d'Elba è stata svolta in tre fasi:

1. Scopo e definizione degli obiettivi.

In questa fase, l'obiettivo principale è chiarire e stabilire lo scopo dell'analisi degli *stakeholder*. Si tratta di definire con precisione gli obiettivi del loro coinvolgimento all'interno

del progetto. Questi obiettivi serviranno da guida per le fasi successive, aiutando a definire i criteri per identificare, mappare e coinvolgere gli stakeholder. La Fase 1 stabilisce il “perché” dell’analisi degli stakeholder, fornendo una base solida per le azioni successive.

2. Identificazione degli *stakeholder*.

Questa fase è dedicata all’identificazione di tutti i potenziali *stakeholder* interessati, influenzati o che possono influenzare l’iniziativa. Gli *stakeholder* possono essere individui, gruppi territoriali, organizzazioni o istituzioni che hanno un interesse, un’influenza o un altro tipo di connessione con l’argomento in esame. È importante considerare tutte le parti interessate, includendo gli *stakeholder* rappresentativi di tutti i livelli (geografici, decisionali, di interesse) rilevanti per la tematica trattata. È altresì importante fare in modo che nessun gruppo rilevante venga escluso.

3. Analisi e mappatura degli *stakeholder*.

Nell’ultima sezione gli *stakeholder* precedentemente identificati vengono analizzati in dettaglio. Si valutano le caratteristiche di ciascuno *stakeholder* e si creano delle macrocategorie in cui inserirlo (es. autorità, agricoltori, associazioni locali, cacciatori ecc.) così da rendere più semplice la gestione della loro mappatura.

La mappatura degli *stakeholder* rappresenta un secondo livello di analisi, successivo appunto all’identificazione, che permette di rappresentare in modo strutturato gli *stakeholder* rispetto al progetto da realizzare. La mappatura in questo caso viene fatta attraverso una matrice di interesse che visualizza chiaramente la posizione di ogni *stakeholder* riguardo ai criteri stabiliti: livello di interesse e livello di potere/influenza rispetto al progetto. L’obiettivo è comprendere chiaramente la rete di *stakeholder* e pianificare strategie appropriate per coinvolgerli efficacemente. Inoltre, permette di mettere in luce quelli che vengono solitamente chiamati *stakeholder* “chiave”, cioè i soggetti con cui è necessario interagire e che bisogna includere nel processo decisionale.

Per definire il ruolo degli *stakeholder* le seguenti definizioni possono risultare utili:

- potere/influenza: Include aspetti come il livello di autorità, il controllo delle risorse e la gestione delle proprie reti che potrebbero avere un impatto diretto su qualsiasi elemento dell’implementazione del progetto o sulla percezione di una situazione persuadendo le altre parti su un punto di vista;
- interesse: è il grado di volontà di collaborare e migliorare le prestazioni del progetto con varie sfumature di contributi e opinioni.

5.3. SCOPO E DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI

Nell’ambito dello studio di fattibilità relativo all’eradicazione delle due specie di ungulati selvatici dall’isola d’Elba, l’analisi degli *stakeholder* ha un duplice scopo: da un lato integra e completa l’analisi del contesto socio-economico elbano, dall’altro permette di individuare i gruppi *target* da coinvolgere nell’indagine sociale sulla percezione della presenza/ problematica delle due specie sull’isola.

Nella definizione degli obiettivi del coinvolgimento degli *stakeholder* è però fondamentale effettuare una distinzione tra:

1. gli obiettivi del coinvolgimento degli *stakeholder* finalizzato a verificare la fattibilità dell'eradicazione di cinghiali e mufloni;
2. gli eventuali obiettivi che riguarderanno la successiva implementazione dell'opzione gestionale che deciderà di attuare il Parco (che potrebbe anche non coincidere con l'eradicazione), a valle dello studio di fattibilità. Sebbene questa seconda fase sia di responsabilità esclusiva del PNAT resta comunque essenziale definirne gli obiettivi; questo perché, pur essendo gestiti da attori differenti, costituiscono una progressione naturale l'uno dall'altro. Pertanto, è necessaria una chiara definizione del quadro generale in modo che il progetto gestionale possa essere pianificato, implementato e concluso nel modo più armonioso possibile.

Fatta questa premessa, il coinvolgimento attivo dei gruppi *target* di stakeholder, successivo alla loro analisi, comprenderà i seguenti obiettivi:

5.3.1 OBIETTIVI RELATIVI ALLO STUDIO DI FATTIBILITÀ

- **Stabilire un primo contatto con gli *stakeholder* e completare la mappatura.**

Il processo permetterà di stabilire una rete di relazioni, punto di partenza per futuri approfondimenti e discussioni. Inoltre, anche grazie all'aiuto degli stessi *stakeholder*, permetterà di perfezionare la loro mappatura, ovvero il loro grado di interesse/ influenza dei singoli *stakeholders* necessario per la strutturazione della matrice di interesse.

- **Misurare la percezione degli *stakeholder* rispetto all'opzione gestionali riguardante l'eradicazione di cinghiale e muflone.**

Raccogliere e restituire al Parco un'idea iniziale sull'opinione degli *stakeholder* riguardo all'eradicazione degli ungulati, che andrà a integrare l'analisi campionaria rivolta ai residenti dell'isola d'Elba.

5.3.2 POSSIBILI OBIETTIVI RELATIVI ALLE FASI SUCCESSIVE

- **Raggiungere una soluzione gestionale condivisa.**

Solo nell'ipotesi in cui l'indagine sociale sulla percezione restituisca risultati in cui emergono posizioni eterogenee e inconciliabili, il Parco potrebbe ragionare su una soluzione che raccolga i favori, se non di tutti, della maggior parte dei portatori di interesse. Ovviamente, la soluzione dovrà essere conforme alle strutture legali e in linea con le normative che regolano la gestione della fauna selvatica.

- **Coordinare gli sforzi gestionali per mitigare impatti sociali, ambientali ed ecologici.**

Agevolare la collaborazione e il coordinamento tra potenziali *stakeholder* coinvolti nel processo gestionale o di eradicazione, garantendo un approccio unificato e massimizzando l'efficacia delle iniziative di gestione degli ungulati intraprese.

- **Migliorare la consapevolezza degli *stakeholder***

Sarà importante accompagnare le azioni gestionali a mirate azioni di comunicazione, con l'obiettivo di aumentare la consapevolezza e la comprensione degli *stakeholder* e della popolazione locale nei confronti della tematica, contribuendo a fare in modo che ci sia una giustificazione evidente rispetto alle scelte e all'operato del Parco.

Definendo questi obiettivi, l'identificazione degli *stakeholder* sarà guidata in modo efficace, con un *focus* sul coinvolgimento degli *stakeholder* che possono contribuire in modo significativo all'indagine sociologica sulla percezione della presenza degli ungulati all'isola d'Elba, ma anche tenendo in considerazione eventuali *stakeholder* di carattere sovralocale, importanti per le fasi successive.

5.4. IDENTIFICAZIONE DEGLI *STAKEHOLDER*

La fase di identificazione degli *stakeholder* relativi al progetto di gestione degli ungulati ha permesso l'individuazione di 41 potenziali soggetti. Essa è stata svolta attraverso i seguenti passaggi:

- utilizzo di un iniziale elenco fornito dal Parco;
- ricerca *online* dei soggetti mancanti e delle associazioni ambientali o di categoria/ rappresentanza; non si è ritenuto opportuno procedere all'identificazione di singoli residenti o aziende private locali in quanto l'indagine sociologica è integrata da un campionamento specifico rivolto ai residenti;
- proprio il campionamento svolto sull'isola e rivolto ai residenti ha permesso una comprensione più profonda della situazione socio-economica in relazione alla percezione degli ungulati nell'isola dell'Elba, contribuendo all'integrazione dell'elenco degli *stakeholder*;
- controllo finale e integrazione dell'elenco degli *stakeholder* da parte del Parco.

5.5. ANALISI E MAPPATURA

In questa sezione gli *stakeholder* sono stati raggruppati e categorizzati in macrocategorie (Tabella 5.8), così da avere una rappresentazione visiva delle categorie e del loro riempimento/ completezza, e poi disposti sul diagramma costituente la matrice di interesse (Tabella 5.9).

Tabella 5.8 - Elenco e categorizzazione degli *stakeholder*.

Macrocategorie	Descrizione	<i>Stakeholder</i>
Autorità e istituzioni pubbliche	Locali	Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano
		Comune di Portoferraio
		Comune di Marciana
		Comune di Marciana Marina
		Comune di Campo Nell'Elba
		Comune di Capoliveri
		Comune di Porto Azzurro
		Comune di Rio

Macrocategorie	Descrizione	Stakeholder
		Coordinamento Territoriale Carabinieri per Ambiente del Parco Arcipelago Toscano
		Polizia Provinciale Livorno - Distaccamento Portoferraio
	Regionali / sovralocali	Direzione Agricoltura e sviluppo rurale: settore attività faunistica venatoria
		Direzione Ambiente ed energia: settore tutela della natura e del mare
		Direzione Ambiente ed energia: settore autorizzazioni rifiuti
	Nazionali	Azienda Usi Toscana nord ovest
		Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica
		ISPRA
Agricoltori	Associazioni di categoria	Confederazione Italiana Agricoltori Livorno
		Coldiretti Livorno
		Confagricoltura Livorno
		Il Lentisco (Associazione Olivicoltori Isola d'Elba)
Cacciatori	Associazione	Associazione Nazionale Libera Caccia Isola d'Elba
	Struttura di gestione	Ambito Territoriale di Caccia ATC Arcipelago Toscano
Turismo		Associazione Albergatori Elba
		Consorzio Servizi Gestori Campeggi Elba
		APT Isola d'Elba Agenzia pubblica per il Turismo dell'Arcipelago Toscano
		Visit Elba
		Parco Minerario
		Sistema Museale dell'Arcipelago Toscano
		Associazione Commercio Turismo e Servizi Elba
		Guide Parco
Associazioni locali e ambiente		CAI Elba
		Elba Consapevole
		Italia Nostra
		Fondazione Isola d'Elba
		MUM Cooperativa Pelagos
		Comitato Eradicazione Cinghiali Isola d'Elba
		Comitato Emergenza Nord Ovest
		Legambiente
		World Biodiversity Association (WBA)
		WWF
Utilities		Elbana Servizi Ambientali

Attribuendo a ciascuno *stakeholder* un determinato grado di influenza sulle decisioni in merito alla tematica di progetto e un relativo grado di interesse è stata creata la cosiddetta matrice di interesse (Tabella 5.9).

Con l'utilizzo della matrice, gli *stakeholder* vengono quindi suddivisi in:

- *stakeholder* chiave, con cui è importante prendere le decisioni (interesse alto, influenza alta);
- *stakeholder* che è importante coinvolgere, ascoltare e mantenere soddisfatti (influenza alta, interesse basso);
- *stakeholder* che è importante mantenere informati (interesse alto, influenza bassa);
- *stakeholder* che è importante monitorare (interesse basso, influenza bassa).

Tabella 5.9 - Matrice d'interesse degli stakeholder.

INFLUENZA ↑	Mantenere soddisfatti	Stakeholder chiave
	<ul style="list-style-type: none"> • Direzione Agricoltura e sviluppo rurale: settore attività faunistica venatoria • Direzione Ambiente ed energia: settore tutela della natura e del mare • Direzione Ambiente ed energia: settore autorizzazioni rifiuti • Azienda Usi Toscana nord ovest • Coordinamento Territoriale Carabinieri per Ambiente del Parco Arcipelago Toscano • Polizia Provinciale Livorno - Distaccamento Portoferraio <ul style="list-style-type: none"> • ISPRA • Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza energetica 	<ul style="list-style-type: none"> • Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano <ul style="list-style-type: none"> • Comune di Portoferraio • Comune di Marciana • Comune di Marciana Marina • Comune di Campo Nell'Elba • Comune di Capoliveri • Comune di Porto Azzurro • Comune di Rio
	Bassa priorità	Mantenere informati
	<ul style="list-style-type: none"> • Associazione Albergatori Elba <ul style="list-style-type: none"> • Parco Minerario • Sistema Museale dell'Arcipelago Toscano <ul style="list-style-type: none"> • Visit Elba • APT Isola d'Elba Agenzia pubblica per il Turismo dell'Arcipelago Toscano • Associazione Commercio Turismo e Servizi Elba • Il Lentisco (Associazione Olivicoltori Isola d'Elba) <ul style="list-style-type: none"> • MUM Cooperativa Pelagos • Elbana servizi Ambientali • Fondazione Isola d'Elba • Consorzio Servizi Gestori Campeggi Elba 	<ul style="list-style-type: none"> • Ambito Territoriale di Caccia ATC Arcipelago Toscano • Associazione Nazionale Libera Caccia Isola d'Elba • World Biodiversity Association (WBA) • Comitato Eradicazione Cinghiali Isola d'Elba <ul style="list-style-type: none"> • Comitato Emergenza Nord Ovest <ul style="list-style-type: none"> • WWF • Legambiente • Confederazione Italiana Agricoltori Livorno <ul style="list-style-type: none"> • Coldiretti Livorno • Confagricoltura Livorno <ul style="list-style-type: none"> • Guide Parco <ul style="list-style-type: none"> • CAI Elba • Elba Consapevole • Italia Nostra – Arcipelago Toscano
	INTERESSE →	

6. INDAGINE SULLA PERCEZIONE SOCIALE DEL FENOMENO E ACCETTABILITÀ RISPETTO ALLE OPZIONI GESTIONALI

6.1. INDAGINE SOCIOLOGICA

6.1.1 OBIETTIVI

Sondare la percezione del fenomeno (presenza ungulati e opzioni gestionali) presso la popolazione residente e gli *stakeholders* locali.

Si è sottolineato che l'indagine non ha l'obiettivo di far scegliere alla popolazione le modalità dell'eventuale eradicazione degli ungulati (che verranno lasciate agli esperti in materia); ma informare i rispondenti sulle opzioni gestionali (senza entrare in tecnicismi) è importante per assicurarsi una risposta consapevole.

6.1.2 POPOLAZIONE TARGET

Sono state individuate due popolazioni *target* distinte, che hanno richiesto due piani di raccolta dati distinti:

1. Residenti nell'isola

I residenti all'isola d'Elba sono 31.299 persone (dati ISTAT di gennaio 2023).

Ai fini dell'indagine si è deciso di escludere i minorenni, e di considerare il comune amministrativo, il genere e la fascia d'età come variabili importanti per la stratificazione del campione; quindi, la popolazione *target* di riferimento per l'indagine è di 27.156 soggetti, suddivisi rispetto alle tre variabili come in Tabella.

Popolazione residente (gen 2023)	Maschi				Femmine				Totale
	18-39	40-64	65+	Tot Maschi	18-39	40-64	65+	Tot Femm.	
Comune									
Marciana	174	421	266	861	193	420	337	950	1.811
Marciana Marina	199	386	247	832	172	388	288	848	1.680
Campo nell'Elba	491	1.011	520	2.022	465	955	641	2.061	4.083
Portoferraio	1.296	2.281	1.300	4.877	1254	2.430	1.583	5.267	10.144

Popolazione residente (gen 2023)	Maschi				Femmine				Totale
	18-39	40-64	65+	Tot Maschi	18-39	40-64	65+	Tot Femm.	
Comune									
Capoliveri	412	819	427	1.658	376	827	480	1.683	3.341
Porto Azzurro	425	842	360	1.627	385	729	403	1.517	3.144
Rio	321	717	458	1.496	283	663	511	1.457	2.953
Totale	3.318	6.477	3.578	13.373	3.128	6.412	4.243	13.783	27.156

2. Portatori d'interesse rappresentanti di realtà locali e differenti interessi

I portatori d'interesse rilevanti per l'indagine sono gli enti locali, le associazioni del territorio, e qualsiasi gruppo territoriale che abbia a che fare con la popolazione di ungulati; in sostanza si tratta dei portatori di interesse identificati a seguito dell'analisi degli *stakeholders* (paragrafo precedente).

6.1.3 CAMPIONAMENTO, MODALITÀ E TEMPISTICHE DI RILEVAMENTO

Sono state definite e implementate due indagini campionarie distinte rispetto al *target* di riferimento.

1. Residenti nell'isola

Per campionare i residenti dell'isola si è optato per un **campionamento a quote**.

Il campionamento a quote equivale al campionamento stratificato, in quanto consiste nel formare un campione statistico utilizzando degli "strati" della popolazione che condividono caratteristiche simili. Il numero di individui campionato in ogni strato sarà proporzionale e rappresentativo dell'intera popolazione.

La differenza principale rispetto al campionamento stratificato è che la selezione degli individui non avverrà casualmente tramite una lista esaustiva (non a disposizione del gruppo di ricerca), ma verranno intervistati in punti strategici dell'isola persone fermate per strada fino all'esaurimento della quota dello strato.

I punti di campionamento individuati saranno due per ogni Comune, vicini a luoghi frequentati dai residenti, come supermercati o piazze.

La numerosità campionaria totale è stata fissata a 268 individui, numero che permette delle stime statisticamente significative con un margine d'errore del 5% e un livello di confidenza del 90%.

Il campione è stato così suddiviso in ogni strato:

Campione a quote	Maschi				Femmine				Totale
	18-39	40-64	65+	Tot Maschi	18-39	40-64	65+	Tot Femmine	
Marciana	2	4	3	9	2	4	3	9	18
Marciana Marina	2	4	2	8	2	4	3	9	17
Campo nell'Elba	5	10	5	20	5	9	6	20	40
Portoferraio	13	22	13	48	12	24	16	52	100
Capoliveri	4	8	4	16	4	8	5	17	33
Porto Azzurro	4	8	4	16	4	7	4	15	31
Rio	3	7	5	15	3	6	5	14	29
Totale	33	63	36	132	32	62	42	136	268

Rispetto alla modalità di rilevamento, è stata scartata l'ipotesi proposta inizialmente che consisteva in un'indagine *online* (tramite l'utilizzo di un QR code) che avrebbe avuto il limite di *bias* compilativi da parte di persone particolarmente motivate in quanto nettamente a favore o nettamente contrari dell'eradicazione degli ungulati.

Dopo aver considerato in un primo momento l'idea dell'indagine postale tramite campionamento zonale, sicuramente più robusta dal punto di vista del campionamento probabilistico, ma soggetta a forti rischi di elevate non risposte, si è alla fine optato per un **rilevamento *face-to-face* assistito**.

Quattro intervistatori si sono posizionati in alcuni punti strategici dell'isola, secondo un piano di rotazione che ha previsto 3 giorni completi di interviste (schema di rotazione sotto rappresentato).

Questa modalità funziona se la compilazione dei questionari non richiede troppo tempo al soggetto intervistato; per questo motivo i questionari (cartacei) sono stati progettati per una durata di intervista stimata di 5 minuti al massimo. Nelle Figure seguenti è possibile prendere visione del questionario somministrato alla popolazione elbana.



Data _____ Rilevatore _____ N.Quest. [] [] [] Comune _____ Località _____

Indagine sugli ungulati (cinghiali e mufloni) all'Isola d'Elba

Nell'ambito di uno studio di fattibilità sulle opzioni gestionali per gli ungulati selvatici all'isola d'Elba, il Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano, in collaborazione con Istituto Oikos, Etifor | Valuing Nature e NEMO, ha avviato un'indagine per raccogliere la percezione dei residenti rispetto alla presenza di cinghiali e mufloni all'interno dell'isola d'Elba. Ti chiediamo di compilare il questionario in tutte le sue parti. Il questionario è anonimo e le informazioni saranno trattate col massimo della riservatezza, secondo il D.lgs. 196/2003 (Codice in materia di protezione dei dati personali).

- A. Genere**
 - Maschile ⁽¹⁾ Femminile ⁽²⁾ Non dichiara ⁽³⁾
- B. Età**
 - 18-39 ⁽¹⁾ 40-64 ⁽²⁾ 65+ ⁽³⁾
- C. Residenza**
 - Residente ⁽¹⁾ Possessore di seconda casa ⁽²⁾ Turista (l'intervista finisce) ⁽³⁾
- D. Comune di residenza**
 - Marciana ⁽¹⁾ Marciana Marina ⁽²⁾ Campo nell'Elba ⁽³⁾ Portoferraio ⁽⁴⁾
 - Capoliveri ⁽⁵⁾ Porto Azzurro ⁽⁶⁾ Rio ⁽⁷⁾
- E. Da quanti anni risiedi/possiedi la casa nel comune?** [leggere in base alla risposta C] _____

1. Dal tuo punto di vista, ritieni che il cinghiale e il muflone siano una presenza problematica o positiva all'interno dell'isola?

	Non saprei	Decisamente problematica	Abbastanza problematica	Né problematica né positiva	Abbastanza positiva	Decisamente positiva
Cinghiale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (-2)	<input type="checkbox"/> (-1)	<input type="checkbox"/> (0)	<input type="checkbox"/> (+1)	<input type="checkbox"/> (+2)
Muflone	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> (-2)	<input type="checkbox"/> (-1)	<input type="checkbox"/> (0)	<input type="checkbox"/> (+1)	<input type="checkbox"/> (+2)

2. Quali sono gli aspetti problematici o quelli positivi della presenza del cinghiale e del muflone (se ci sono)? (indicarne al massimo 2)



Attualmente cinghiale e muflone sono presenti con densità elevate e la loro abbondanza viene limitata mediante catture e abbattimenti.

3. Quali dei seguenti scenari preferiresti per il cinghiale e il muflone?

	Non saprei	Riduzione abbattimenti-catture / Aumento densità	Status quo abbattimenti-catture / Densità elevata	Aumento abbattimenti-catture / Densità ridotta	Eradicazione totale / Assenza specie
Cinghiale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muflone	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Hai mai visto un cinghiale all'isola d'Elba? sì ^(*) no ^(*)

5. Hai mai visto un muflone all'isola d'Elba? sì ^(*) no ^(*)

6. Hai mai subito danni in prima persona da uno di questi animali? sì ^(*) no ^(*)

Se sì, ci fai un esempio di danno? _____

7. Hai qualche commento aggiuntivo da fare?

8. Ti chiediamo infine di barrare tutte le opzioni che ti riguardano:

- a. Faccio parte di un'associazione ambientalista
- b1. Lavoro nel settore turistico dell'Isola d'Elba
- b2. Lavoro nel settore agricolo dell'Isola d'Elba
- b3. Lavoro nel settore forestale dell'Isola d'Elba
- c1. Pratico la caccia al cinghiale all'Isola d'Elba
- c2. Pratico la caccia al muflone all'Isola d'Elba

Ti ringraziamo per il tuo contributo.

Potrai avere altre informazioni sulla tematica scrivendo a parco@islepark.it

Se sei interessato a conoscere i risultati dell'indagine, scrivi il tuo indirizzo e-mail:

Durante il campionamento, sono stati compilati o tramite intervista diretta oppure auto-compilati con l'assistenza dell'intervistatore per eventuali chiarimenti. All'interno del

questionario sono stati inseriti riferimenti a siti e indirizzi mail del Parco per invitare le persone ad approfondire la tematica.

	Giorno 1		Giorno 2		Giorno 3	
	mattina	pomeriggio	mattina	pomeriggio	mattina	pomeriggio
Marciana			x	x		
Marciana Marina			x	x		
Campo nell'Elba			x	x	x	x
Portoferraio	x	x	x	x	x	xx
Capoliveri	x	x			x	
Porto Azzurro	x	x			x	
Rio	x	x				x

Il rilevamento è stato svolto nella terza settimana di settembre in giorni infrasettimanali (19-21/09); in quelle date è stato possibile raccogliere tutti i dati previsti dal piano di campionamento.

6.1.4 RISULTATI DEL QUESTIONARIO RIVOLTO AI RESIDENTI

6.1.4.1. **PREMESSA: RILEVAZIONI ATTESE VS. RILEVAZIONI EFFETTIVE**

L'indagine sulla percezione della presenza delle due specie di ungulati all'isola d'Elba è stata svolta da un gruppo di quattro persone coordinato da Etifor con la partecipazione di Istituto Oikos e Nemo.

Prima di presentare i risultati dell'indagine è doveroso presentare i numeri del campionamento svolto. La grandezza campionaria attesa, come da piano di campionamento, era di 268 residenti; quella effettiva è stata invece di 283 residenti (si veda Tabella seguente). Sebbene in due sottocategorie non si sia raggiunto il numero atteso, vi è stato un incremento dei dati acquisiti rispetto a quelli attesi per ogni Comune. La grandezza del campione complessivamente ha avuto un aumento del 5,6%, questo scostamento del numero di rilevazioni rispetto al piano di campionamento non altera in maniera sostanziale la suddivisione in quote inizialmente individuata.

Tabella 6.1 - Rilevazioni attese vs. rilevazioni effettive.

Campione a quote	Rilevazioni attese (rilevazioni effettive)						Totale
	Maschi			Femmine			
	18-39	40-64	65+	18-39	40-64	65+	
Marciana	2	4	3	2	4 (5)	3	18 (19)
Marciana Marina	2 (3)	4	2	2	4	3	17 (18)

Rilevazioni attese (rilevazioni effettive)							
Campione a quote	Maschi			Femmine			Totale
	18-39	40-64	65+	18-39	40-64	65+	
Campo nell'Elba	5	10 (11)	5 (6)	5 (8)	9 (8)	6 (9)	40 (47)
Portoferraio	13	22	13	12 (13)	24	16	100 (101)
Capoliveri	4 (5)	8 (10)	4 (3)	4	8 (9)	5	33 (36)
Porto	4 (5)	8	4	4	7	4	31 (32)
Rio	3 (4)	7	5	3	6	5	29 (30)
Totale	33 (37)	63 (66)	36	32 (36)	62 (63)	42 (45)	268 (283)

Ciò premesso, vengono di seguito presentati i risultati. Poiché le due specie di ungulati sotto analisi differiscono per areale di distribuzione sul territorio elbano (il cinghiale è presente in modo uniforme sull'isola, mentre il muflone si trova solo nella parte ovest) si è ritenuto opportuno analizzare in maniera più approfondita le risposte riguardanti il muflone, presentando oltre al dato aggregato anche quello relativo ai soli Comuni di Campo nell'Elba, Marciana e Marciana Marina, in quanto unici Comuni interessati dalla presenza di quella specie.

6.1.4.2. CARATTERIZZAZIONE DEL CAMPIONE

Un elemento che ha caratterizzato l'indagine campionaria è la "vicinanza" del fenomeno per i rispondenti. Come spiegheranno nel dettaglio i paragrafi successivi, questa cambia se si parla del cinghiale o del muflone, e cambia se i rispondenti sono residenti nei tre Comuni della parte ovest o nella parte est dell'isola. Per caratterizzare il campione è stato chiesto ai rispondenti di indicare se avessero mai visto un cinghiale o muflone all'isola d'Elba; seguono i risultati:

- quasi la totalità del campione (il 98,8% dei rispondenti) ha affermato di aver visto un cinghiale nel territorio elbano;
- tre quarti del campione intervistato (il 76,2% dei rispondenti) ha visto un muflone all'isola d'Elba. Questa percentuale aumenta considerevolmente raggiungendo il 90,5% se si considerano solamente i tre Comuni della parte ovest dell'isola.

Questi dati possono aiutare a dare una chiave di lettura dei dati presenti nelle prossime sezioni. Un'ulteriore informazione sulle caratteristiche del campione può essere ottenuta esaminando le categorie di appartenenza dei rispondenti. A ciascun intervistato è stato chiesto di specificare se appartenesse a una delle categorie elencate (vedi Tabella seguente). Poco più della metà degli intervistati (57%) ha riconosciuto di far parte di una delle opzioni, e la maggioranza di questa percentuale proviene dal settore turistico.

Tabella 6.2 - Categorie di appartenenza dei rispondenti all'indagine campionaria.

Categorie di appartenenza dei rispondenti	Percentuale
Associazione ambientalista	4%
Settore turistico	34%
Settore agricolo	3%
Settore forestale	1%
Cacciatore	1%
Nessuna delle opzioni sopra indicate	43%

6.1.4.3. PERCEZIONE DELLA PRESENZA DEGLI UNGULATI

Ai residenti è stato chiesto di esprimere la propria percezione riguardo alla presenza delle due specie di ungulati nel territorio, scegliendo tra cinque opzioni che vanno da “Molto Positiva” a “Molto Problematica”, con l'aggiunta dell'opzione “Non Saprei” nel caso in cui non avessero un'opinione in merito. Questa risposta riveste grande importanza in quanto fornisce un'indicazione sul grado di conoscenza del fenomeno. Ad esempio, un elevato numero di risposte “Non Saprei” potrebbe indicare un basso livello di informazione; essa non va confusa con la posizione “Neutra” che indica invece una bassa influenza del fenomeno (presenza delle due specie di ungulati) nella vita del rispondente.

Cinghiale

Dall'osservazione della Figura 6.1 emerge che il 98% dei rispondenti è a conoscenza del fenomeno, e quasi la metà di essi (47%) lo considera molto problematico. Le percentuali diminuiscono significativamente quando si valutano risposte più positive: solo il 6% ritiene la presenza del cinghiale come molto o abbastanza positiva nel contesto dell'isola d'Elba. In generale, il 77% dei rispondenti considera la presenza del cinghiale come una presenza problematica per il territorio.

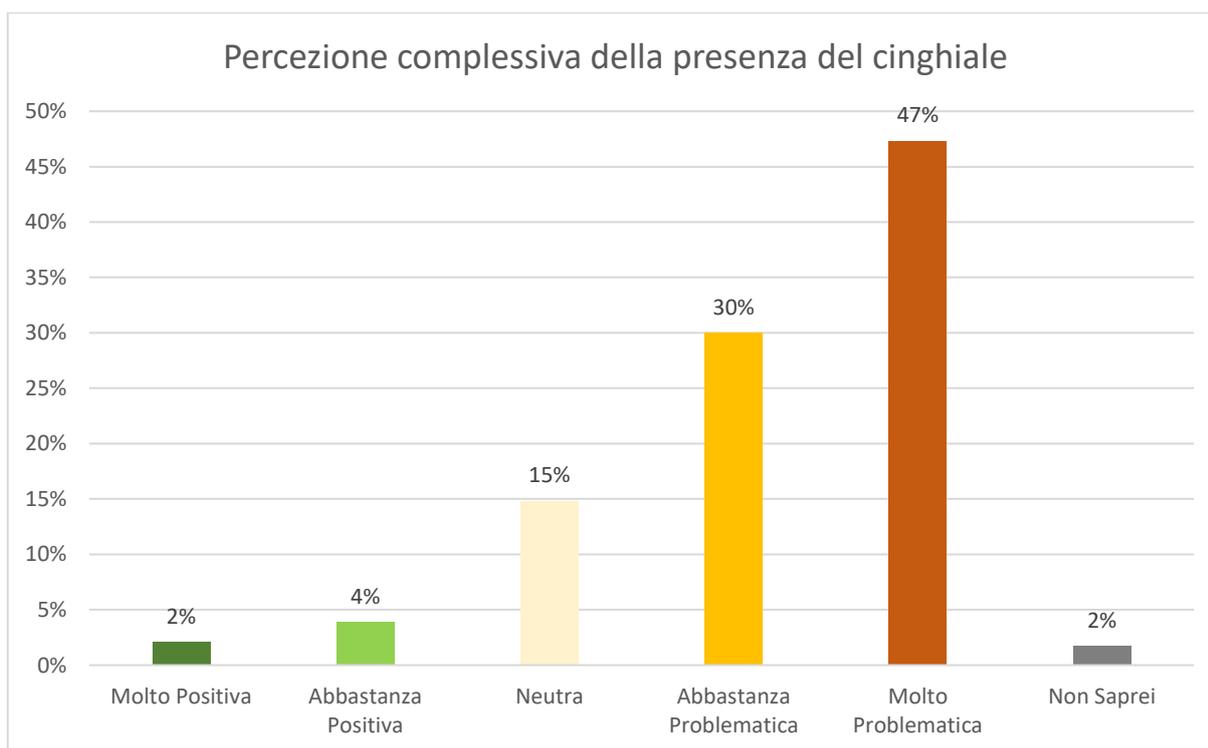


Figura 6.1 - Percezione della presenza del cinghiale all'isola d'Elba.

Per comprendere la natura di questi risultati essi sono stati analizzati in base alle caratteristiche anagrafiche dei rispondenti (Figura 6.2, Figura 6.3 e Figura 6.4). Questo approccio aiuta a evidenziare la dispersione dei dati e i fattori che possono influenzare le risposte. I tre criteri utilizzati sono:

- Comune di residenza;

- Età dell'intervistato;
- Genere dell'intervistato.

Percezione cinghiale (per Comune)

I risultati sono espressi in percentuale per consentire un confronto statistico tra Comuni con dimensioni campionarie diverse. Dall'osservazione del grafico in Figura 6.2 emerge che la risposta "Molto Problematica" è la più frequente in ogni Comune. Nei Comuni di Marciana, Marciana Marina e Campo nell'Elba (parte ovest dell'isola), tale risposta è stata scelta da più di metà dei partecipanti all'indagine, superando i due terzi nel caso del Comune di Marciana.

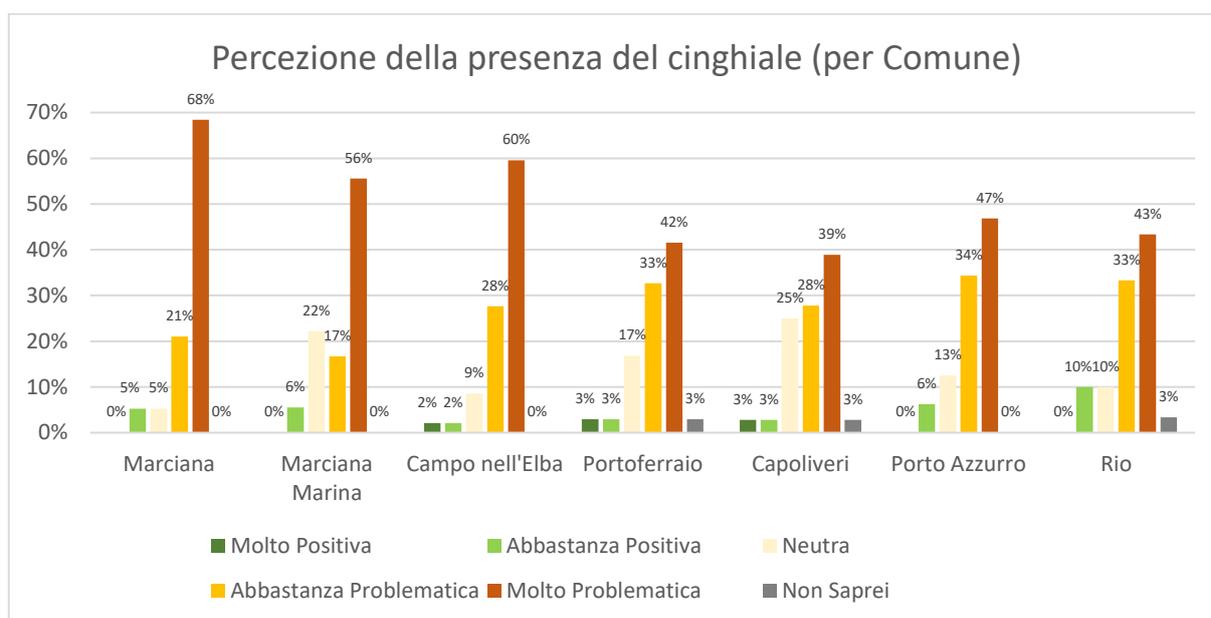


Figura 6.2 - Percezione della presenza del cinghiale: distinzione delle risposte dei rispondenti in base al Comune di residenza.

Per completare il quadro relativo alla percezione, vengono di seguito presentati i risultati relativi all'età e al genere degli intervistati. Questi due criteri possono fornire ulteriori informazioni su un possibile grado di sensibilità differente nei confronti del fenomeno in relazione alle caratteristiche anagrafiche dei partecipanti.

Percezione cinghiale (per età e per genere)

Nonostante la distribuzione delle risposte rimanga, nella maggior parte dei casi, simile a quelle precedenti, si osserva una tendenza diversa nel caso dei rispondenti più giovani (con età compresa tra i 18 e i 39 anni). In questo gruppo, c'è una percezione meno "estrema" del fenomeno, con la risposta più frequente che definisce la presenza del cinghiale come abbastanza problematica (44%, Figura 6.3).

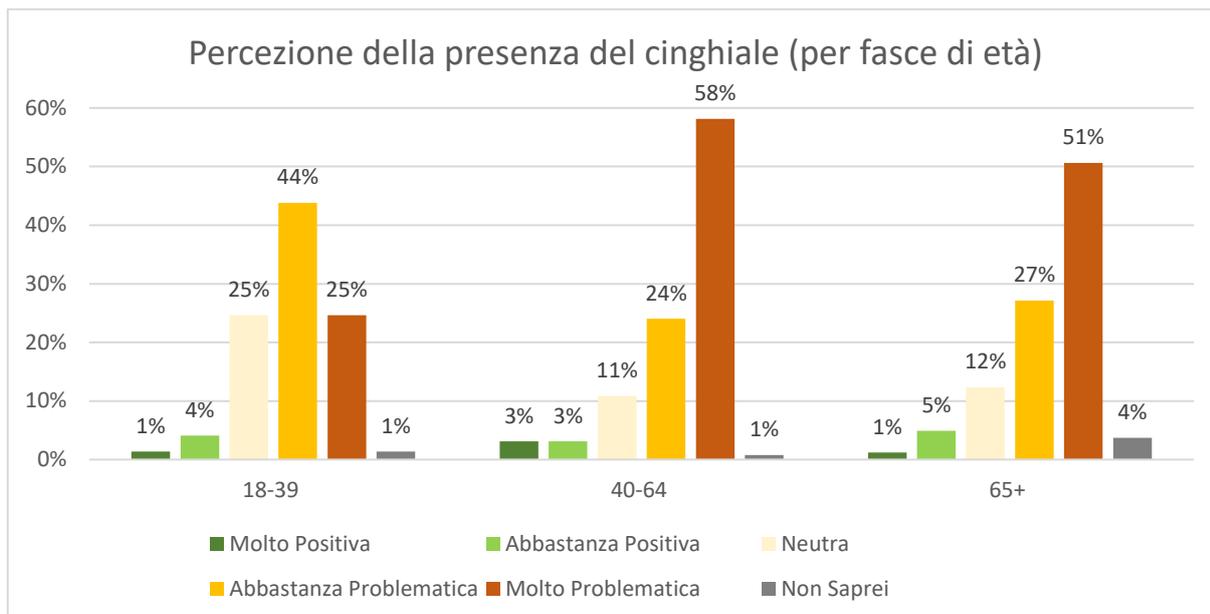


Figura 6.3 - Percezione della presenza del cinghiale: distinzione delle risposte dei rispondenti in base all'età.

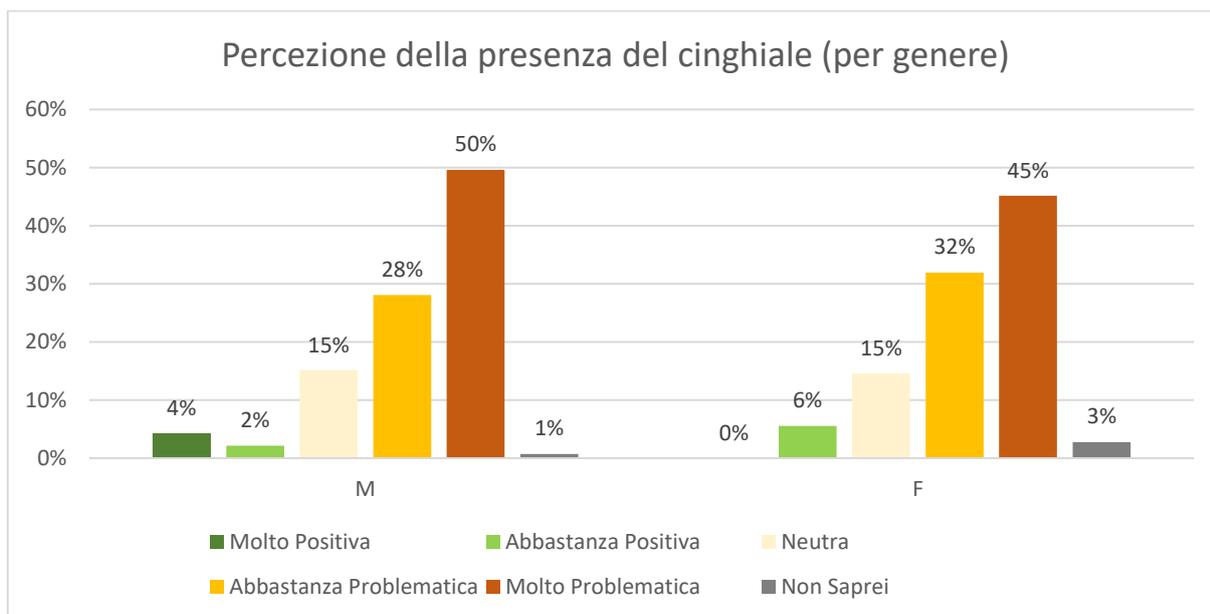


Figura 6.4 - Percezione della presenza del cinghiale: distinzione delle risposte dei rispondenti in base al genere.

Muflone

Nel caso del muflone, come si può vedere dal grafico in Figura 6.5, i risultati sono complessivamente più equilibrati rispetto al cinghiale, ma presentano una percentuale significativa di intervistati che non esprimono un'opinione. L'opzione "Molto Problematica" risulta essere, in questo caso, la terza per percentuale di risposta mentre più della metà dei rispondenti (52%) ha definito la loro presenza come "Neutra" o non ha saputo rispondere. Ciò

suggerisce che, per più della metà del campione, il fenomeno potrebbe essere lontano dalla realtà quotidiana (quindi poco conosciuto) o avere una influenza ridotta.

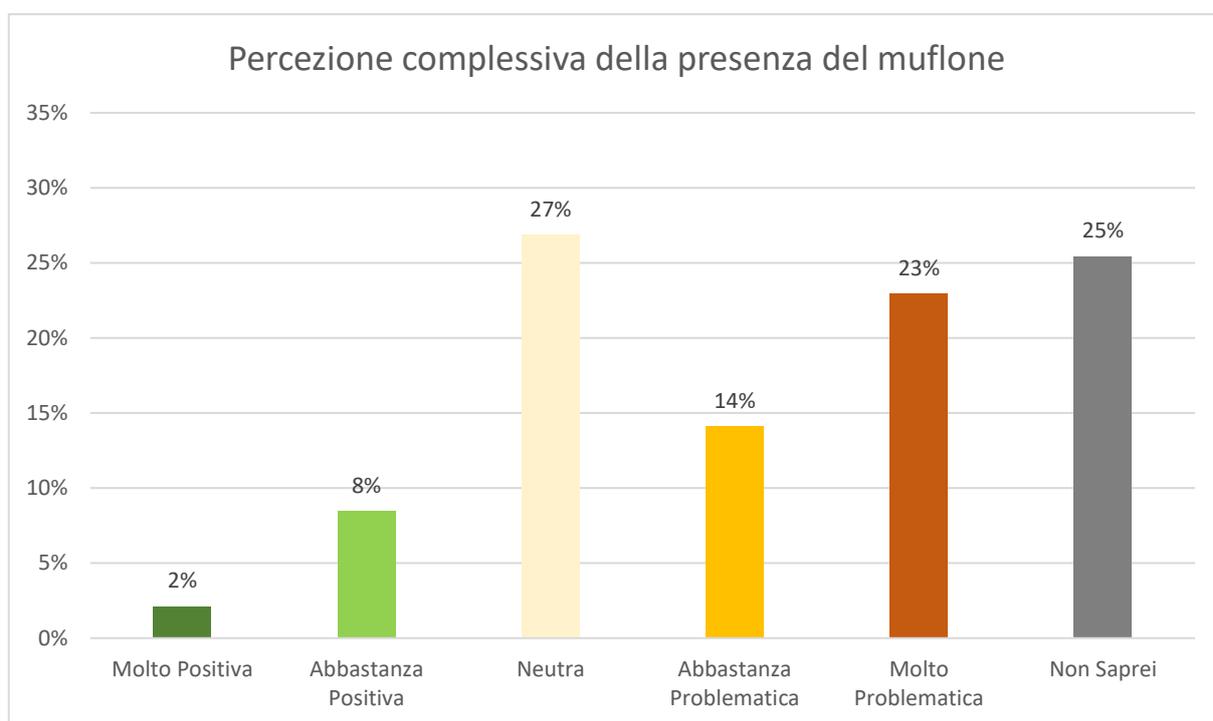


Figura 6.5 - Percezione complessiva della presenza del muflone all'isola d'Elba.

In virtù della distribuzione di questa specie, presente solo nella zona del Monte Capanne (parte ovest dell'isola), i dati raccolti sono stati analizzati in maniera aggregata come nel caso del cinghiale e poi si è deciso di mettere a confronto le rilevazioni prese dai residenti dei tre Comuni nella parte ovest (Campo nell'Elba, Marciana e Marciana Marina) con i restanti quattro Comuni.

Percezione muflone (per Comune)

Dall'istogramma in Figura 6.6 emerge che la presenza dei mufloni è percepita in modo molto più problematico nella parte ovest dell'isola. Invece, al contrario, negli altri quattro Comuni la probabilità che il fenomeno sia poco conosciuto o di bassa considerazione è molto alta. A Rio (Comune più a est dell'isola) la percentuale di rispondenti che non si sono espressi arriva quasi al 65%.

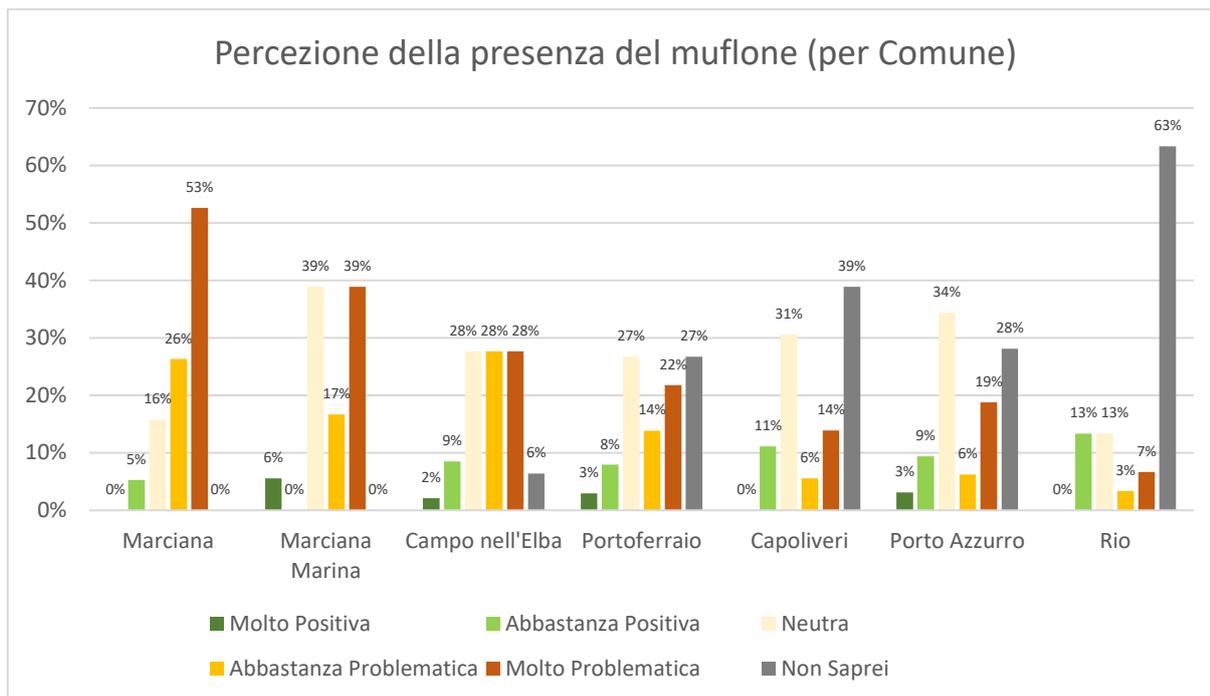


Figura 6.6 - Percezione della presenza del muflone: distinzione delle risposte dei rispondenti in base al Comune di residenza.

Separando le rilevazioni, questa differenza è ancora più accentuata (Figura 6.7). In percentuale, il doppio dei residenti della parte ovest dell'isola ha ritenuto di definire la presenza del muflone come "Molto Problematica" rispetto ai residenti degli altri quattro Comuni. Un altro dato interessante è la proporzione dei rispondenti dei quattro Comuni che hanno optato per l'opzione "Non Saprei": circa un terzo del totale dei Comuni della parte est dell'isola e circa il 4% dei Comuni direttamente interessati dalla presenza del muflone.

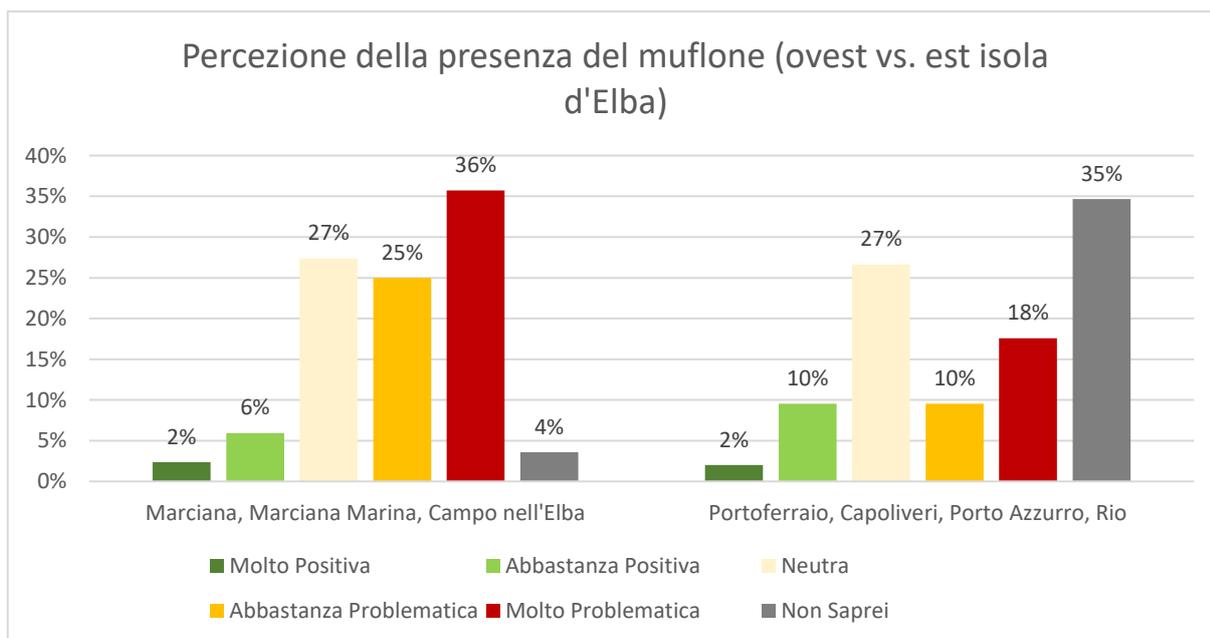


Figura 6.7 - Percezione della presenza del muflone: confronto tra i Comuni della parte ovest e quelli della parte est dell'isola d'Elba.

Percezione muflone (per età e genere)

Un aspetto degno di nota in questi grafici è il confronto tra la fascia più giovane e quella più adulta (vedi Figura 6.8). Nel primo caso, i rispondenti riflettono i risultati mostrati nei grafici che rappresentano il totale e i comuni (vedi Figura 6.5 e Figura 6.6) con una tendenza ad esprimersi in modo neutrale rispetto alla presenza dei mufloni o a non prendere posizione. Nel secondo caso, invece, i rispondenti hanno mostrato una tendenza maggiore a prendere posizione, sia in termini positivi che negativi, polarizzando le risposte.

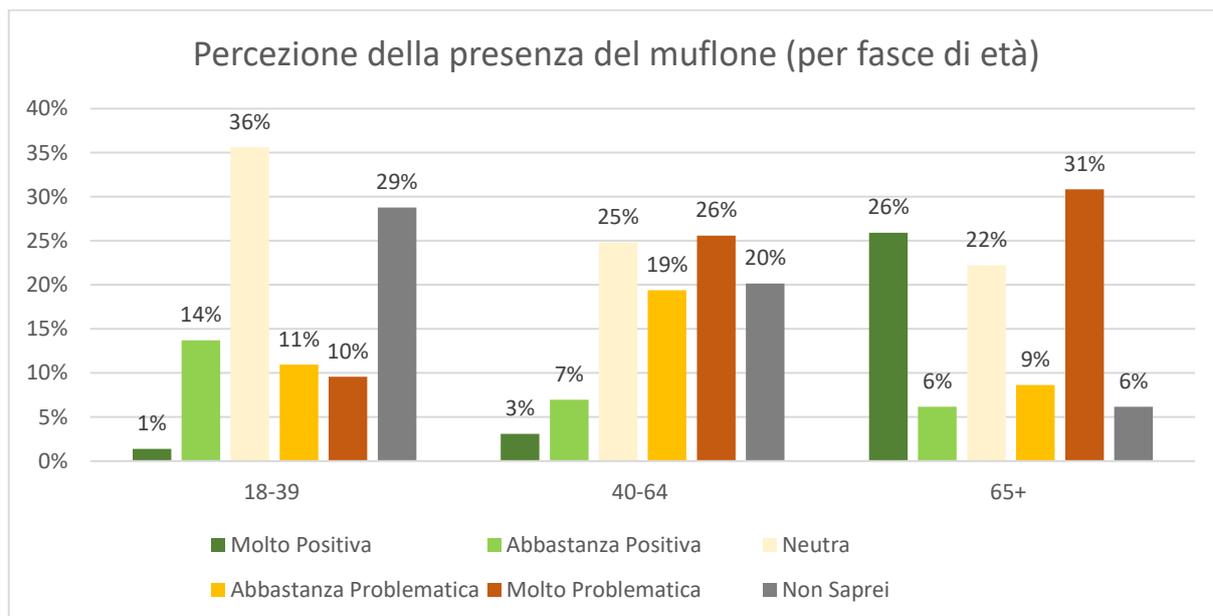


Figura 6.8 - Percezione della presenza del muflone: distinzione delle risposte dei rispondenti in base all'età.

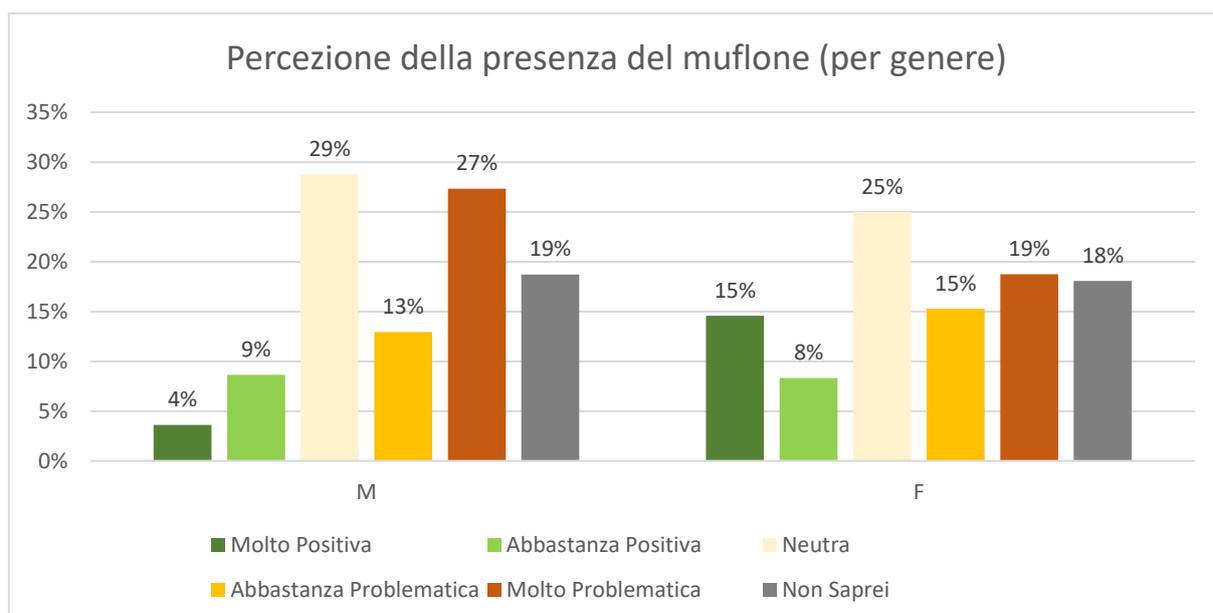


Figura 6.9 - Percezione della presenza del muflone: distinzione delle risposte dei rispondenti in base al genere.

6.1.4.4. ASPETTI PROBLEMATICI E POSITIVI RELATIVI ALLA PRESENZA DEGLI UNGULATI

Il questionario ha raccolto, per ogni risposta, fino a un massimo di due aspetti positivi e due aspetti negativi relativi alla presenza degli ungulati nell'isola. Per analizzare le risposte e presentare i dati, esse sono state clusterizzate, quindi raggruppate in categorie.

Le risposte relative agli aspetti negativi sono state clusterizzate come segue:

- **Danni alla proprietà privata** (es. danni ai muri a secco, alle recinzioni, o ai giardini);
- **Danni all'agricoltura** (es. danni alle recinzioni e alle coltivazioni);
- **Danni alla biodiversità** (es. percezione degli ungulati come minaccia per l'equilibrio e la conservazione della biodiversità locale, danni al sottobosco, scomparsa dei funghi);
- **Sicurezza stradale** (es. incidenti legati all'attraversamento degli ungulati);
- **Aspetti sanitari** (es. preoccupazioni riguardo ai portatori di zecche e malattie associate agli ungulati);
- **Sovrappopolazione** (presenza fuori controllo ed espansione nelle zone abitate);
- **Incontro con l'uomo** (es. comportamento aggressivo del cinghiale, specialmente quando si tratta di proteggere i cuccioli).

Per quanto riguarda gli aspetti positivi, per entrambe le specie sono stati individuati principalmente tre raggruppamenti:

- **Estetici** (es. per molti residenti l'incontro con i mufloni durante una passeggiata in natura è considerata un'esperienza piacevole);
- **Contributo alla biodiversità** (gli ungulati stessi sono considerati parte della biodiversità locale);
- **Risorsa culinaria e caccia** (da problema a risorsa: sull'isola si mangia il cinghiale).

È interessante notare come la biodiversità sia stata selezionata da alcuni rispondenti come aspetto negativo, secondo la motivazione per cui questi due ungulati (alloctoni) minacciano la sopravvivenza delle altre specie, e da altri come un aspetto invece positivo, perché riconosciuti come elementi caratterizzanti la biodiversità locale.

Complessivamente l'89% dei rispondenti ha trovato almeno un aspetto negativo riguardante la presenza del cinghiale nel territorio, mentre solo il 24% del campione ha individuato almeno un aspetto positivo. Molto diversi i dati sul muflone, rispettivamente il 32% e il 9%: queste percentuali sono un altro indicatore che conferma che la presenza del muflone è mediamente meno "sentita" a livello elbano, interessando solo la parte ovest dell'isola.

Essendo più numerosi gli aspetti negativi sia per numero di risposte che per categorie si vogliono presentare nelle prossime sezioni i risultati.

Il fenomeno dei cinghiali nell'isola è molto conosciuto tra i residenti del campione (si veda Figura 6.10) e la maggior parte degli intervistati è riuscita ad individuare almeno un aspetto negativo specifico legato alla loro presenza.

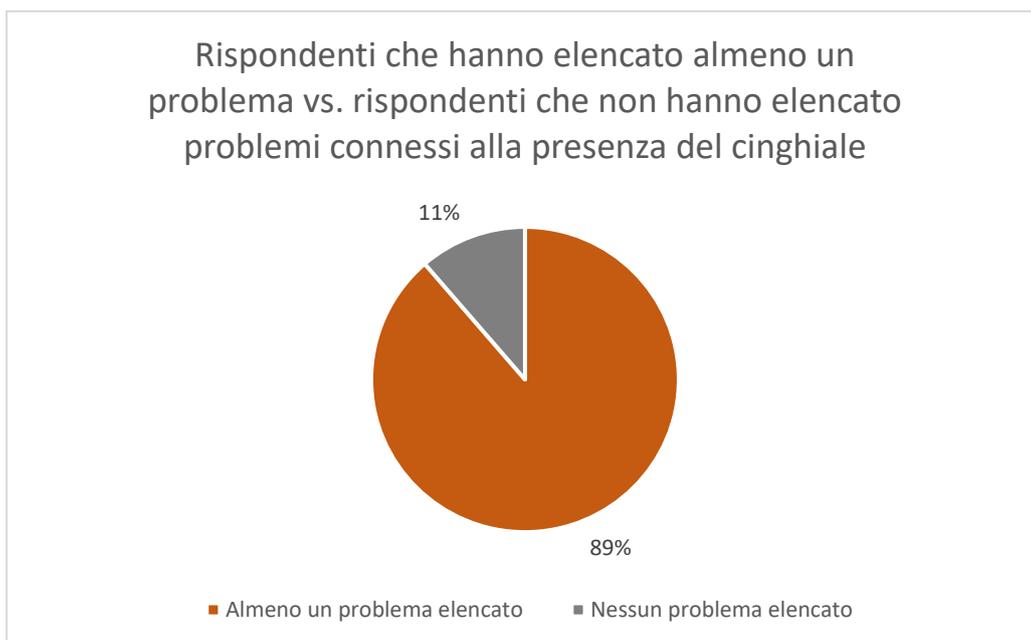


Figura 6.10 - Cinghiale: confronto tra i rispondenti che hanno individuato almeno un aspetto negativo e i rispondenti che non ne hanno trovato nessuno.

Secondo i risultati mostrati nel grafico in Figura 6.11 i cinghiali sono considerati problematici principalmente perché possono causare incidenti stradali, danni alla proprietà privata e all'agricoltura.

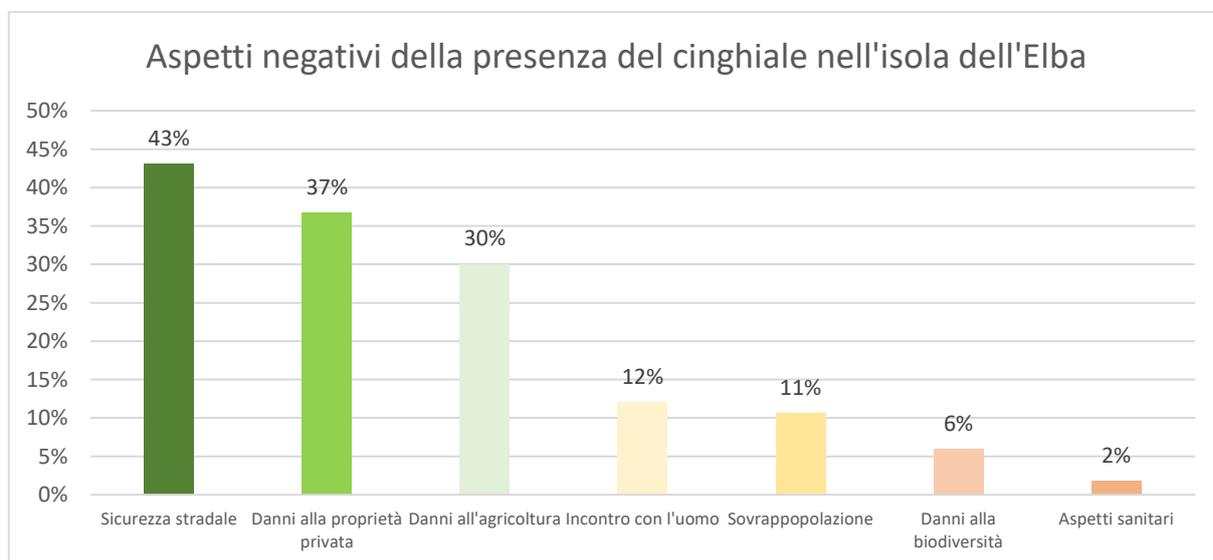


Figura 6.11 - Cinghiale: distribuzione degli aspetti negativi individuati dai rispondenti.

Rispetto al caso del cinghiale, sono molti i partecipanti all'indagine che non hanno identificato almeno un aspetto negativo (Figura 6.12). Come fatto in precedenza, i risultati vengono presentati anche in base al Comune di residenza (parte ovest e parte est dell'isola, rispettivamente Figura 6.13 e Figura 6.14).

Si osserva che nei Comuni della parte ovest dell'isola quasi il doppio dei residenti ha identificato almeno un aspetto negativo rispetto ai residenti degli altri Comuni. Questo rappresenta un altro segnale di come il fenomeno dei mufloni sia sentito in modo significativamente diverso in base alla residenza dei partecipanti. Va comunque sottolineato che, anche nei Comuni di Marciana, Marciana Marina e Campo nell'Elba, più della metà non ha espresso alcun aspetto negativo.

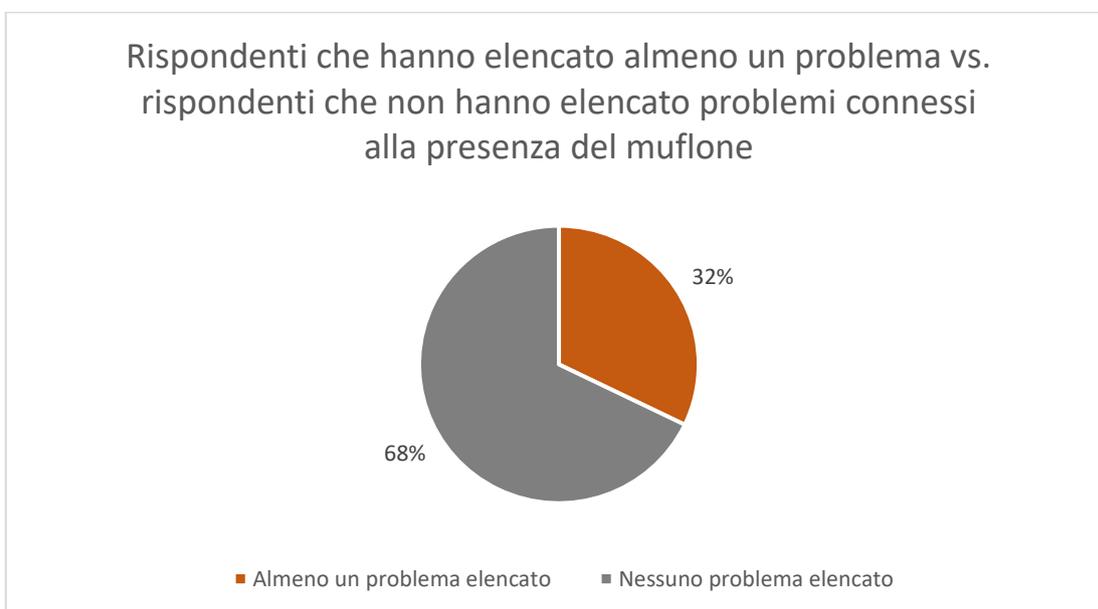


Figura 6.12 - Muflone: confronto tra i rispondenti che hanno individuato almeno un aspetto negativo e i rispondenti che non ne hanno elencato nessuno.

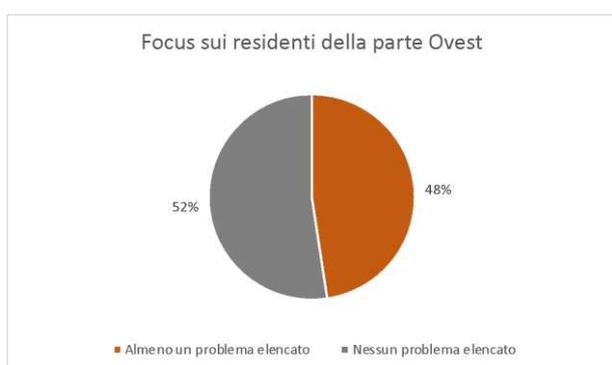


Figura 6.13 - Confronto tra i rispondenti che hanno individuato almeno un aspetto negativo e i rispondenti che non ne hanno elencato nessuno: focus sulla parte ovest dell'isola.

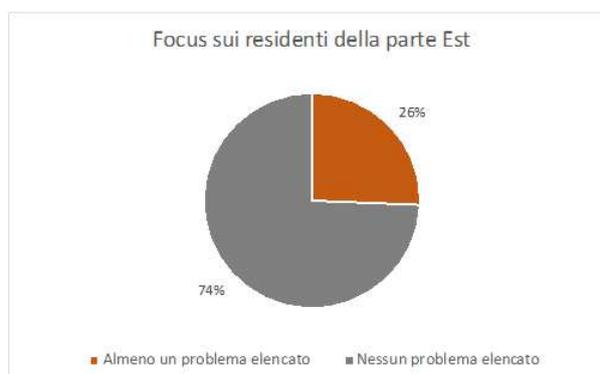


Figura 6.14 - Confronto tra i rispondenti che hanno individuato almeno un aspetto negativo e i rispondenti che non ne hanno elencato nessuno: focus sulla parte est dell'isola.

Come nel caso del cinghiale, i tre principali problemi causati dal muflone risultano essere i danni alla proprietà privata, all'agricoltura e gli incidenti stradali (vedi Figura 6.15).

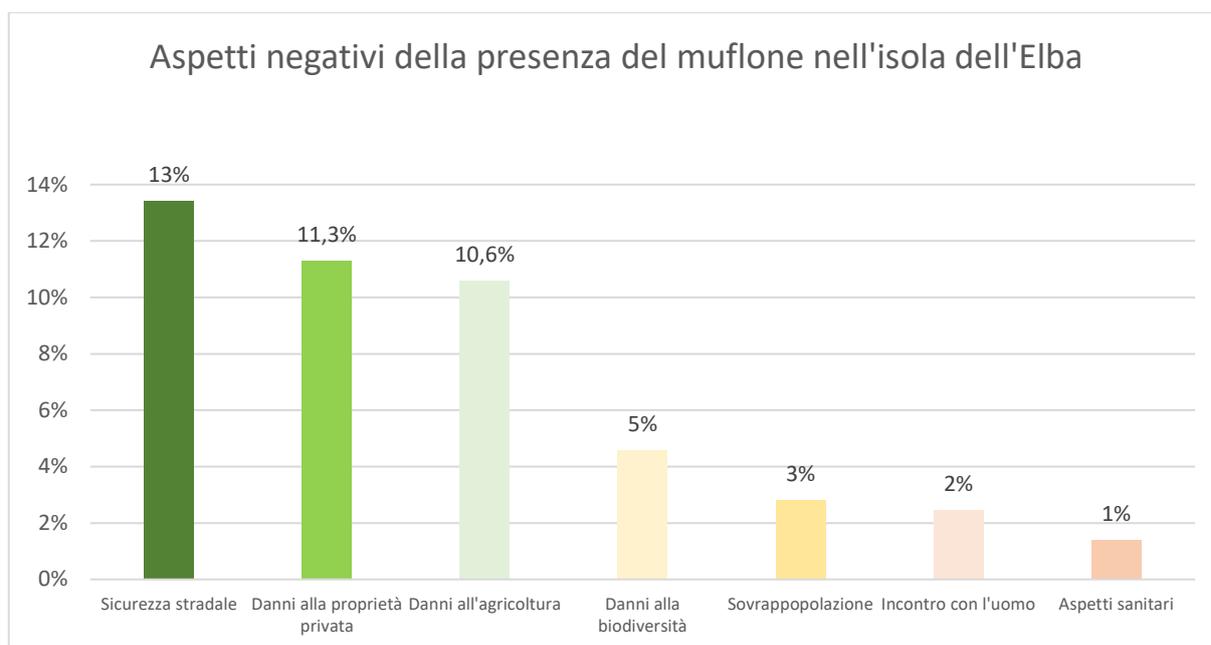


Figura 6.15 - Muflone: distribuzione degli aspetti negativi individuati dai rispondenti.

Per comprendere meglio i risultati precedenti è utile quantificare la percentuale di rispondenti che ha ricevuto danni diretti da uno dei due ungulati. Il 29% dei rispondenti ha ricevuto danni dagli ungulati. Questa percentuale aumenta considerevolmente raggiungendo il 37% se si considerano solamente i tre Comuni della parte ovest.

I danni subiti in prima persona dai rispondenti rimangono fedeli a quelli elencati negli aspetti negativi, la maggior parte infatti ha indicato che gli ungulati hanno causato loro danni causati da incidenti stradali, danni alla proprietà privata, rovinando i muri a secco o rovistando nella spazzatura, oppure danni alle coltivazioni.

Quindi un terzo dei rispondenti ha subito in prima persona almeno uno dei tre danni elencati in precedenza tra gli aspetti negativi.

Ai rispondenti è stato chiesto di esprimersi sugli scenari di gestione che preferirebbero per le due specie di ungulati, scegliendo tra quattro opzioni che vanno dalla riduzione degli abbattimenti (aumento della densità delle sue specie sull'isola) fino all'eradicazione, ferma restando la possibilità di non esprimersi in merito. Nonostante l'identica formulazione rispetto alla domanda sulla percezione, va sottolineato che l'ultima opzione ("Non Saprei") non implica necessariamente una mancanza di conoscenza da parte del rispondente sul fenomeno in questione: la risposta a questa specifica domanda può essere influenzata da vari fattori, tra cui considerazioni etiche, pressioni sociali e la consapevolezza della responsabilità di incidere sulle decisioni politiche legate al fenomeno in esame. Questi fattori possono spingere un rispondente a prediligere cautela nell'esprimere una posizione al fine di prevenire possibili errori di valutazione.

Cinghiale

Come è stato già appurato dalle domande precedenti, per quanto riguarda il cinghiale i risultati presenti in Figura 6.16 mostrano che i residenti hanno un'opinione abbastanza decisa (solo il 4% non si è espresso). Più della metà dei rispondenti considera problematica la presenza del cinghiale ma ritiene più opportuno un maggior controllo della specie con un aumento degli abbattimenti rispetto all'eradicazione.

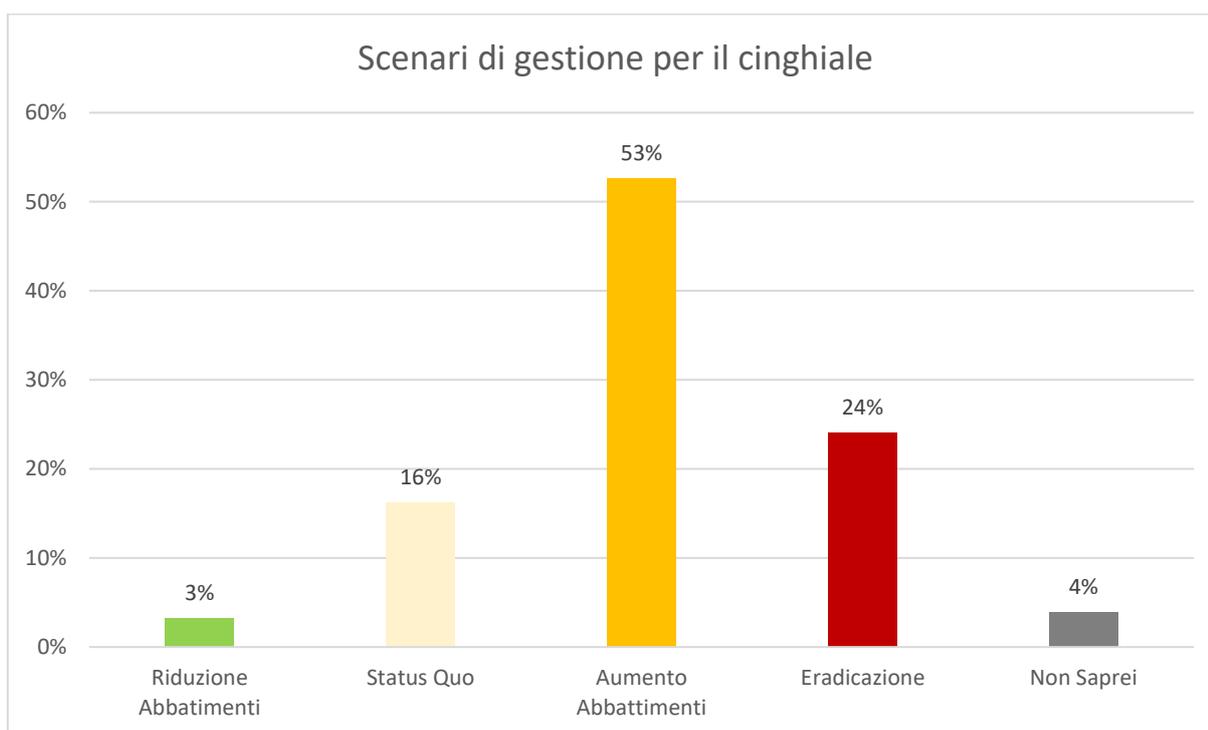


Figura 6.16 - Distribuzione delle preferenze per gli scenari di gestione del cinghiale.

Mufone

Anche nel grafico in Figura 6.17 si rispecchiano le tendenze già osservate nelle precedenti domande sulla presenza dei mufloni. Infatti, il 57% dei rispondenti o si è astenuta dal prendere una posizione oppure preferisce mantenere invariata la situazione.

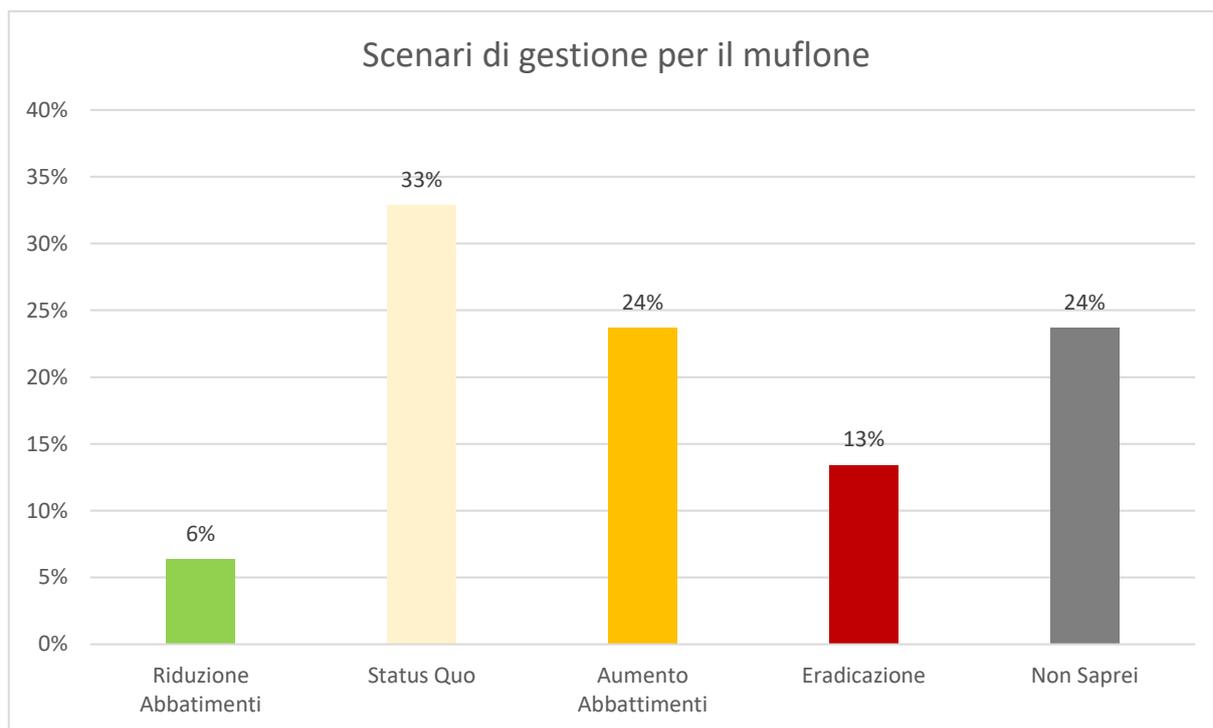


Figura 6.17 - Distribuzione delle preferenze per gli scenari di gestione del muflone.

Nell'istogramma in Figura 6.18 si sono messe a confronto le risposte dei residenti dei tre Comuni della parte ovest con i residenti dei quattro Comuni della parte est. Le opzioni "Non saprei" e "Aumento degli abbattimenti" hanno proporzioni molto diverse tra le due aree identificate; invece, la scelta di eradicarli dall'isola ha delle percentuali basse in entrambi i casi (meno di 1 su 5 dei rispondenti nei Comuni maggiormente interessati).

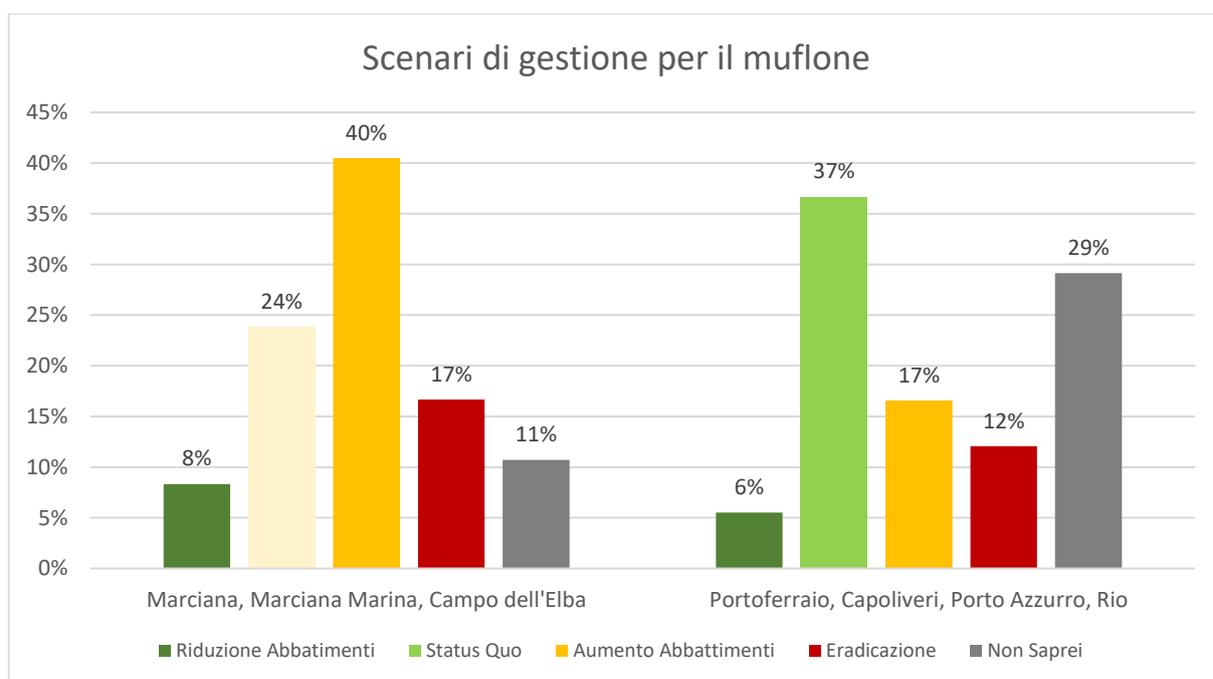


Figura 6.18 - Scenari di gestione del muflone: confronto tra parte ovest e parte est dell'isola.

6.1.4.5. COMMENTI

Quasi un terzo dei rispondenti (il 29%) ha voluto lasciare un commento alla fine del questionario. Raggruppandoli in categorie i commenti si dividono principalmente in:

- **Gestione delle due specie**
 - Maggiore controllo: 21 rispondenti hanno richiesto maggiore attenzione e controllo del fenomeno, soprattutto per quanto riguarda il cinghiale;
 - Tutela: 21 rispondenti hanno mostrato invece un particolare interesse nella salvaguardia e il benessere degli animali coinvolti, avanzando proposte come lo spostamento delle due specie altrove senza la loro uccisione o la loro sterilizzazione.
- **Caccia (3 intervistati si sono identificati come cacciatori)**
 - Favorevoli all'abolizione della caccia: 5 intervistati;
 - Favorevoli alla caccia: 4 intervistati hanno proposto una gestione interna del fenomeno attraverso i cacciatori del territorio.
- **Messaggi per il Parco**
 - Gestione generale del fenomeno: 15 intervistati hanno avanzato proposte o consigli gestionali (es. cercare equilibrio tra uomo e natura, instaurare un consorzio per la gestione delle carni, iniziative di divulgazione didattica e costruzioni di recinzioni nelle strade per proteggere da incidenti);
 - Critiche: 8 rispondenti hanno voluto sottolineare di non essere soddisfatti dell'operato del Parco nella gestione della problematica, alcuni di loro hanno espresso contrarietà all'esistenza dell'Ente Parco.

6.1.5 RISULTATI DEI WORKSHOP RIVOLTI AGLI STAKEHOLDERS CHIAVE

Nelle Tabelle seguenti vengono esposti i risultati dei *workshop* svolti coinvolgendo tre distinte macro-categorie di portatori d'interesse, precedentemente individuate durante la *stakeholder analysis* (vedi paragrafo 6.1.4):

- Enti pubblici;
- Guide Parco;
- Associazioni.

Questi incontri hanno consentito di esplorare la percezione del fenomeno con i principali attori del territorio interessati dalla tematica, integrando così l'analisi rivolta ai residenti con punti di vista legati all'economia e allo sviluppo del territorio.

La struttura dei *workshop* ha ripercorso le domande centrali del questionario, prima sulla percezione e successivamente sugli scenari di gestione attuabili/ preferibili. Riguardo alla percezione, la categoria che si è esposta di meno è quella degli enti pubblici, con un alto tasso di astenuti. Rispetto alla seconda domanda (scenari), in tutti e tre i *workshop* la maggior parte dei presenti si è espressa favorevole all'eradicazione per entrambe le specie di ungulati, indicata spesso come unica soluzione gestionale percorribile per risolvere le problematiche spesso

denunciate dai residenti; non sono mancati punti di vista diametralmente opposti che hanno alimentato la discussione.

Tabella 6.3 - Riassunto dei dati relativi al *workshop* svolto con gli enti pubblici.

Informazioni del <i>workshop</i>		
Titolo evento	Presenza di cinghiali e mufloni all'Isola d'Elba: come la pensiamo?	
Data	30/11/2023	
Orario	10.30 – 12.30	
Luogo	Sede del Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano (Portoferraio, località Enfola n.16)	
Destinatari	ENTI PUBBLICI	
Partecipanti	Ente	Nome e cognome
	Comune di Marciana	Simone Barbi
		Susanna Berti
		Laura Franciosi
	Comune di Marciana Marina	Gabriella Allori
	Comune di Rio	Valeria Barbagli
	Carabinieri – Nucleo "Parco" Portoferraio	Stefano Guidetti
		Fabrizio Cazzorla
		Chiara Del Vasto
	ASL Toscana Nord Ovest - zona Elba	Roberta Consigli
		Michela Regini
	ATC 10 Arcipelago Toscano	Marcello Bellini
Polizia Provinciale Livorno	Stefano Pasquini	
PNAT	Angelo Banfi	
	Luca Foresi	
Organizzatori	Ente	Nome e cognome
	PNAT	Giampiero Sammuri
		Maurizio Burlando
		Francesca Giannini
	Etifor	Giacomo Laghetto
		Riccardo Da Re
	Istituto OIKOS	Daniele Paoloni
Nemo Ambiente	Filippo Dell'Agnello	
Contenuti <i>workshop</i>		
Cinghiale: quale scenario preferisci?	Aumento densità (riduzione catture e abbattimenti)	0%
	<i>Status quo</i> (densità elevata)	0%
	Riduzione densità (aumento catture e abbattimenti)	10%
	Eradicazione	55%
	Astenuti	35%
#	Gruppo "Eradicazione"	
Aspetti negativi	AMMINISTRAZIONE	
	<ul style="list-style-type: none"> I Comuni rappresentano la popolazione locale e i dati che il territorio riceve sono tali da richiedere l'eradicazione di una specie aliena che causa danni Come Enti locali dobbiamo impegnarci a perseguire i punti dell'Agenda 2030 e gli obiettivi europei al 2050, che passano per la conservazione della biodiversità Problema dello spopolamento e popolazione più anziana della provincia di Livorno: come amministratori faticiamo a dare risposte concrete perché la situazione è fuori controllo, giardini e piccole proprietà vengono abbandonate (ripercussioni anche emotive). Sensazione è che sia meglio vendere casa <ul style="list-style-type: none"> Danni a opere storiche e architettoniche, muri a secco, argini 	

	<ul style="list-style-type: none"> Negli ultimi anni le cose sono continuate a cambiare in peggio, a mano a mano che la popolazione di questa specie aumentava Costo di smaltimento delle carcasse di animali che muoiono in centro abitato (6-7 mila euro all'anno per Comune); mancanza di risorse umane, quelle disponibili non sono qualificate per l'estrazione degli organi che serve per il piano di monitoraggio passivo ma devono farlo lo stesso
	AGRICOLTURA
	<ul style="list-style-type: none"> Frammentazione fondiaria implica maggiore impatto economico per recintare gli appezzamenti piccoli (diverso da uno grande) <ul style="list-style-type: none"> Mangiano la corteccia degli ulivi, la conseguenza è la moria delle piante
	BIODIVERSITÀ
	<ul style="list-style-type: none"> Sottobosco distrutto, non c'è rigenerazione naturale del bosco <ul style="list-style-type: none"> Microfauna in sofferenza
	SICUREZZA STRADALE
	<ul style="list-style-type: none"> Incidenti per ora importanti, alcune persone sono finite in coma. Chi è su due ruote rischia la vita <ul style="list-style-type: none"> Danni economici ingenti in caso di collisione con le bestie
	ATTIVITÀ RICREATIVE
	<ul style="list-style-type: none"> Cinghiale aggressivo quando ha i cuccioli, ci sono state aggressioni a persone e le persone sono impaurite all'idea di mettere un piede fuori di casa <ul style="list-style-type: none"> Nel bosco non ci sono più funghi, di conseguenza nessuno va più a funghi
	ASPETTI SANITARI
	<ul style="list-style-type: none"> Odori che danno l'idea di un ambiente non sano Animali feriti che vanno a morire in ambiente urbanizzato <ul style="list-style-type: none"> Zecche
Aspetti positivi	/
Altre considerazioni	<ul style="list-style-type: none"> Gli scenari diversi dall'eradicazione non risolvono il problema (con l'aumento della caccia aumenta il numero di cinghiali) IUCN ha inserito il cinghiale tra le 100 specie aliene maggiormente dannose per la biodiversità <ul style="list-style-type: none"> Fare censimenti di cinghiali è inutile e sarebbe uno spreco di risorse
#	Gruppo "Riduzione densità"
Aspetti negativi	<ul style="list-style-type: none"> Le problematiche si conoscono
Aspetti positivi	/
Altre considerazioni	<ul style="list-style-type: none"> Le soluzioni radicali (eradicazione) dovrebbero quantomeno farci riflettere: queste specie sono qui da decenni e, anche se con la loro introduzione molti equilibri sono stati stravolti, adesso se ne è creato uno nuovo. Consideriamo anche i problemi che derivano da uno scenario del genere L'isola d'Elba è solo in parte territorio del Parco: ogni scelta deve poi essere concordata anche con la Regione Escludiamo la problematica sanitaria (Trichinella completamente controllata anche nel Parco). Con nuova legge tutti i capi abbattuti sono controllati dalle ASL, quindi la situazione è sotto controllo. Può essere migliorato il monitoraggio della peste suina
#	Gruppo astenuti
Aspetti negativi	<p style="text-align: center;">PRESIDIO</p> <ul style="list-style-type: none"> C'è malcontento generale diffuso, causato dalla non-gestione negli anni Carico per gli agenti: tra le 5 e le 10 chiamate giornaliere nel periodo estivo da parte dei non residenti, la nostra capacità di risposta è limitata <p style="text-align: center;">INCIDENTI</p> <ul style="list-style-type: none"> Problematica incidenti è importante, anche perché manca un protocollo
Aspetti positivi	<p style="text-align: center;">CUCINA</p> <ul style="list-style-type: none"> Risorsa alimentare <p style="text-align: center;">ASPETTI SANITARI</p> <ul style="list-style-type: none"> Fatto un censimento per la peste suina: risultato negativo <p style="text-align: center;">BIODIVERSITÀ</p> <ul style="list-style-type: none"> Rispetto all'anno scorso i numeri degli abbattimenti ci dicono che la presenza del cinghiale è in diminuzione sull'isola (ATC: 250 vs. 120), quindi è in corso una dinamica di autoregolazione

	<ul style="list-style-type: none"> La situazione attuale ha raggiunto un equilibrio. L'eradicazione andrebbe a minare questo equilibrio, intaccando altre specie di flora e fauna
Altre considerazioni	<ul style="list-style-type: none"> Una riduzione del numero può accontentare tutti gli <i>stakeholders</i>? In questo quadro manca una base: la co-programmazione (ATC non fa programmazione insieme al Parco dal 2002). Non esiste un programma di gestione collettivo. ATC può insistere con la Regione per poter intervenire nelle aree protette in caso di elevata densità Il Parco potrebbe contare sugli iscritti ATC che sono volontari quindi il costo sarebbe zero (bacino di potenziali volontari: 350 iscritti, di cui 160 praticanti la caccia) Chi porta una divisa o è comunque deputato al controllo non può prendere posizione perché questo vorrebbe dire sfociare nella sfera decisionale. CC e Polizia provinciale sono tenute a far rispettare le decisioni politiche, sono enti terzi Territorio appenninico (non collinare) eradicazione molto complicata dal punto di vista pratico
Rispetto al muflone, cosa cambia?	Percentuali degli scenari rimangono invariate (ognuno conferma la propria posizione)
#	Gruppo "Eradicazione"
Aspetti negativi	<p>AMMINISTRAZIONE</p> <ul style="list-style-type: none"> Problema riguarda solo il Monte Capanne, parte ovest dell'isola (Comuni di Marciana, Marciana Marina e Campo nell'Elba) I danni ci dicono che predilige giardini (rose e frutteti). Non mangia l'oleandro perché velenoso, di conseguenza questa parte di isola è piena di oleandri
	<p>AGRICOLTURA</p> <ul style="list-style-type: none"> Recinzioni non servono, perché le scalca saltando, è peggio del cinghiale perché arriva ovunque
	<p>SICUREZZA STRADALE</p> <ul style="list-style-type: none"> Rispetto al cinghiale gira in branchi di 10-20 esemplari, difficile capire quando finisce l'attraversamento della strada perché non si sa quanti aspettarsene
	<p>ASPETTI SANITARI</p> <ul style="list-style-type: none"> Problema escrementi e odori maggiormente accentuato
Aspetti positivi	<p>ATTIVITÀ RICREATIVE</p> <ul style="list-style-type: none"> Nell'incontro con l'uomo ha paura quindi tende a scappare
	<p>IMMAGINE</p> <ul style="list-style-type: none"> Presenza solitamente apprezzata dai turisti, non fa paura
Altre considerazioni	<ul style="list-style-type: none"> Sterilizzazione tramite ormoni: per il muflone è più difficile perché non è attirato da mangimi specifici Parlare di eradicazione è maggiormente problematico, perché ambientalisti, turisti e popolazione giovane (bambini) quando vedono un muflone pensano a Bambi (è da salvare)
#	Gruppo "Riduzione densità"
Aspetti negativi	<p>ASPETTI SANITARI</p> <ul style="list-style-type: none"> Una volta ferito non può essere abbattuto (come il cinghiale, a causa delle profilassi per la peste suina) e presenta problemi di soccorso. Soccorrere è già difficile sulla terra ferma, all'Elba è quasi impossibile per la mancanza di strutture
	<p>IMMAGINE</p> <ul style="list-style-type: none"> La difficoltà a soccorrere gli animali feriti in incidenti stradali causa danni di immagine per l'isola, perché i turisti chiamano i CC o la polizia ma non possono esserci risposte adeguate
Aspetti positivi	/
Altre considerazioni	/
#	Gruppo astenuti
Aspetti negativi	PRESIDIO

	<ul style="list-style-type: none"> Spesso gli incidenti avvengono di notte, quando c'è l'animale ferito si apre un capitolo infinito: non ci sono barche, veterinari, mezzi (jeep con carrello). Non c'è un protocollo preciso e si deve valutare caso per caso, ma questo mette in difficoltà gli enti preposti
Aspetti positivi	<ul style="list-style-type: none"> Il cinghiale scava, il muflone no
Altre considerazioni	<ul style="list-style-type: none"> L'introduzione del muflone è avvenuta con un progetto di inserimento per fini turistici del Comune di Marciana I capi abbattuti che vendiamo generano introiti, perché non si può cacciare anche dentro ai confini del Parco? Non essendo la presenza del muflone diffusa su tutta l'isola dovrebbe essere più facile poter gestire la popolazione con uno scenario che non sia l'eradicazione Se i Comuni si consorziassero potrebbero rispondere in maniera più strutturata al problema degli smaltimenti

Tabella 6.4 - Riassunto dei dati relativi al workshop svolto con le guide parco.

Informazioni del workshop		
Titolo evento	Presenza di cinghiali e mufloni all'Isola d'Elba: come la pensiamo?	
Data	30/11/2023	
Orario	14.00 – 16.00	
Luogo	Sede del Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano (Portoferraio, località Enfola n.16)	
Destinatari	GUIDE PARCO	
Partecipanti	Ente	Nome e cognome
	(guida parco)	Alice Galletti
	(guida parco)	Patrizia Pagnini
	(guida parco)	Tatiana Segnini
	(guida parco)	Gabriele Avanti
	(guida parco)	Carlotta Cicotti
	(guida parco)	Roberto Barsaglini
	(guida parco)	Alessandra Ferrà
	(guida parco)	Heike Schnerring
	(guida parco)	Lisa Ardita
	(guida parco)	Federica Ferrini
	(guida parco)	Giuseppe Giangregorio
	(guida parco)	Stefano Luzzetti
	(guida parco)	Silvia Cervini
	(guida parco)	Anna Rosa Valencich
(guida parco)	Massimo Corean	
Organizzatori	Ente	Nome e cognome
	PNAT	Giampiero Sammuri
		Maurizio Burlando
		Francesca Giannini
	Etifor	Giacomo Laghetto
		Riccardo Da Re
	Istituto OIKOS	Daniele Paoloni
	Nemo Ambiente	Filippo Dell'Agnello
Contenuti workshop		
Cinghiale: quale scenario preferisci?	Aumento densità (riduzione catture e abbattimenti)	0%
	<i>Status quo</i> (densità elevata)	0%
	Riduzione densità (aumento catture e abbattimenti)	20%
	Eradicazione	80%
Aspetti negativi e positivi / Considerazioni		Concetti chiave

Gruppo "Eradicazione" 1	<ul style="list-style-type: none"> • Territorio e attività economiche: in agricoltura le recinzioni sono diventate obbligatorie, noi ci troviamo sempre più spesso sentieri sbarrati e/o chiusi • Sicurezza: sia da punto di vista epidemiologico (problema potenziale: peste suina) ma anche per incidenti stradali e aggressioni • Biodiversità minacciata dalla presenza dei cinghiali 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alterazione del territorio 2. Problemi di sicurezza 3. Perdita di biodiversità
Gruppo "Eradicazione" 2	<ul style="list-style-type: none"> • Sicurezza: incidenti stradali e passeggiate, non risolvibile con uno scenario diverso • Attività economiche, con particolare riferimento all'agricoltura, subiscono i danni di questa specie, che è aliena e invasiva (è stata introdotta nel territorio) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Specie invasiva, dannosa per gli habitat 2. Attività economiche e agricole impattate 3. Attività ricreative impattate
Gruppo "Riduzione densità"	<ul style="list-style-type: none"> • Problema per la biodiversità, ma sono comunque animali senzienti. Abbattearli vorrebbe dire avere contro una buona fetta della società civile <ul style="list-style-type: none"> • D'accordo con aumento abbattimenti, così trasformiamo il problema in risorsa: mercato della carne per farlo diventare un prodotto tipico dell'Elba, oppure cibo a prezzo calmierato per famiglie in difficoltà • Peste suina sta creando problemi negli allevamenti, cosa succederebbe nel caso si diffondesse? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Riduzione specie aliene invasive a tutela della biodiversità 2. Trasformiamo problema in risorsa
Feedback sugli altri scenari	Scenari a confronto: gruppi "Eradicazione" esprimono feedback sullo scenario "Riduzione densità", e viceversa	
Feedback su scenario "Eradicazione"		Feedback su scenario "Riduzione densità"
<ul style="list-style-type: none"> • E se importassimo dei lupi per la predazione naturale? 	<ul style="list-style-type: none"> • Danno economico all'agricoltura locale è alto, supera di gran lunga i benefici (da qualche anno è difficile anche produrre vino, inutile pensare alla carne) • All'Elba manca un veterinario in grado di stabilire che sia carne sicura, e manca un macello • L'eradicazione per quanto costosa è risolutiva, le altre soluzioni si protraggono nel tempo <ul style="list-style-type: none"> • Specie senzienti: se continuiamo a regolarli il numero di abbattimenti nel tempo supera quello dell'eradicazione 	
Rispetto al muflone, cosa cambia?	Percentuali degli scenari rimangono invariate (ognuno conferma la propria posizione)	
	Aspetti negativi	Aspetti positivi
Gruppi "Eradicazione"	<ul style="list-style-type: none"> • Guardando ai danni il muflone è paragonabile al cinghiale, se non addirittura più dannoso in alcune situazioni • Muflone non è risorsa nemmeno per i cacciatori (al contrario del cinghiale) 	<ul style="list-style-type: none"> • Il muflone incute meno paura
Gruppo "Riduzione densità"		<ul style="list-style-type: none"> • Turisti più contenti se durante una gita vedono un animale

Tabella 6.5 - Riassunto dei dati relativi al workshop svolto con le associazioni.

Informazioni del workshop	
Titolo evento	Presenza di cinghiali e mufloni all'Isola d'Elba: come la pensiamo?
Data	30/11/2023
Orario	16.30 – 18.30
Luogo	Sede del Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano (Portoferraio, località Enfola n.16)
Destinatari	ASSOCIAZIONI

Partecipanti	Ente	Nome e cognome
	Coldiretti	Roberto Minelli
	Pro Loco Marciana – Elba APS	Nicola Marra
	World Biodiversity Association (WBA)	Leonardo Forbicioni
	Associazione Pedalta	Luana Anselmi
	Comitato per l'eradicazione dei cinghiali	Italo Sapere
	Comitato Emergenza Nord Ovest	Alma Ravasio
	Associazione Albergatori Isola d'Elba – Federalberghi Confcommercio	Walter Tripicchio
	Az. Agricola Biologica Il Lentisco	Paolo Talucci
	Libera Caccia	Sergio Polastri
	Italia Nostra	Federica Preziosi
	Confederazione Italiana Agricoltori (CIA)	Stefano Buscaglione
	Animal Project APS Onlus	Rita Pilato
	I Ragazzi del Canile	Andrea Tozzi
	Federcaccia	Nicola Marinari
NatLab Museo Naturalistico	Monica Cocco	
Organizzatori	Ente	Nome e cognome
	PNAT	Giampiero Sammuri
		Maurizio Burlando
		Francesca Giannini
	Etifor	Giacomo Laghetto
		Riccardo Da Re
	Istituto OIKOS	Daniele Paoloni
Nemo Ambiente	Filippo Dell'Agnello	
Contenuti workshop		
Cinghiale: quale scenario preferisci?	Aumento densità (riduzione catture e abbattimenti)	0%
	Status quo (densità elevata)	10%
	Riduzione densità (aumento catture e abbattimenti)	20%
	Eradicazione	70%
Aspetti negativi e positivi / Considerazioni		Concetti chiave
Gruppo "Eradicazione" 1	<ul style="list-style-type: none"> Biodiversità: parola usata spesso senza criterio, sull'isola sta venendo impoverita a causa di questi animali che non fanno parte del contesto (sono alloctone) e mettono a rischio altre specie autoctone. Alcuni gruppi vegetali sono minacciati, allo stesso modo anche la microfauna del terreno Economia locale: si fonda sul turismo, il turista si trova ad affrontare la vicinanza a queste specie; poi l'agricoltura, che è diventata un'impresa ormai eroica, aumento delle recinzioni <ul style="list-style-type: none"> Incidenti: animali ingombranti Contenimento ha orizzonte temporale infinito, con esborso continuo, non risolve il problema 	<ol style="list-style-type: none"> Meglio spendere risorse una volta sola e risolvere il problema del tutto Importante salvaguardare il territorio e la sua biodiversità per le generazioni future Eradicare per evitare abbattimenti senza fine (punto di vista anche etico e animalista)
Gruppo "Eradicazione" 2	<ul style="list-style-type: none"> Negli ultimi 30 anni sono stati spesi molti soldi da enti pubblici e dai cittadini in conseguenza ai danni <ul style="list-style-type: none"> Impatto su biodiversità animale e vegetale Economia agricola devastata dalla loro presenza Sicurezza minacciata da incidenti stradali e attacchi ai fruitori 	Impatti su: <ol style="list-style-type: none"> Biodiversità Economia agricola Sicurezza

<p>Gruppo "Riduzione densità"</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La convivenza non è impossibile. I danni sono dovuti alla densità degli animali, non alla presenza. Dopo un certo limite ci si aspetta il danno • Incrementare gli abbattimenti è un risparmio di risorse, perché la caccia esiste già. Mantenere un equilibrio tra ambiente uomo e natura, in molti parchi vengono gestiti gli animali • Le associazioni venatorie mettono a disposizione la loro esperienza di personale qualificato per interventi a costo zero • Interrogativo: quanti animali può sostenere il territorio senza influire sulle attività umane? • Gli unici danni monitorati sono quelli relativi alle aziende agricole/ attività produttive (partite IVA). Tutti gli altri danni (personali) non appaiono, sono danni sommersi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. C'è posto per tutti 2. Non si devono disperdere risorse 3. Ripristinare ambiente devastato 	
<p>Gruppo "Status quo"</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Animali alloctoni, la caccia ha aumentato il problema e non è una soluzione • Sarebbe più etico adottare le risorse per adottare altri metodi non cruenti che potrebbero essere valutati da chi gestisce il territorio (ad esempio, ci sono studi che descrivono la sperimentazione della somministrazione di farmaci) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Status quo va bene ma cambiando le modalità 	
<p>Feedback sugli altri scenari</p>		<p>Scenari a confronto: i gruppi esprimono feedback sugli scenari che non hanno scelto</p>	
<p>Gruppi (sotto) vs. scenari (destra)</p>	<p>Scenario Eradicazione</p>	<p>Scenario Riduzione densità</p>	<p>Scenario Status quo</p>
<p>Gruppi "Eradicazione"</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Negli ultimi 30 anni il contenimento della specie non è un obiettivo raggiunto: in futuro potranno solo aumentare • Mantenere l'equilibrio uomo – numero di animali presenti appare impossibile: ogni quanto fare il monitoraggio? Per quanto tempo? 	<ul style="list-style-type: none"> • Tutte le specie animali raggiungono un equilibrio in condizioni di predazione naturale • Farmaci tramite bocconi: sappiamo se questi farmaci e utilizzo sono consentiti dalla normativa? Laddove è possibile è la benvenuta ma dal nostro punto di vista deve avere l'obiettivo di arrivare a un contenimento zero. Ci sembra che non sia consentito
<p>Gruppo "Riduzione densità"</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Come avviene? Quanto costa? È fattibile vista la morfologia dell'isola? In che tempi? 		<ul style="list-style-type: none"> • I bocconi sono mirati al cinghiale o possono essere mangiati anche da altre specie? • Quali sono i tempi di questa soluzione? • Ci sono conseguenze se viene mangiata carne di un cinghiale sterilizzato?
<p>Gruppo "Status quo"</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Come avviene? • Non condividiamo le affermazioni sulla 	<ul style="list-style-type: none"> • Studi scientifici dimostrano che più si caccia più si 	

	<p>pericolosità degli animali, non sono pericolosi per l'uomo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incidenti: si possono adottare alcuni sistemi di prevenzione (es. <i>safe crossing</i>) • Proliferare dei cinghiali spesso è dovuta alla cattiva gestione dei rifiuti o comportamenti scorretti posti in atto dalle persone • L'ambiente è degradato, ma anche per altri motivi 	<p>riproducono; quindi, questo scenario è fallimentare</p>	
Rispetto al muflone, cosa cambia?	Percentuali degli scenari rimangono invariate (ognuno conferma la propria posizione)		
	Aspetti negativi		Aspetti positivi
Gruppi "Eradicazione"	<ul style="list-style-type: none"> • Danni diversi ma altrettanto importanti e difficili da gestire • È vero che il problema riguarda solo una parte dell'isola, ma si potrebbero espandere • Biodiversità: non c'è rigenerazione del bosco 		
Gruppo "Riduzione densità"			<ul style="list-style-type: none"> • A differenza del cinghiale, la riproduzione è più contenuta (1-2 piccoli) • Più facile gestirlo tramite caccia
Gruppo "Status quo"			<ul style="list-style-type: none"> • I turisti apprezzano i mufloni, ripercussioni positive • Dovrebbe essere più facile sperimentare soluzioni alternative alla caccia

6.1.6 CONSIDERAZIONI FINALI

Le analisi sviscerate nei paragrafi precedenti hanno fatto emergere alcuni punti importanti che possono ben riassumere i risultati del questionario:

- a livello di isola d'Elba, la presenza dei due ungulati è percepita in modo diverso. Stando alle percentuali di chi si esprime, c'è una generale presa di posizione sul carattere problematico della presenza del cinghiale (77% degli intervistati). Non si può dire lo stesso per il muflone, il cui areale però riguarda solo una porzione del territorio elbano: la percezione dei residenti dei Comuni di Marciana, Marciana Marina e Campo nell'Elba rispetto alla presenza del muflone resta comunque mediamente negativa (61%), anche se in maniera meno netta rispetto al cinghiale; per più di metà del campione residente nella parte est dell'isola (63%) la presenza del muflone è poco o per nulla influente;
- la percezione del fenomeno varia in base all'età dei partecipanti all'intervista. È emerso che i rispondenti più giovani tendevano ad adottare posizioni meno estreme rispetto alle altre fasce di età. Si può ipotizzare che questo dato possa trovare una giustificazione nel diverso stato occupazionale che caratterizza i partecipanti più giovani, anche se questa informazione non è stata monitorata nella caratterizzazione dei rispondenti;

- gli aspetti negativi e i danni maggiormente percepiti coincidono per entrambe le specie e sono, in ordine di frequenza con il quale sono stati evidenziati dai rispondenti: sicurezza stradale, danni alla proprietà privata e danni in agricoltura. Queste tre categorie corrispondono anche ai danni maggiormente subiti in prima persona dagli intervistati;
- le percentuali di residenti e *stakeholders* che sostengono scenari di eradicazione per entrambe le specie sono minori rispetto ai rispondenti che definiscono la presenza delle specie “estremamente negativa”. Le motivazioni, come ricordato in precedenza, possono essere varie: motivazioni di tipo etico (anche chi si è espresso per l’eradicazione, in alcuni casi, specificava che non era favorevole alla soluzione di abbattere gli animali) oppure pressioni sociali come la consapevolezza della responsabilità di incidere sulle decisioni politiche legate al fenomeno in esame;
- gli *stakeholders* coinvolti nei tre *workshop* hanno mostrato in generale posizioni più nette rispetto ai risultati del questionario, anche se comunque in linea con quanto emerso tramite le interviste ai residenti. Una differenza riguarda soprattutto la percezione del muflone, per cui gli *stakeholders* (istituzionali soprattutto) hanno messo in luce aspetti gestionali problematici paragonabili – e in alcuni casi peggiori – rispetto a quelli del cinghiale; in questo senso e parlando di scenari, si segnala una generale presa di posizione a favore dell’eradicazione, che invece non è emersa così evidente nel caso delle interviste ai residenti.

In definitiva, l’indagine sociale mette in luce la problematicità della presenza e proliferazione delle due specie di ungulati all’isola d’Elba, anche se in misura diversa per cinghiale e muflone. Rispetto alle opzioni gestionali, c’è da sottolineare che l’inserimento dello scenario “intermedio” tra lo *status quo* e l’eradicazione, ovvero quello di intensificazione di catture e abbattimenti al fine di ridurre la densità, è stato spesso criticato nei *workshop* perché considerato inattuabile dal punto di vista tecnico.

Si desidera specificare che i risultati presentati derivano da un’indagine campionaria e da tre *workshop* di consultazione; pertanto, potrebbero essere non perfettamente descrittivi dello stato di fatto in quanto soggetti ad errori. Tra questi sicuramente gli errori campionari possono rappresentare un rischio: nonostante la scelta casuale degli intervistati, c’è la possibilità che il campione identificato non rifletta accuratamente la popolazione dell’isola d’Elba. Ciò potrebbe derivare dai seguenti fattori:

- zone selezionate per l’indagine: le rilevazioni sono state principalmente condotte nei centri abitati, questo potrebbe aver escluso o limitato la partecipazione di residenti nelle zone periferiche;
- categorie di appartenenza dei residenti: poco più della metà dei rispondenti appartiene alle categorie di interesse del questionario, principalmente al settore turistico. Solo il 9% rappresenta le altre categorie, mentre il 43% non si identifica in nessuna delle opzioni. Nonostante i danni all’agricoltura siano tra le opzioni di risposta più frequenti quando si parla degli aspetti negativi della presenza degli ungulati, solo il 3% degli intervistati proviene dal settore agricolo.

6.2. CONSULTAZIONE CON ALTRI *STAKEHOLDERS*

Pur non facendo parte dell'indagine sociologica sopra descritta, si è ritenuto opportuno organizzare un incontro con alcuni *stakeholders* istituzionali con competenza sovraterritoriale (es. Regione Toscana) al fine di raccogliere le diverse posizioni sull'opzione "eradicazione". Il report dell'incontro svoltosi il giorno 6 dicembre 2023 tramite la piattaforma GoogleMeet è allegato al presente studio (Allegato 1).

7. ANALISI DEL CONTESTO GIURIDICO, PROCEDIMENTI AUTORIZZATIVI DEGLI INTERVENTI E GOVERNANCE DEI PROCESSI DECISIONALI

7.1. PREMESSA

Storicamente, la gestione faunistica ha compreso tutte quelle azioni e regolamenti che riguardano la caccia; negli ultimi decenni, sia le istituzioni scientifiche sia quelle politiche (*in primis*, l'Unione Europea) hanno ampliato il concetto di gestione includendo anche la conservazione delle specie in pericolo (Caughley e Sinclair, 1994). Questi due autori evidenziano che il cuore della gestione faunistica è in realtà la gestione delle popolazioni selvatiche, che riguarda due aspetti principali: il primo è la conoscenza delle specie e della loro ecologia, mentre l'altro è la chiarezza e l'esplicitazione (e quindi la trasparenza) nella scelta degli obiettivi gestionali.

Alla periferia di questo aspetto principale ci sono tutte le problematiche della gestione dei portatori di interesse nei riguardi della fauna: una volta erano principalmente i cacciatori, mentre recentemente anche l'aspetto ricreativo della fauna sta assumendo sempre maggiore importanza.

La gestione faunistica può essere "manipolativa" o "di custodia". La gestione manipolativa cambia in qualche modo le consistenze di una determinata popolazione, sia in maniera diretta (p.e. abbattimenti, traslocazioni), sia in maniera indiretta (p.e. diminuzione delle fonti alimentari, miglioramenti ambientali finalizzati a una data specie, riduzione della densità di predatori o parassiti). La gestione manipolativa riguarda generalmente le popolazioni di specie cacciabili o di quelle specie che scendono al di sotto di una densità troppo bassa. La gestione di custodia è generalmente quella effettuata dalle aree protette, il cui scopo è (o dovrebbe essere) la riduzione delle influenze esterne sulle popolazioni delle specie presenti e sull'habitat che utilizzano. La prima fase della gestione è quella conoscitiva, che può essere articolata sia in monitoraggi estensivi (p.e. atlanti di presenza dei vari gruppi animali) che in censimenti veri e propri, finalizzati alla determinazione del numero di individui presenti in un dato anno o periodo. Attraverso le elaborazioni statistiche e i modelli teorici di riferimento, in particolare quelli di dinamica di popolazione, i dati raccolti sono integrati per delineare le possibili opzioni gestionali, in risposta agli obiettivi che riguardano le diverse specie.

La gestione faunistica, spesso a torto confusa con solo quella venatoria, si propone, quindi, di definire e attuare delle linee di intervento, delle azioni di cui può essere oggetto la fauna nel suo complesso o alcune sue componenti, volte a perseguire la riqualificazione e/o la conservazione nel tempo delle zoocenosi e a massimizzare i vantaggi da esse derivabili, attraverso un utilizzo

diretto o indiretto. Alla base di tale tipo di gestione è generalmente posta una visione olistica dell'ambiente, nel quale la fauna è considerata come una delle componenti dell'ecosistema, alla cui conservazione è subordinata qualsiasi decisione progettuale. La gestione faunistica dovrebbe portare, oltre che a una conservazione e riqualificazione delle zoocenosi (equilibri nelle popolazioni animali e nei loro rapporti), anche alla valorizzazione sociale in senso lato delle specie animali presenti.

La gestione venatoria è una parte della gestione faunistica, nella quale gli interventi dell'uomo sulla fauna sono finalizzati a un utilizzo diretto della stessa, attraverso la definizione e la realizzazione di piani di prelievo. Nonostante, nel caso della gestione venatoria, la finalità sociale acquisti particolare importanza, essa deve peraltro essere sempre subordinata a una più complessiva visione ecologica. È evidente, quindi, che, a fronte di apparenti possibili divergenze tra i due approcci gestionali, esistono, in realtà, di fatto, importanti punti di sovrapposizione e sinergia che dovrebbero portare a programmazioni tra loro del tutto compatibili. È, inoltre, importante ricordare come gli animali siano mobili sul territorio e come quindi, spesso, abbia poco senso una pianificazione che tenda all'applicazione di criteri gestionali diversi in aree divise solo da un confine istituzionale, certamente di scarso significato per la fauna. Su vasta scala sarebbe, quindi, corretto parlare di una gestione integrata del territorio che, privilegiando, alternativamente, l'aspetto venatorio o quello faunistico ed ecologico, garantisca un grado sufficiente di coerenza operativa con logici reciproci vantaggi.

Sulla base di quanto sopra, risulta, quindi, auspicabile una visione sinergica e non contrapposta tra gestione faunistica e gestione venatoria che porti a una coerenza operativa, pur nel rispetto delle diverse finalità istituzionalmente definite.

Come sopra esposto, la gestione venatoria è (o, meglio, dovrebbe essere) finalizzata alla realizzazione di un piano di abbattimento, in altre parole al prelievo di un numero di animali stabilito in base a criteri tecnici generalmente connessi alla realizzazione di censimenti.

La caccia è la cattura e/o l'abbattimento della selvaggina nelle condizioni permesse dalla legislazione vigente. Il termine "caccia" è quindi un sinonimo di "attività venatoria", attività attualmente consentita dalla Legge 157/92 che, all'articolo 2, cita testualmente: "*L'esercizio dell'attività venatoria è consentito purché non contrasti con l'esigenza di conservazione della fauna selvatica...*", ribadito dall'art. 1, comma 3 della L.R. Toscana 3/94. La caccia, in qualsiasi sua forma, non deve essere peraltro confusa con il bracconaggio, che deve essere inteso come la cattura e/o l'uccisione di animali selvatici nelle condizioni non permesse dalla legge (caccia abusiva).

Il legislatore ha previsto, per i territori a caccia programmata tramite l'art. 19 della Legge 157/92 e per i territori ricadenti nei Parchi e Riserve Nazionali nell'art. 11, comma 4 della Legge 394/91, la possibilità di realizzare di attività di controllo della fauna.

7.2. CONTESTO UNIONALE

La Convenzione di Berna (1979) "Convenzione sulla Conservazione della Vita Selvatica e degli Habitat naturali in Europa", approvata dalla Comunità Europea e ratificata in Italia con la L.

503/81, stabilisce che *Ovis aries* (*musimon*, *ammon*) e solo *Sus scrofa meridionalis* sono considerate “specie di fauna protetta” (Appendice III della Convenzione) ammettendone, tuttavia, lo sfruttamento purché regolamentato in modo tale da non compromettere la sopravvivenza delle specie (art. 7). Nessuna forma di sfruttamento diretto (cattura, detenzione e commercio, uccisione) o indiretto (disturbo, deterioramento dei siti di riproduzione o riposo) è invece possibile per le specie elencate nell’appendice II della convenzione (“Specie di fauna strettamente protette”, art.6), nella quale gli unici Ungulati italiani citati sono *Rupicapra rupicapra ornata* e *Cervus elaphus corsicanus*. Il controllo numerico della fauna è previsto dai commi 1 e 2 dell’art. 9 della Convenzione.

La Direttiva Habitat 92/43/CEE del 21 maggio 1992 relativo alla “Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche”, recepita in Italia con il DPR 357/97 e successivamente modificato dal DPR 120/2003, non cita i Suidi mentre menziona *Ovis ammon musimon*, solo per quanto riguarda le popolazioni naturali di Corsica e Sardegna negli allegati II e IV. Il controllo numerico della fauna è previsto dai commi 1-4 nell’art. 9, della Direttiva.

Il Regolamento (UE) n. 1143/2014 recante “Disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive” ha introdotto a scala unionale una serie di prescrizioni volte a proteggere la biodiversità e i servizi ecosistemici dagli impatti causati dalle specie esotiche invasive, con particolare riferimento a quelle specie inserite nella lista di specie di rilevanza unionale. Per queste specie il Regolamento UE ha introdotto un generale divieto di commercio, possesso, trasporto e introduzione in natura, e impone un obbligo di immediata segnalazione, di controllo o eradicazione di queste specie. La Lista di specie esotiche invasive di rilevanza unionale, identificate in base a una specifica valutazione del rischio condotta a livello europeo, è suscettibile di continue integrazioni e attualmente include 49 specie esotiche invasive, di cui 33 risultano già presenti in Italia, tra queste non rientra il Muflone.

Il Regolamento (UE) n. 853/2004/CE che stabilisce norme specifiche in materia di igiene per gli alimenti di origine animale, definisce che le carni degli animali selvatici abbattuti in attività di controllo, devono essere destinate esclusivamente alla: commercializzazione, previo invio ad un “Centro di lavorazione”, riconosciuto ai sensi del Regolamento, per essere sottoposte ad ispezione sanitaria con le modalità previste dal Regolamento n. 854/2004/CE e, se riconosciute sane, sottoposte a bollatura sanitaria.

Il Regolamento (CE) n. 1/2005 è la normativa di riferimento sulla protezione degli animali durante il trasporto e le operazioni correlate, che modifica le Direttive 64/432/CEE e 93/119/CE e il Regolamento (CE) n. 1255/97. Il Regolamento afferma che “non può essere trasportato nessun animale che non sia idoneo al viaggio previsto, né le condizioni di trasporto possono essere tali da esporre l’animale a lesioni o a sofferenze inutili” e detta specifiche disposizioni per tutti i mezzi di trasporto, i contenitori e le loro attrezzature che devono essere “concepiti, costruiti, mantenuti e usati in modo da: a) evitare lesioni e sofferenze e assicurare l'incolumità degli animali; b) proteggere gli animali da intemperie, temperature estreme e variazioni climatiche avverse; c) essere puliti e disinfettati; d) evitare che gli animali fuggano o cadano fuori ed essere in grado di resistere alle sollecitazioni provocate dai movimenti; e) assicurare che si possa mantenere la quantità e la qualità dell'aria appropriata a seconda delle specie trasportate; f) garantire l'accesso agli animali in modo da consentirne l'ispezione e la cura; g) presentare una superficie d'impiantito

antisdrucchiolo; h) presentare una superficie d'impiantito che minimizzi la fuoriuscita di urina o feci; i) fornire un'illuminazione sufficiente per l'ispezione e la cura degli animali durante il trasporto.”.

7.3. CONTESTO NAZIONALE

La Legge 157/92 “Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio” è la norma di riferimento per la gestione della fauna omeoterma. Ai sensi dell'art. 18, comma 1 il muflone, con esclusione della popolazione sarda, e il cinghiale sono definite come specie cacciabili. L'art. 19 della medesima legge, recentemente modificato, prevede che le regioni, “per la tutela della biodiversità, per la migliore gestione del patrimonio zootecnico, per la tutela del suolo, per motivi sanitari, per la selezione biologica, per la tutela del patrimonio storico-artistico, per la tutela delle produzioni zoo-agro-forestali e ittiche e per la tutela della pubblica incolumità e della sicurezza stradale”, possano attuare specifici piani di controllo, anche nelle zone vietate alla caccia, comprese le aree protette e le aree urbane, anche nei giorni di silenzio venatorio e nei periodi di divieto. Le attività di controllo non costituiscono attività venatoria e i piani sono attuati dai cacciatori iscritti negli ATC delle aree interessate, previa frequenza di corsi di formazione autorizzati dagli organi competenti a livello regionale e sono coordinati dagli agenti dei corpi di polizia provinciale. Gli animali abbattuti durante le attività di controllo devono essere sottoposti ad analisi igienico sanitarie e in caso negativo sono destinati al consumo alimentare. La L. 197/2022 ha previsto, inoltre, l'introduzione dell'art. 19-ter nella Legge 157/92, che prevede il Piano straordinario per la gestione e il contenimento della fauna selvatica, predisposto dal Ministro dell'ambiente e della sicurezza energetica, di concerto con il Ministro dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste, previa intesa in sede di Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano.

L'art. 19 indica che il controllo faunistico non è attività venatoria; pertanto, i divieti previsti dal comma 1 alle lettere e), f), g), i) e l) dell'art. 21 non si applicano.

L'articolo 11-quaterdecies, comma 5, della L. 248/2005 ha previsto che le regioni, sentito il parere dell'Istituto nazionale per la fauna selvatica o, se istituiti, degli istituti regionali, possono, sulla base di adeguati piani di abbattimento selettivi, distinti per sesso e classi di età, regolamentare il prelievo di selezione degli ungulati appartenenti alle specie cacciabili anche al di fuori dei periodi e degli orari di cui alla Legge 157/1992.

Con Decreto del 13 giugno 2023 è stato adottato il Piano Straordinario per la gestione e il contenimento della fauna selvatica. Il Piano avrà durata quinquennale. Il piano straordinario costituisce lo strumento programmatico per il coordinamento e l'attuazione da parte delle regioni delle attività di gestione e contenimento della presenza della fauna selvatica nel territorio nazionale, fornendo indicazioni specifiche per specie di particolare rilevanza e impatto. Il Piano straordinario si pone come strumento fondamentale per garantire il rispetto della normativa europea in materia di tutela della fauna e della biodiversità; pertanto, si allinea con quanto previsto dalla Direttiva Habitat (92/43/CEE), dalla Direttiva Uccelli (2009/147/CE) e con il Regolamento (UE) n. 1143/2014, che stabilisce obblighi specifici per combattere le specie aliene. Il Piano costituisce il primo momento di pianificazione, cui farà seguito l'adozione dei piani regionali che dovranno recepire i contenuti del piano straordinario. Gli operatori demandati al

controllo devono aver frequentato specifici corsi di formazione conformi a programmi predisposti da ISPRA e superato una prova di abilitazione, tale formazione implementa la capacità di individuare le specie sul territorio, comprendere i possibili movimenti degli animali, riconoscere gli individui e le classi sulle quali è necessario intervenire al fine di ottenere un risultato di riduzione delle presenze, e individuare gli strumenti più idonei per intervenire con selettività ed efficienza (tipologie di trappole, di strumenti per la visione notturna, gli attenuatori di suono). Per quanto riguarda il Cinghiale il Piano indica che, vista l'attuale situazione epidemiologica caratterizzata dalla diffusione della peste suina africana (PSA), sia fondamentale implementare il piano di controllo straordinario in conformità alla strategia di gestione di questa grave malattia adottata dalle autorità sanitarie competenti e alla normativa vigente per il suo controllo ed eradicazione (L. 29/2022). Inoltre, è importante seguire il Documento di indirizzo tecnico Interministeriale sulla peste suina africana (PSA) – Piano di azione nazionale sulla gestione del cinghiale, che fornisce elementi essenziali per la redazione di un piano di gestione. Per quanto riguarda il Muflone, invece, il Piano indica che i piani regionali di attuazione del piano di controllo straordinario potranno riguardare anche tutte le specie di cervidi e bovidi, ad eccezione di quelle elencate come di interesse nella Direttiva Habitat (cervo sardo e le popolazioni sarde di muflone), facendo riferimento alle indicazioni per le singole specie nel documento "Linee guida per la gestione degli Ungulati. Cervidi e Bovidi" (ISPRA Manuali e Linee Guida 91/2013).

Per le specie esotiche e per le specie parautoctone (*sensu* decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 19 gennaio 2015) oggetto di controllo (muflone), il Piano straordinario esclude il ricorso a metodi alternativi rispetto all'eradicazione e al controllo.

La L. 394/91 "Legge quadro sulle aree protette", successivamente modificata dalla L. 426/98 all'art. 11, comma 4, indica che, all'interno del regolamento del parco, in deroga al divieto di cattura, uccisione, danneggiamento e disturbo delle specie animali, siano previsti "[...] eventuali prelievi faunistici e abbattimenti selettivi necessari per ricomporre squilibri ecologici accertati dall'Ente parco. Prelievi e abbattimenti devono avvenire per iniziativa e sotto la diretta responsabilità e sorveglianza dell'Ente parco ed essere attuati dall'Ente parco o da persone all'uopo autorizzate dall'Ente parco stesso". Il nuovo articolo 19-ter della Legge 157/92 prevede, come già indicato precedentemente, che le attività di contenimento disposte nell'ambito del piano straordinario siano attuate anche nelle aree protette. Al riguardo, pur prendendo atto della cronologia delle diverse disposizioni normative, si evidenzia la necessità di definire i rapporti tra la legge quadro che disciplina la caccia (Legge 157/92) e la *lex specialis* relativa alle aree protette (Legge 394/91). Pertanto, non può prescindere dal coinvolgimento dell'ente di gestione dell'area protetta per quanto riguarda la predisposizione di piani di controllo della fauna selvatica, in quanto lo stesso si configura come l'unico soggetto a conoscenza dei delicati equilibri ecologici che caratterizzano l'area protetta medesima con riferimento alle diverse componenti di rilevanza ai fini del perseguimento delle finalità di cui all'articolo 1 della legge. Pertanto, in tali aree il controllo della fauna selvatica è esercitato attraverso le procedure di cui alla Legge 394/91 sulle aree protette e Legge 29/2022, sulla Peste Suina Africana, prevedendo un coordinamento tra le attività condotte dentro e fuori dall'area protetta, che potrà essere assicurato dai Reparti dipendenti dai Comandi Regionali dei Carabinieri Forestali, nei soli termini di vigilanza, dalle polizie provinciali o dal personale regionale all'uopo autorizzato.

Il Decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 19 gennaio 2015, riporta l'elenco delle specie alloctone escluse dalle previsioni dell'articolo 2, comma 2-bis, della Legge 157/92 (c.d. "fauna parautoctona"). Il Muflone è citato nell'Allegato 2 "Specie di Mammiferi e Uccelli parautoctoni (specie introdotte dall'uomo in Italia e naturalizzate anteriormente all'anno 1500 DC) di cui all'art. 2" con l'individuazione dell'area di parautoctona sarda e una nota indicante che presenze in altri contesti del Paese vanno ascritte a introduzioni successive al 1500 e non rientrano pertanto nella definizione di parautoctonia, potendo considerare, queste, quindi, a tutti gli effetti specie alloctone.

Deroghe al regime di protezione della fauna sono previste anche dal Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357 – Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche, successivamente modificato dal DMA 20 gennaio 1999 e dal DPR 12 marzo 2003 n. 120.

La L. 221/2015 ha introdotto un divieto di immissione di cinghiali su tutto il territorio nazionale, ad eccezione delle aziende agricole di cui all'art. 17, comma 4, della Legge 157/92, delle zone di cui alla lettera e) del comma 8 dell'art. 10 della medesima legge, aziende faunistico-venatorie e delle aziende agri-turistico-venatorie adeguatamente recintate. Inoltre, la norma ha anche introdotto un divieto di foraggiamento dei cinghiali, ad esclusione di quello finalizzato alle attività di controllo.

La L. 189/2004 riguarda le "Disposizioni concernenti il divieto di maltrattamento degli animali, nonché di impiego degli stessi in combattimenti clandestini o competizioni non autorizzate" che porta in primo piano la questione del benessere animale da valutare con riferimento alle particolari e delicate esigenze degli animali selvatici.

L'Accordo Stato Regioni n° 253/CSR del 17/12/2009 relativo alle "Linee guida applicative del Regolamento n.853/2004/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio sull'Igiene dei Prodotti di Origine Animale" specifica che "rientra nel campo di applicazione del Regolamento (CE) n. 853/2004 la cessione dei capi di selvaggina di grossa taglia abbattuti nell'ambito dei piani selettivi di diradamento della fauna selvatica o comunque nel corso di programmi di abbattimento preventivamente autorizzati o battute di caccia organizzate. In tale contesto le carcasse devono essere trasferite in un centro di lavorazione della selvaggina, come definito al punto 1.18, Sezione 1 dell'allegato I del Regolamento n. 853/2004/CE, per essere sottoposte a visita ispettiva veterinaria ed esitate al consumo solo dopo avere superato con esito favorevole il controllo veterinario ed essere state sottoposte a bollatura sanitaria".

La L. 29/2022 reca misure urgenti per arrestare la diffusione della peste suina africana. La normativa prevede che le regioni adottino un piano di interventi urgenti per la gestione, il controllo e l'eradicazione della peste suina africana nei suini di allevamento e nel cinghiale. In particolare, i Piani di intervento devono includere la ricognizione della consistenza della specie cinghiale all'interno del territorio di competenza suddivisa per provincia, l'indicazione e le modalità di attuazione dei metodi ecologici, nonché l'indicazione delle aree di intervento diretto, delle modalità, dei tempi e degli obiettivi annuali del prelievo esclusivamente connessi ai fini del contenimento della peste suina africana. Tali Piani regionali non sono sottoposti a valutazione

ambientale strategica e a valutazione di incidenza ambientale e riguardano l'intero territorio nazionale, ivi incluse le aree protette.

7.4. CONTESTO REGIONALE

La L.R. Toscana 3/94 attua la gestione del cinghiale e del muflone nel territorio non compreso nell'area protetta. L'Art. 37 della legge regolamenta concerne gli interventi di controllo. Il DPGR 48/R/2017 aggiornato dal DPGR 36/R/2022 approva il regolamento di attuazione della L.R. 3/94 che stabilisce le modalità di prelievo delle specie. Il piano di prelievo e i relativi tempi di attuazione sono stabiliti annualmente con Delibera Regionale. La Regione stabilisce inoltre le aree dove la gestione del Muflone e del Cinghiale deve essere di tipo conservativo e quelle dove tale gestione deve essere di tipo NON conservativo.

La DGRT n 41 del 20 gennaio 2020 avente per oggetto: "L.R. 70/19. Criteri e modalità di destinazione degli ungulati catturati e abbattuti ai sensi dell'art. 3 comma 6 L.R. 70/19 e determinazione della destinazione degli ungulati catturati ai sensi dell'art. 37 L.R. 3/94" identifica i criteri e modalità di destinazione degli ungulati catturati e abbattuti. Secondo quanto definito dalla DGRT " l'eventuale soppressione nelle trappole dei capi catturati ai sensi dell'art. 37 della L.R. 3/1994 e dell'art. 3 L.R. 70/19, costituendo il controllo e il contenimento attività di gestione faunistico venatoria, non rientra nel campo di applicazione del Regolamento CE n.1099/2009 avente ad oggetto la protezione degli animali durante l'abbattimento sugli aspetti igienico sanitari e alimentari, come direttamente specificato al punto 10 del succitato Regolamento CE.

Il Regolamento 40/R/2006 "Regolamento di attuazione del regolamento (CE) n. 852/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004 sull'igiene dei prodotti alimentari e del regolamento (CE) n. 853/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004 che stabilisce norme specifiche in materia di igiene per gli alimenti di origine animale" indica che i capi provenienti da interventi di controllo, qualora non utilizzati per rifondere i danni provocati o per rimborsare i costi sostenuti per l'intervento, devono essere inviati presso uno stabilimento riconosciuto ai sensi del Reg. (CE) 853/2004 per la produzione di alimenti di origine animale.

La Delibera del Consiglio Regionale 87/2009 e successiva variante, approvata con Delibera di Consiglio Regionale 67/2016, ha approvato il Piano del Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano, al punto 23. 3 delle Norme Tecniche di Attuazione inerente alla tutela del patrimonio, evidenzia che il Parco tutela le risorse biologiche e genetiche, della biodiversità, degli habitat e del patrimonio naturale con riferimento anche al ripristino di ecosistemi delicati. Promuove inoltre programmi per la protezione di specie rare e di controllo di popolazioni di specie alloctone. Al punto 27.2 inerente alla gestione faunistica, si evidenzia che il Parco promuove i seguenti obiettivi: definizione di azioni specifiche mirate alla soluzione delle problematiche connesse con la presenza degli ungulati nell'area protetta con la definizione di diversi scenari che vanno dai prelievi selettivi, alla riduzione drastica degli effettivi, alla eradicazione.

7.5. PROCEDURE DI VINCA E VAS

Gli art. 87 e 88 della L.R. 30/2015 prevedono che i piani, programmi, progetti, interventi e attività che possano determinare incidenze significative su pSIC o Siti della Rete Natura 2000 siano assoggettati alla procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale (VInCA).

Il 28 novembre 2019 veniva sancita, ai sensi dell'art. 8, comma 6 della L. 131/2003, l'Intesa tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano sulle "Linee guida nazionali per la valutazione di incidenza (VInCA) – direttiva 92/43/CEE «Habitat» art. 6, paragrafi 3 e 4", con la quale sono state adottate le Linee guida nazionali per la Valutazione di incidenza, quale strumento di indirizzo, indicando criteri e requisiti comuni per l'espletamento della procedura di Valutazione di incidenza (VInCA). Tali Linee guida nazionali fornivano una risposta di sistema, a livello di *Governance*, al EU Pilot 6730/14/ENVI Attuazione in Italia della direttiva 92/43/CEE, avviato dalla Commissione europea nei confronti dello Stato italiano riguardo alla non corretta applicazione di alcune disposizioni della suddetta direttiva. In particolare, tra le caratteristiche della Valutazione di Incidenza, sancite dalle Linee guida, vi è quella di essere una procedura, preventiva, vincolante, di verifica caso per caso, che non può prevedere soglie di assoggettabilità, elenchi di semplici esclusioni, né tantomeno è possibile introdurre zone buffer, in assenza di opportune verifiche preliminari. Anche per tali peculiarità la Direttiva "Habitat" non ammette deroghe al proprio articolo 6.3. Le linee guida indicano che qualsiasi tipologia di verifica atta a determinare se "un P/P/P/I/A possa essere suscettibile di causare incidenze sul sito Natura 2000" (es. denominata "pre-valutazione di VInCA", "procedura di esclusione a VInCA/verifica di assoggettabilità a VInCA", etc.) deve essere indicata come screening di incidenza (Livello I della VInCA) e, pertanto, da considerarsi all'interno del campo di applicazione dell'art. 6.3 della Direttiva Habitat e dell'art. 5 del D.P.R. 357/97 e ss.mm.ii. Risulta improprio utilizzare terminologie differenti per identificare la fase di screening. Tali verifiche devono essere pertanto indicate esclusivamente come screening di incidenza. La Regione, al fine di applicare tali Linee guida nazionali e rendere omogenee le modalità di presentazione di tali istanze, ha approvato la delibera di Giunta regionale 13/2022 e ha predisposto apposita modulistica ad uso dei proponenti. La modulistica è stata aggiornata con successiva delibera di Giunta regionale 866/2022 e con decreto dirigenziale n. 12659 del 09/06/2023. In particolare la Delibera di Giunta regionale 13/2022 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'armonizzazione e la semplificazione dei procedimenti relativi alla valutazione di incidenza in recepimento delle Linee guida nazionali" ha previsto un Allegato A – Pre-valutazioni "Piani/programmi/progetti/interventi/attività ritenuti non atti a determinare incidenze negative significative sulle specie e sugli habitat per i quali sono stati istituiti i Siti natura 2000 presenti nel territorio della Regione Toscana, e procedure semplificate di VInCA" il paragrafo 2 di tale Allegato illustra l'"Elenco dei progetti/interventi/attività oggetto di pre-valutazione e relative specificazioni a carattere prescrittivo" la lettera c) individua: P/P direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti nei Siti stessi. Per i P/I/A a condizione che gli stessi siano stati espressamente previsti dai piani di gestione dei Siti Natura 2000 come interventi attivi e che osservino le modalità di realizzazione indicate nelle misure di conservazione o nei piani di gestione (rif. art. 90 c. 4 della l.r. 30/2015). Su questa tipologia di P/P/P/I/A la Regione esprime il seguente Parere motivato: l'art. 6.3 della Direttiva 92/43/CE "Habitat" prevede che "Qualsiasi piano o progetto non direttamente connesso e necessario alla gestione del Sito, ma che possa avere incidenze significative su tale Sito,

singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti, forma oggetto di una opportuna valutazione dell'incidenza che ha sul Sito, tenendo conto degli obiettivi di conservazione del medesimo." In attuazione di tale disposizione, qualora un piano/programma sia ritenuto dal soggetto gestore del Sito "direttamente connesso e necessario al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti nel Sito", ne consegue che non debba essere attivato un procedimento di VInCA. Parimenti, il fatto che un progetto/intervento/attività sia stato espressamente previsto come intervento attivo dal piano di gestione del Sito, con il dettaglio delle relative modalità di realizzazione e che sia stato individuato come direttamente connesso e necessario al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti nei Siti stessi, di per sé esclude che possa determinare incidenze negative significative. Per evitare che si verifichi un eccesso di discrezionalità nell'individuazione di queste particolari tipologie di P/P/P/I/A, la verifica di corrispondenza per questa casistica viene effettuata dal soggetto gestore del Sito. Il paragrafo 3 dell'Allegato illustra la procedura di "Verifica di corrispondenza", di norma la VInCA costituisce endoprocedimento di altro atto autorizzativo. I proponenti dei P/P/P/I/A previsti dal presente allegato sono tenuti ad attestare il rispetto e/o la sussistenza delle condizioni elencate al paragrafo 2 compilando una dichiarazione ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000. L'autorità preposta al rilascio del titolo principale/finale è sempre tenuta ad effettuare la verifica di corrispondenza di cui al paragrafo 2.3 delle Linee Guida Nazionali tra la proposta presentata dal Proponente e le specifiche condizioni previste per le categorie di P/P/P/I/A pre-valutate, da a) a z), elencate al paragrafo 2. La verifica di corrispondenza ha natura esclusivamente documentale ed è tesa a verificare la corrispondenza formale tra la dichiarazione del proponente e le specifiche condizioni individuate al paragrafo 2. Relativamente al caso di cui alla lettera c del paragrafo 2, la verifica di corrispondenza è effettuata dal soggetto gestore del Sito Natura 2000 che, nel caso della ZSC/ZPS IT5160012 "Monte Capanne e promontorio dell'Enfola", risulta la Regione Toscana - Direzione Ambiente ed Energia - Settore Tutela della Natura e del Mare, mentre, per la ZPS IT5160102 "Elba orientale", è il Parco Nazionale Arcipelago Toscano. Rispetto alla verifica dei contenuti dei Piani di gestione si evidenzia quanto segue: il Piano di gestione della ZPS IT5160102 "Elba orientale" prevede nella scheda 15 un Intervento Attivo per il "Controllo/eradiazione del cinghiale"; il Piano di gestione della ZSC/ZPS IT516 0012 "Monte Capanne e promontorio dell'Enfola" prevede nella scheda 14 un Intervento Attivo per l'"Eradicazione del Muflone" e nella scheda 15 un Intervento Attivo/Regolamento per il "Controllo/eradiazione del cinghiale", entrambe gli IA rimandano ad uno Studio di Fattibilità, che definisca in primo luogo l'effettiva possibilità di successo, le tempistiche, le modalità, la condivisione sociale delle attività, il contesto delle norme in cui si collocano le operazioni di prelievo e soprattutto le risorse economiche necessarie. La Delibera di Giunta regionale 1223/2015 ha approvato le misure di conservazione per i SIC toscani, in particolare l'Allegato A illustra le Misure di conservazione generali, valide per tutti i siti di importanza comunitaria (SIC) terrestri e marini, in particolare la misura GEN_17: Interventi attivi "Valutazione da parte dell'ente gestore della necessità di realizzare interventi di contenimento della fauna ungulata in base agli esiti del monitoraggio degli eventuali danni provocati su habitat e specie di interesse comunitario". L'Allegato B presenta le Misure di conservazione sito specifiche per ognuno dei siti di importanza comunitaria (SIC) terrestri e/o marini compresi in tutto o in parte nei parchi regionali o nazionali, in particolare per la ZSC/ZPS IT516 0012 Monte Capanne e promontorio dell'Enfola individua le misure: MO_F_02 "Monitoraggio dei danni da ungulati sugli habitat e specie di interesse comunitario; IA_F_01c "Realizzazione di eventuali interventi di contenimento numerico o eradicazione della fauna

ungolata, in base agli esiti del monitoraggio di cui alla misura MO_F_02” e IA_I_01 “Realizzazione di interventi di eradicazione e/o contenimento delle specie aliene invasive presenti nel Sito e/o in aree ad esso limitrofe”.

All'art. 6, comma 2, del D.lgs. 152/2006 vengono definiti i campi di applicazione della VAS (Valutazione Ambientale Strategica) per le categorie a) e b). I piani di controllo/eradicazione della fauna selvatica attuati ai sensi dell'art. 11 della L. 394/91 e/o dell'art. 19 della Legge 157/92 non sono compresi tra i piani e programmi riportati in categoria a) per i quali è prevista la procedura di valutazione. Per quanto riguarda la lettera b) se i piani di controllo/eradicazione dovessero subire il solo screening di incidenza non rientrerebbero in quanto previsto da tale lettera dell'art. 6, comma 2, del D.lgs. e, pertanto, non si attiverebbe la procedura di VAS. L'art. 6, al comma 3-bis prevede comunque che l'autorità competente per la VAS deve valutare, secondo le disposizioni di cui all'articolo 12, se i piani e i programmi, diversi da quelli di cui al comma 2, che definiscono il quadro di riferimento per l'autorizzazione dei progetti, producano impatti significativi sull'ambiente. L'art. 12 “Verifica di assoggettabilità” prevede un processo allo scopo di valutare se un piano o programma, o sua modifica, possa avere effetti significativi sull'ambiente e quindi sia da assoggettare alla procedura di VAS (tale procedura è prevista anche dall'Art.22 della L.R.10/2010).

7.6. INDICAZIONI PER L'ESECUZIONE DI INTERVENTI A SUPPORTO DEL PRELIEVO

Un aspetto che sarà sicuramente da approfondire, al fine di trovare le corrette soluzioni e autorizzazioni, è quello della possibilità di recintare temporaneamente alcune aree che venissero dichiarate esenti dalla presenza delle due specie. La predisposizione di recinzioni va verificata rispetto al piano e al regolamento del Parco e alle prescrizioni contenute nella pianificazione comunale.

Medesima attenzione sulla procedura autorizzativa, dovrà essere posta per l'eventuale realizzazione di altane, ovvero di una struttura sopraelevata di altezza variabile, aperta ed eventualmente dotata di solo tettuccio, fatta normalmente di metallo, legno o una combinazione degli stessi, recante alla sommità un apposito sedile o appoggio atto a sostenere una o più persone e a favorire l'effettuazione di un tiro mediante carabina in condizioni di sicurezza.

Per quanto riguarda il posizionamento di trappole o gabbie per la cattura sarà necessario ottenere il permesso dal proprietario del terreno, analogamente a quelle situazioni in cui si dovrà realizzare il prelievo con arma da fuoco all'interno di fondi privati recintati.

Con il Decreto Legislativo 10 agosto 2018, n.104 i silenziatori o, meglio, definiti tecnicamente soppressori/moderatori di suono per armi da fuoco, non sono più parte d'arma, ma la loro introduzione e vendita nello Stato resta vietata in forza all'articolo 2 della L. 110/1975, salvo che siano destinate alle Forze armate o ai Corpi armati dello Stato. È quindi del tutto evidente che un coinvolgimento diretto del Raggruppamento Carabinieri Parchi Reparto Parco Nazionale Arcipelago Toscano permetterebbe un loro utilizzo. Un'altra possibilità da valutare deriva dal Decreto del 13 giugno 2023 con cui è stato adottato il Piano Straordinario per la gestione e il contenimento della fauna selvatica. Nel Piano è previsto che vanno individuati gli strumenti più idonei per intervenire con selettività ed efficienza: tipologie di trappole, di strumenti per la

visione notturna e gli attenuatori di suono; poiché l'art 19ter comma 3 prevede che le attività di contenimento, disposte nell'ambito del piano straordinario, non costituiscono esercizio di attività venatoria, se fosse eliminato il divieto di importazione e vendita, tali strumenti potrebbero essere utilizzati anche dalle Polizie provinciali e dagli operatori abilitati al controllo del Parco. A livello Europeo si rileva che il commercio e la vendita degli attenuatori di suono non sono vietati ovunque, anzi, le leggi venatorie di Germania, Regno Unito, Paesi Scandinavi e altri Paesi Europei ne autorizzano l'uso venatorio, ritenendo che ciò comporti la riduzione del disturbo alla selvaggina e anche all'ambiente umano.

7.7. SINTESI DELLE ANALISI

In sintesi, nel caso venga affermata dal presente Studio la fattibilità dell'eradicazione del Muflone e/o del Cinghiale dall'Isola d'Elba, tali azioni di eradicazione non potranno prescindere da quanto di seguito riportato e schematizzato in Figura 7.1:

1. La caccia e il prelievo di fauna (mediante abbattimenti) nei Parchi Nazionali sono vietati. L'articolo 11, comma 3, lett. a) della legge quadro sulle aree protette (L. 394/91) vieta la cattura, l'uccisione, il danneggiamento e il disturbo delle specie animali.
2. Tuttavia, è possibile effettuare prelievi di fauna in forma di controllo numerico, purché il controllo sia adeguatamente motivato. L'attivazione del controllo necessita del Regolamento del Parco. Il Regolamento del Parco può stabilire deroghe a tale divieto e prevedere eventuali prelievi faunistici ed eventuali abbattimenti selettivi, necessari per ricomporre squilibri ecologici accertati dall'Ente parco (Art. 11, comma 4, L. 394/91).
3. Deve essere istituito un Tavolo di intesa tra Parco Nazione e Regione Toscana, che svolga il ruolo di coordinamento per la predisposizione di Piani di eradicazione, per l'intero territorio dall'Isola d'Elba, delle due specie, e per l'attuazione degli stessi in base alla competenza territoriale (vedasi attuale gestione del Muflone).
4. I Piani essendo direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti nei Siti stessi. Subiscono una "Verifica di corrispondenza" da parte soggetto gestore dei Siti Natura2000, ovvero il Parco.
5. I Piani di eradicazione devono essere sottoposti a valutazione tecnica da parte di ISPRA.
6. Una volta che siano definitivamente approvati, dal Parco e dalla Regione, i Piani di eradicazione vanno trasmessi al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica.
7. La programmazione, l'organizzazione e la realizzazione delle attività di eradicazione sono effettuate sotto la diretta responsabilità del Parco e della Regione, in base alla competenza territoriale. Tutte le eventuali attività previste per l'eradicazione dovranno essere, quindi, approvate con determinazioni del Direttore del Parco e da un Dirigente della Regione.
8. L'eradicazione può essere realizzata da personale di istituto (Carabinieri forestali e Polizia provinciale), eventualmente coadiuvato da personale esterno appositamente formato dal Parco e dalla Regione (selecontrollori). Deve essere quindi previsto che il personale di vigilanza e il personale tecnico coinvolto nel progetto debba occuparsi direttamente degli aspetti connessi all'organizzazione delle attività di eradicazione.
9. In ragione della specificità dell'attività di eradicazione, appare naturale, in caso di sua attuazione, il coinvolgimento di persone dotate di porto d'arma lunga e in grado di effettuare in modo efficace gli abbattimenti con carabina. Il personale prescelto dovrà comunque essere appositamente formato mediante la partecipazione ad un corso pratico-teorico direttamente organizzato dal Parco e dalla Regione e ne dovrà essere verificata la preparazione e l'idoneità

a svolgere tale compito. Il personale da coinvolgere potrà anche essere individuato anche tra gli operatori attualmente iscritti all'“Albo dei selecontrollori e coadiutori faunistici del Parco Nazionale Arcipelago Toscano” o formato con eventuali ulteriori corsi. Il personale del Raggruppamento Carabinieri e della Polizia provinciale avranno un ruolo di organizzazione e di controllo delle attività.

In ultima istanza, si ravvisa il fatto che la gestione differenziata del territorio in due aree distinte e normate in maniera differente per la presenza di territorio a caccia programmata (ATC LI10) da un lato e di un'area protetta dall'altro non consente di garantire uniformità nella strategia di intervento, tale da permettere una celere applicazione di cronoprogrammi efficaci. Prevedere di programmare gli interventi di prelievo di animali oggetto del piano di eradicazione, attraverso una corretta, ma maggiormente funzionale, applicazione della norma consentirebbe di realizzare più efficacemente i protocolli operativi.

Nel Piano straordinario per la gestione e il contenimento della fauna selvatica viene prevista l'applicazione delle metodiche dedicate al prelievo per il controllo faunistico anche nelle aree protette, a questo proposito, uniformare il territorio dell'isola organizzando puntualmente gli interventi operando ai sensi dell'art. 19-ter su tutto il territorio renderebbe maggiormente efficace il raggiungimento dell'obiettivo. Pur considerando l'applicazione della L.394/1991 si sfrutterebbe la possibilità di integrare le operatività di cui all'articolo 11 della L.394/91 a quelle previste dall'articolo 19-ter della Legge 157/1992. Perciò si ritiene essenziale includere l'attività di prelievo di cinghiale e muflone sul territorio dell'isola tra quelle attività di contenimento disposte nell'ambito del piano straordinario.

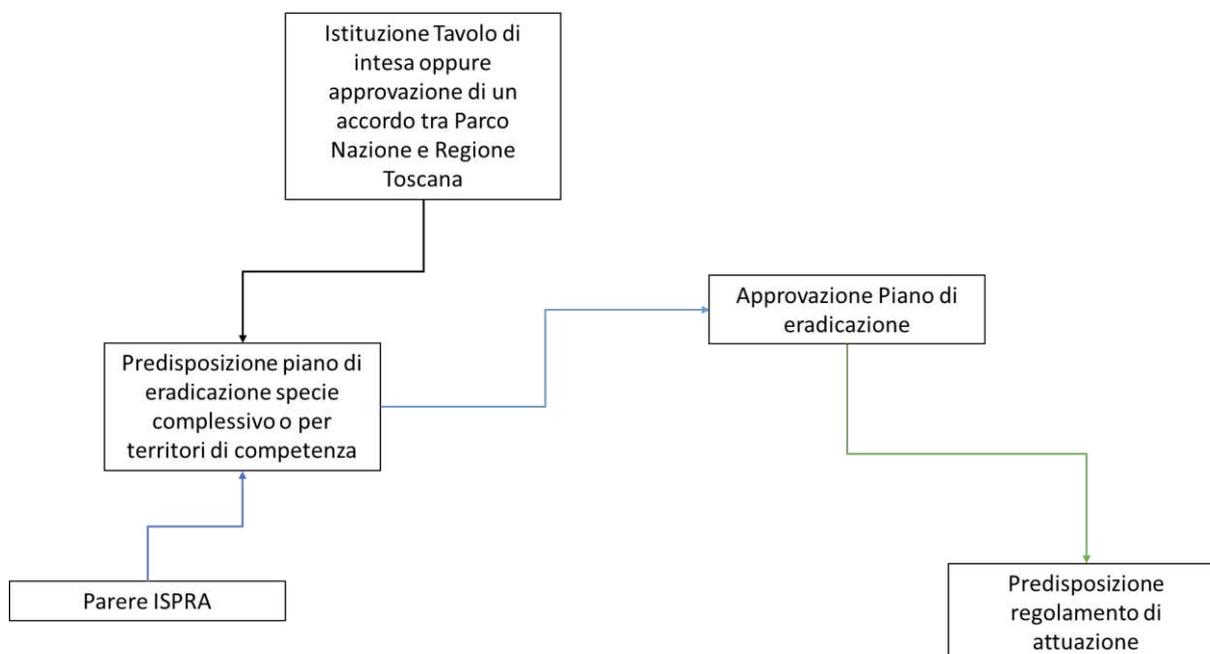


Figura 7.1 - Schema procedurale nel caso dell'eradicazione (analogo schema riguarderebbe l'opzione del controllo "rafforzato").

8. STRATEGIA GESTIONALE E TECNICHE DI PRELIEVO APPLICABILI, IMPATTI HABITAT E SPECIE NON *TARGET*

Ogni operazione di eradicazione di specie invasive è diversa, ma ci sono regole fondamentali che possono massimizzare la probabilità di ottenere una rimozione completa della popolazione oggetto di gestione (Gill e Howald, 2018):

1. Tutti gli individui della popolazione bersaglio hanno la stessa probabilità di essere rimossi dalle tecniche impiegate durante le operazioni di eradicazione; pertanto, la scelta delle tecniche da utilizzare deve tenere in considerazione questo principio.
2. Le tecniche di rimozione non devono impattare sulla catturabilità delle specie da rimuovere.
3. Gli individui devono essere prelevati a tassi più veloci rispetto al loro tasso di incremento: è questo che incide su intensità e durata delle attività di gestione.
4. Il rischio di ricolonizzazione deve essere il più vicino possibile a zero.
5. Le condizioni normative, sociali ed economiche locali devono favorire il rispetto delle regole 1-4.

8.1. CONTROLLO VS ERADICAZIONE

Nell'ottica di una necessaria riduzione delle due specie *target*, che come evidenziato è ampiamente motivata dai numerosi impatti sulla biodiversità, sulla sicurezza stradale e sulle proprietà private sopradescritti, anche in considerazione dei risultati dell'indagine sociologica e quella condotta tra gli *stakeholders* elbani, due sono le scelte gestionali che si propongono al decisore politico per le due specie *target* dello studio, muflone e cinghiale:

1. intensificazione del controllo finalizzato a mantenere le due popolazioni a densità ridotte rispetto a quelle attuali, e a impedire l'espansione dell'area attualmente occupata dal muflone;
2. eradicazione.

Nonostante questi due termini nel gergo comune siano intesi quasi come sinonimi, in termini scientifici hanno valenze e caratteristiche peculiari di seguito dettagliati.

Per controllo si intende un'operazione gestionale routinaria portata avanti nel tempo, finalizzata a ridurre, ma non rimuovere completamente, la popolazione e può avere una intensità più o meno elevata in base a degli obiettivi prefissati in una determinata area. Il controllo è un'azione che nonostante tramite piani pluriennali di gestione si ponga obiettivi temporali, non fissa un vero e proprio termine, proprio perché soluzione non definitiva.

Per eradicazione si intende l'eliminazione completa della popolazione o di uno dei due sessi di una determinata specie *target* da una determinata area geografica. L'eradicazione per alcune specie può essere raggiunta anche tramite l'abbassamento della densità di popolazione sotto determinate densità soglia, oppure mediante l'eliminazione di tutti gli individui di uno dei due sessi. L'eradicazione ha una durata limitata e definita nel tempo.

Il fattore "tempo" è, appunto, una delle differenze che contraddistinguono le due scelte gestionali e che va considerato da due punti di vista principali: costi e sostenibilità. In Italia, a differenza del mondo anglosassone dove si hanno esperienze di eradicazione anche protratte per decenni, sembra difficile avere la garanzia del supporto da parte di tutte le istituzioni coinvolte per periodi molto lunghi, e in conseguenza di ciò sembra necessario ipotizzare un'operazione che possa concludersi entro un tempo definito (minimo 5, massimo 10 anni), sia a causa della complessità di garantire una continuità di finanziamenti, sia per la potenziale intermittenza del supporto politico da parte delle diverse amministrazioni che potrebbero succedersi nel tempo.

Non vi è dubbio che dal punto di vista economico l'eradicazione sia nel lungo termine meno costosa del controllo permanente, nonostante imponga nel periodo di intervento un investimento annuale maggiore rispetto alla situazione attuale (controllo+caccia). Tuttavia, in tal senso, l'esempio della gestione della nutria in Italia e in Inghilterra è emblematico (Panzacchi *et al.*, 2007): l'eradicazione è stata raggiunta tramite un progetto portato avanti dal 1981 al 1989, che ha permesso di rimuovere la specie da un'area dell'East Anglia di circa 5.400 km² (l'equivalente della superficie della Liguria). L'intervento, condotto esclusivamente con trappole per la cattura in vivo, ha avuto come punti chiave un'attenta pianificazione, il reclutamento di 24 *trapper* che si dedicavano alle catture a tempo pieno, incentivati da un sistema di *bonus* addizionali alla retribuzione, e la continua verifica dei risultati ottenuti (monitoraggio intensivo). La popolazione iniziale stimata era di circa 3.400 animali, ma alla fine del progetto sono stati rimossi quasi 35.000 animali. Il successo è stato favorito, in quel caso, anche dal susseguirsi di alcuni inverni molto rigidi che hanno limitato la riproduzione delle nutrie e favorito la loro cattura. Il costo stimato è stato di circa 2.5 milioni di sterline, corrispondenti a circa 5 milioni di euro con cambio e valore aggiornato al costo della vita nell'anno 2000 (Gosling e Baker, 1987; Baker, 2006). In Italia, a cavallo del 2000, in sei anni il costo totale (danni+interventi di controllo) attribuibile alla presenza della nutria è stato quantificato in più di 14 milioni di euro, cifra tre volte più elevata di quella necessaria per eradicare la specie in East Anglia. Per di più, gli interventi di controllo in Italia non hanno sortito alcun effetto gestionale, dato che il roditore dal 2000 ad oggi ha subito un incremento sia della distribuzione spaziale che della consistenza numerica. Tale eloquente esempio, sta ad indicare che l'eradicazione oltre ad essere vantaggiosa in termini economici, determina, nel complesso, anche un numero minore di animali abbattuti, elemento che dovrebbe facilitare l'accettazione dell'intervento sebbene vi siano evidenti difficoltà nel comunicare questo messaggio.

In quest'ottica, occorre tener presente che l'atteggiamento della pubblica opinione nei confronti di operazioni di gestione della fauna selvatica è spesso fortemente critico, e le misure adottate in interventi di controllo numerico o eradicazione possono essere considerate crudeli, oppure inefficaci, non necessarie o non basate su solidi elementi scientifici (Littin *et al.*, 2004; Artelle *et al.*, 2013). Dubois e colleghi (2017) hanno messo a punto un approccio interdisciplinare basato

su 7 punti cardine che devono essere tenuti in considerazione allorquando è necessaria una gestione del conflitto “attività antropica - fauna selvatica”:

1. modificare le pratiche adottando quelle più possibile “umane”;
2. giustificare la necessità del controllo o eradicazione;
3. perseguire risultati chiari e obiettivi realizzabili;
4. causare la minore sofferenza possibile agli animali;
5. considerare i valori della comunità e basarsi su informazioni scientifiche;
6. includere i programmi di controllo o eradicazione nella gestione sistematica a lungo termine;
7. basare il controllo nel contesto specifico.

Per quanto riguarda il primo punto come discusso nei capitoli precedenti, la presenza di cinghiale e muflone all’Elba, deriva da introduzioni volontarie operate dall’uomo nel recente passato, situazione che oggi per la normativa vigente è severamente proibita. Tuttavia, il danno ormai è stato cagionato e non ci sono altre modalità di ripristino dello stesso se non un intervento diretto da parte dell’uomo.

Per quanto riguarda il secondo punto, tutta la discussione sopra prodotta, inclusa *in primis* la questione normativa (comma 2 dell’art 2 della Legge 157/92) prevede che per una specie aliena debbano essere intraprese azioni di controllo o eradicazione. Il cinghiale, inoltre, è una specie comunemente considerata impattante, numerosi studi scientifici lo dimostrano ed effettivamente anche la sua percezione tra la popolazione è estremamente negativa. Situazione diversa è quella che riguarda il muflone, che non viene percepito come una presenza estremamente problematica, ma che, tuttavia, causa impatti ecologici molto elevati in ambienti “delicati” come quelli insulari, risultando al primo posto tra gli ungulati più impattanti (Volery *et al.*, 2020). Questi ultimi, a differenza degli impatti sull’agricoltura o sulla pubblica sicurezza, agiscono su tempistiche più lunghe e sono più difficili da percepire rispetto ad eventi traumatici di più facile comprensione anche da parte di un’opinione pubblica poco incline all’approccio scientifico. Non vi è dubbio che la scomparsa di un endemismo o la mancata rinnovazione forestale non vengano quasi percepite rispetto ad un incidente stradale.

Nel processo di gestione di una specie aliena, devono essere forniti obiettivi chiari e quantificabili, la comunicazione deve essere trasparente. In questo specifico caso, si dovrà essere chiari sull’obiettivo (riduzione numerica o controllo?) e fornire informazioni sugli strumenti utilizzati per perseguire gli obiettivi.

Il *welfare* animale rappresenta, oggi, uno dei punti di maggior importanza. L’animale deve essere il più possibile protetto da sofferenze e traumi pur se il suo destino finale è l’abbattimento. Come descritto nel sopracitato documento relativo al benessere animale, l’abbattimento diretto con arma da fuoco risulta un metodo idoneo, quello indicato come il più umano secondo il codice di condotta prodotto dalla EU per il controllo delle specie aliene di rilevanza unionale (Smith *et al.*, 2022), ma certamente sono la capacità e l’esperienza del personale impiegato che possono fare la differenza in un senso o nell’altro. Analogamente, dovranno essere attuate delle misure di mitigazione nell’intera progettazione degli interventi e in ogni singola tecnica di rimozione applicata, come ad esempio: per quanto riguarda le operazioni di cattura dovrà essere prevista una fase di addestramento del personale impiegato; nel caso di strutture di cattura, queste come descritto sopra, dovranno essere adeguatamente schermate in modo che l’animale non percepisca la presenza dell’uomo e dovranno essere adottate le misure più opportune per assicurare che gli animali rimangano nelle trappole il minor tempo possibile.

Il quinto punto è proprio quello che ha caratterizzato il presente Studio: è stato svolto un sondaggio tra la popolazione elbana e tra alcuni *stakeholders* locali, da qui, esaminando la bibliografia disponibile, si è giunti a identificare quali possono essere gli scenari di gestione e i punti di forza e debolezza che li contraddistinguono.

Risulta evidente, in merito al sesto punto, che i programmi di eradicazione stiano aumentando, grazie ad una sempre maggior consapevolezza del mondo scientifico della problematicità legata alla presenza delle specie aliene. Tuttavia, ancor oggi, in Italia, alcune operazioni di gestione nei confronti della fauna sono ritenute “straordinarie”, mentre la realtà è che il controllo faunistico viene condotto regolarmente anche all’interno delle aree protette con diverse migliaia di cinghiali, daini e cervi abbattuti.

L’ultimo punto è il controllo di tutti i precedenti sei, serve a verificare infatti che le motivazioni della scelta che porta all’eradicazione siano robuste, che vi siano quindi fondate motivazioni e basi scientifiche alla base della scelta adottata, e che obiettivi di gestione e soluzioni tecniche individuate siano le migliori per il contesto in esame.

Le tecniche utilizzabili per l’attività di rimozione, sia essa la gestione permanente delle due specie tramite incremento del controllo o l’eradicazione, sono elencate e valutate nella Tabella 2.5 del paragrafo 2.2.3, senza la preclusione di interventi incisivi anche all’interno dell’area protetta per mezzo della girata e della braccata, che per il cinghiale può comunque risultare un metodo utile in quelle aree del Parco denotate da una vegetazione forestale chiusa ed estesa, dove la rimozione tramite aspetto potrebbe non essere praticabile. In ogni caso le tecniche sono da considerarsi in maniera integrata, poiché per esempio nel cinghiale si è visto che lo sparo da punti vantaggiosi consente di rimuovere anche i maschi adulti, fascia della popolazione che invece risulta più difficile da catturare (Choquenot *et al.*, 1993, Saunders *et al.*, 1993). La pianificazione dell’eradicazione deve prevedere l’uso di tecniche diverse, opportunamente integrate, e un approccio adattativo che permetta di passare da una tecnica all’altra, in tempi e settori diversi dell’isola, in risposta ai risultati via via ottenuti; in particolare occorre utilizzare tecniche diverse in rapida successione al fine di raggiungere gli individui che sfuggono con una determinata tecnica, ed evitare di selezionare positivamente gli individui con comportamenti più efficaci nello sfuggire alle diverse tecniche. Tempi, modalità e relative mitigazioni, aree di intervento, soggetti attuatori, monitoraggio biometrico e sanitario, nonché le indicazioni per eventuali interventi di risposta rapida in caso di nuovo avvistamento (nello scenario "eradicazione") dovranno essere definiti in un Piano di gestione redatto *ad hoc*.

Nella parte di territorio a caccia programmata, la sola caccia in braccata (forma di prelievo ludico-ricreativa) non può rappresentare uno strumento gestionale efficace nel ridurre la popolazione di cinghiale, per due ordini di motivazioni:

1. vi è un conflitto di interessi dato che il cacciatore non ha interesse nel diminuire, e tantomeno eradicare, la popolazione presente sull’isola, considerandola una risorsa e non un problema (come successo anche in altri contesti, cfr. Nugent, 1992), preferendo così perpetuare una gestione conservativa piuttosto che l’eradicazione;
2. nel TCP generalmente vi è una scarsa pianificazione che si basa su stime non accurate delle densità, nonché mancanza di conoscenza degli effetti del prelievo sulla popolazione.

Va infine evidenziato che dal punto di vista del numero di animali rimossi una eradicazione comporta sempre un “sacrificio” minore di capi rispetto al controllo.

8.2. SCENARI DECISIONALI: NODI E CONSEGUENZE GESTIONALI

Uno degli aspetti che in ogni caso caratterizzeranno gli interventi all'Elba, sarà l'impossibilità di parcellizzare l'isola in sub-unità di gestione, pratica che, come si è discusso nei capitoli precedenti, ha determinato il successo in almeno due casi di eradicazione di suidi inselvatichiti in ambiente insulare e che viene considerato come uno strumento di elevata importanza per rendere efficace le azioni di eradicazione su isole molto grandi. La messa in opera di recinzione in maglia metallica lungo le principali direttrici stradali N-S dell'isola consentirebbe di ricavare 4 unità di gestione omogenee e funzionali alle azioni gestionali sia nei confronti del muflone che del cinghiale (Figura 8.1).

Tuttavia, l'elevata antropizzazione che contraddistingue il territorio elbano, con una popolazione dispersa sull'intera isola e la capillare viabilità stradale che la caratterizza, non consentono la messa in opera di alcuna recinzione, così come dimostrato dalle Figure seguenti. Suddivisioni del territorio sarebbero possibili solo per aree minime di territorio (es. penisola Capo Stella), tali da non produrre alcun beneficio sotto il profilo gestionale.

Tale caratteristica del territorio elbano potrebbe rappresentare anche un fattore limitante qualora si scegliesse di procedere con l'opzione "eradicazione" e certamente determinerà uno sforzo maggiore dal punto di vista del lavoro di campo, in quanto l'area di monitoraggio e gestione sarà rappresentata sempre dall'intera superficie dell'isola (223 km²), piuttosto che da porzioni di territorio di un ordine di grandezza inferiore.

Sia nel caso dell'intensificazione del controllo che dell'eradicazione, la gestione delle due specie dovrà concretizzarsi in un sistema in cui sia possibile valutare l'efficacia delle azioni intraprese, ridefinendo possibilmente gli obiettivi puntuali da raggiungere e, dunque, i feedback gestionali da implementare: ciò corrisponde al modello logico noto come gestione adattativa:

Define -> Design -> Implement -> Analyze/Adapt -> Share.

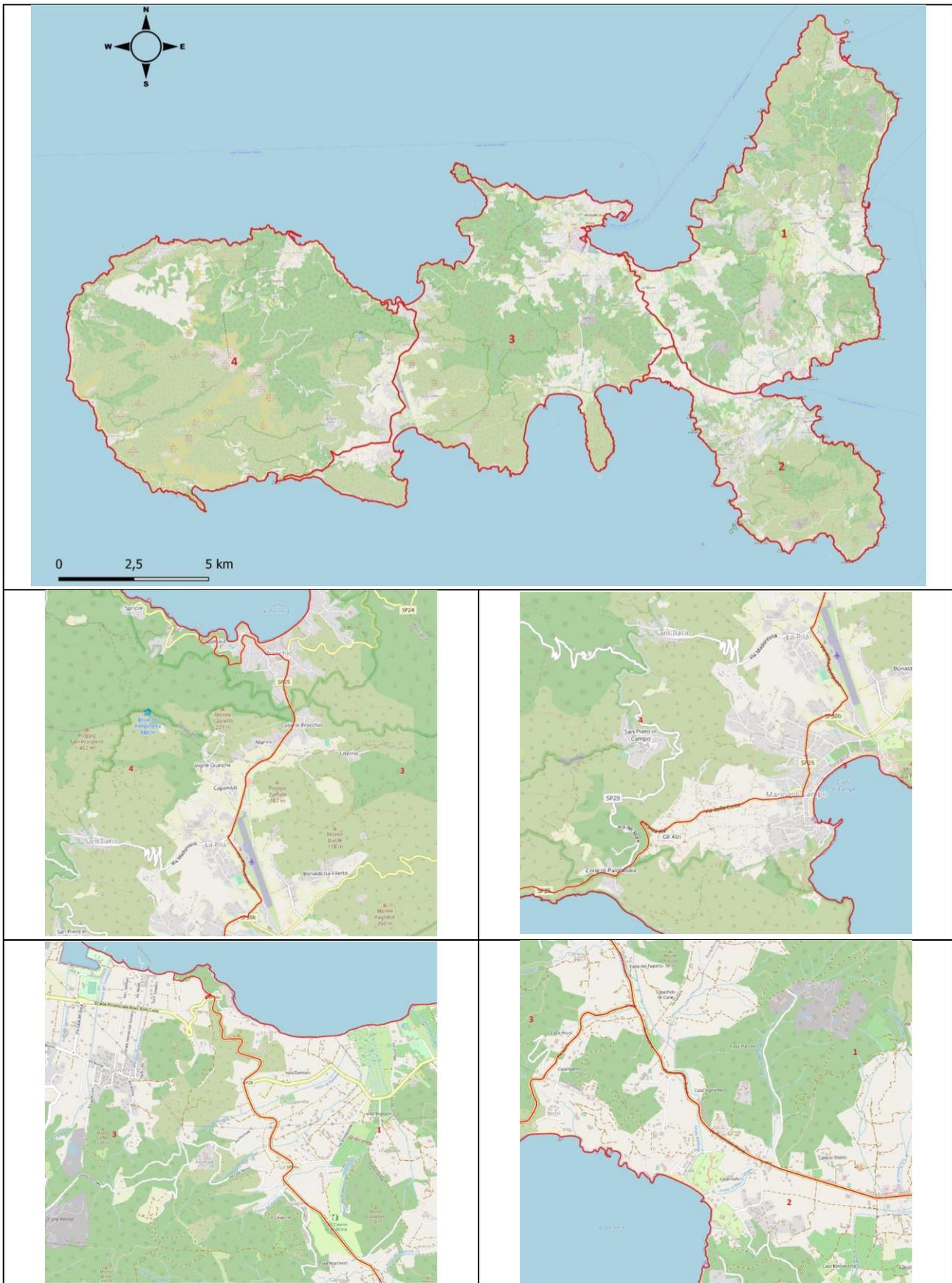


Figura 8.1 - In alto ipotesi di suddivisione dell'Isola in 4 zone; in basso quattro dettagli delle aree in cui andrebbero posizionate le recinzioni (Basemap OpenStreetMap).

Dal punto di vista degli scenari gestionali si è cercato di costruire un *flowchart* per ognuna delle due specie che, procedendo per chiavi dicotomiche, descrive in maniera consequenziale i nodi decisionali principali, relazionando questi ultimi con l'esito della gestione.

Inoltre, sono stati evidenziati dei fattori esterni al sistema attuale (variabili) che in qualche maniera potrebbero modificare in senso positivo (accelerare) o negativo (rallentare/interrompere) il flusso di progetto: per il cinghiale, ad esempio, l'insorgenza di un focolaio di PSA nell'isola, piuttosto che l'affermazione di nuovi ed efficaci metodi anticoncezionali rappresenterebbero dei punti in grado di favorire e accelerare la diminuzione numerica, allo stesso modo, il cambiamento di attitudine di un'amministrazione comunale elbana o di Regione Toscana, indurrebbero delle notevoli problematiche in grado di interrompere o rallentare la gestione.

Per il muflone le variabili che potrebbero influenzare negativamente il processo gestionale risultano più numerose.

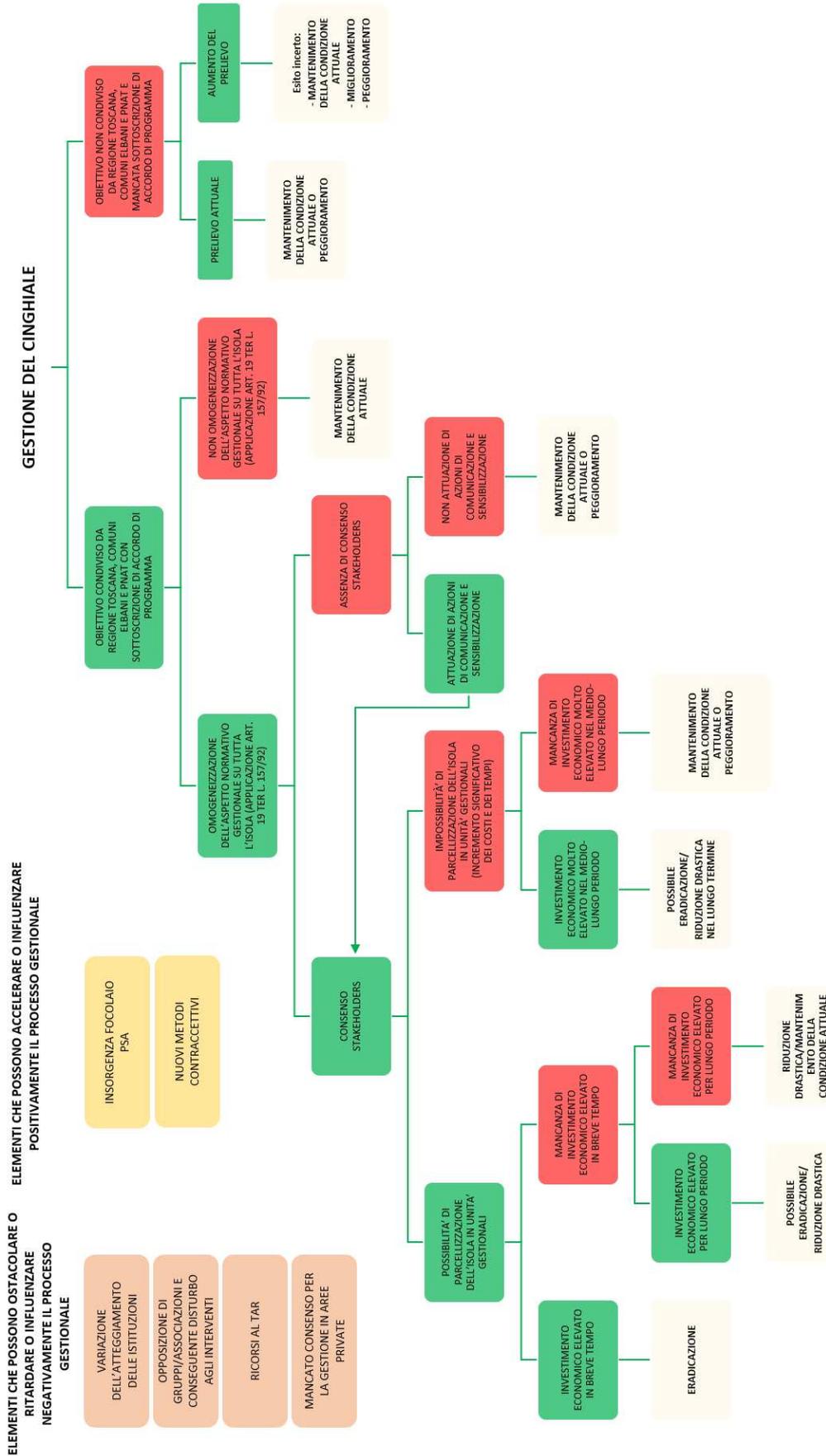


Figura 8.2 - Flow chart relativo alla gestione del cinghiale.

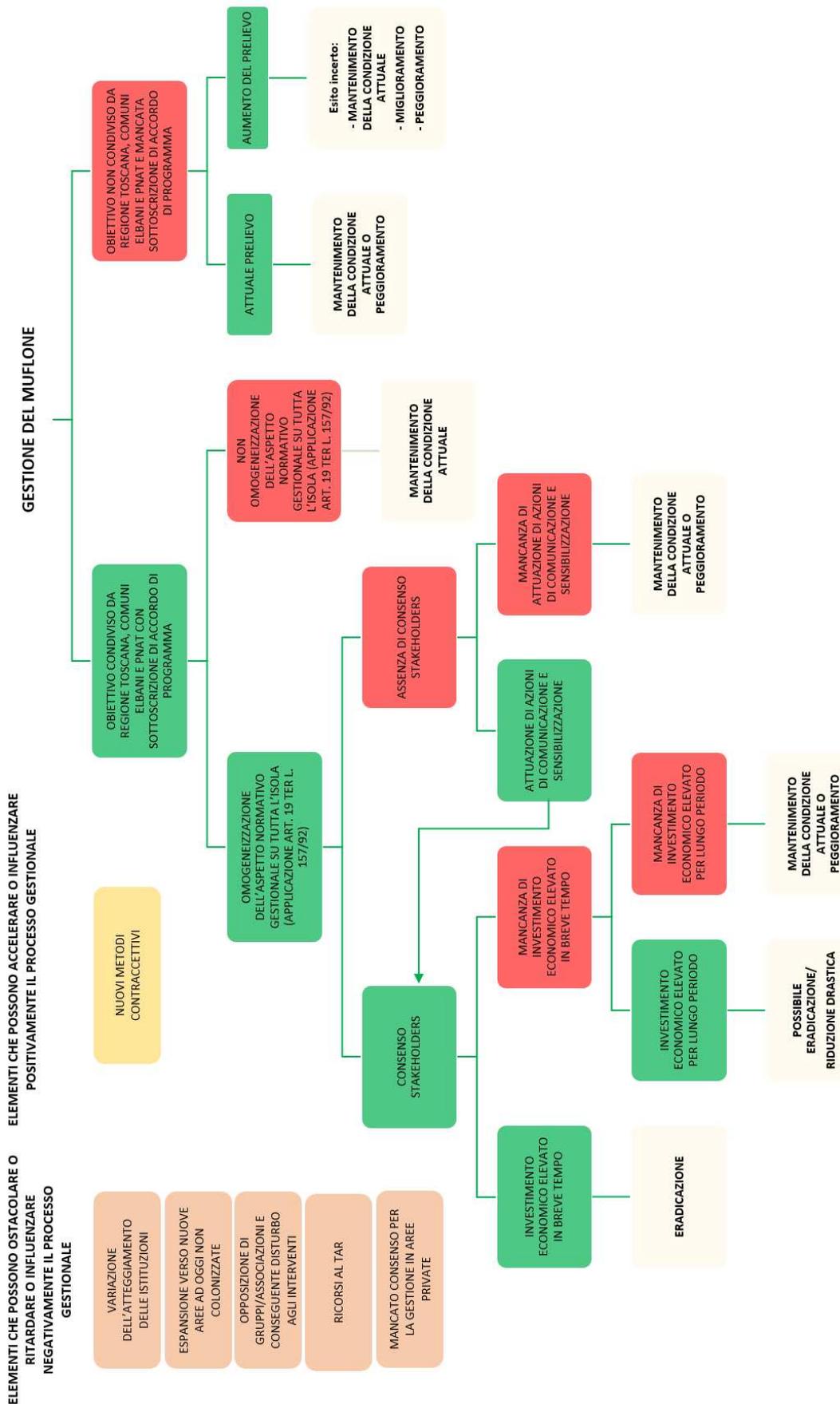


Figura 8.3 - Flow chart relativo alla gestione del muflone.

8.3. COMPARAZIONE DELLE TECNICHE DI RIMOZIONE

Al fine di approfondire la trattazione delle tecniche utilizzabili ed evidenziare quelle maggiormente funzionali agli interventi di gestione è stata strutturata una tabella di valori tenendo in considerazione i seguenti parametri e relativi valori (estrapolati in base a quanto riportato nel paragrafo 2.2 e rimodellati secondo un giudizio *expert based*):

- **costo:** 1 - molto alto, 2 - alto, 3 - medio, 4 - basso, 5 - molto basso;
- **messa in pratica:** 1 - molto difficile, 2 - difficile, 3 - media; 4 - facile, 5 - molto facile;
- **specializzazione del personale:** 1 - molto alta, 2 - alta, 3 - media, 4 - bassa, 5 - molto bassa;
- **efficienza ad alta densità:** 1 - molto bassa; 2 - bassa, 3 - media, 4 - alta, 5 - molto alta;
- **efficienza a bassa densità:** 1 - molto bassa; 2 - bassa, 3 - media, 4 - alta, 5 - molto alta.

La colonna “Opportunità di utilizzo” è la somma dei valori sopraelencati e aiuta a definire 3 classi di opportunità: bassa, media ed elevata.

8.3.1 CINGHIALE

Per il cinghiale le tecniche con i valori più elevati risultano essere lo sparo all’aspetto con visore notturno, il chiusino e i recinti mobili. Pur se tali tecniche sono quelle che potrebbero essere utilizzate in prima battuta, sarà necessaria una piena integrazione tra le tecniche proposte, tenendo in particolare considerazione quelle che possono garantire un’elevata efficienza (numero di cinghiali abbattuti per giornate operatore) anche nel momento in cui la densità del cinghiale venisse a decrescere in maniera significativa, come ad esempio la girata.

Tabella 8.1 – Definizione di valori delle possibili metodologie applicabili per la rimozione del cinghiale.

Metodologia	Costo complessivo (attrezzatura + operatori)	Messa in pratica	Specializzazione e del personale	Efficienza alta densità	Efficienza bassa densità	Opportunità di utilizzo
Trappola	4	3	3	3	2	15
Chiusino	4	3	3	4	4	18
Laccio	4	2	1	2	2	11
Recinti fissi	3	3	2	5	2	15
Recinti mobili	3	4	2	5	3	17
Reti a caduta	3	2	1	4	2	12
Sparo all’aspetto con visori notturni	3	5	2	5	4	19
Sparo alla cerca notturna con automezzo e faro/visore notturno	3	3	2	5	3	16
Sparo alla cerca diurna/notturna	3	3	1	3	2	12
Sparo in braccata/mate selettive	2	2	2	5	3	14
Sparo in girata	3	3	1	5	4	16

Opportunità bassa
Opportunità media
Opportunità elevata

8.3.2 MUFLONE

Per il muflone le tecniche con i valori più elevati risultano essere la trappola, il chiusino, i recinti mobili, lo sparo all’aspetto con visore notturno e lo sparo alla cerca diurna/notturna.

Quest'ultima tecnica è quella che permette un'alta efficienza sia ad alta che a bassa densità, questo poiché la specie è attiva anche di giorno e tende proprio a frequentare le aree aperte che caratterizzano alcune aree dei versanti del Monte Capanne. Qui la specie può essere oggetto di prelievo sfruttando l'estesa e capillare rete sentieristica che caratterizza l'area.



Figura 8.4 - L'area del Monte San Bartolomeo (foto D. Paoloni).

Tabella 8.2 – Definizione di valori delle possibili metodologie applicabili per la rimozione del muflone.

Metodologia	Costo	Messa in pratica	Specializzazione del personale	Efficienza alta densità	Efficienza bassa densità	Opportunità di utilizzo
Trappola	4	4	3	3	2	16
Chiusino	4	3	3	3	3	16
Trappole a cassetta	3	2	2	2	2	11
Laccio	4	2	1	3	3	13
Rete a sacco	3	1	2	3	3	12
Rete a libro	3	1	2	3	3	12
Recinti fissi	3	3	2	3	2	13
Recinti mobili	3	3	2	4	3	15
Reti a caduta	3	2	1	4	2	12
Reti fisse	4	2	2	4	2	14
Sparo all'aspetto con visori notturni	3	4	2	4	3	16
Sparo alla cerca notturna con automezzo e faro/visore notturno	3	3	2	2	2	12
Sparo alla cerca diurna/notturna	3	3	1	4	4	15

Opportunità bassa
Opportunità media
Opportunità elevata

Pur se l'utilizzo delle reti risulta una tecnica mediamente efficiente (sia ad alta che a bassa densità), la sua difficoltà di messa in pratica e l'estrema specializzazione del personale determinano una opportunità di utilizzo bassa, pur se chiaramente in determinate circostanze possa garantire risultati numerici importanti. Sebbene non vi siano cani specializzati sul muflone,

all'isola del Giglio è stato utilizzato il cane come ausiliario sia per spingere gli animali verso le poste, sia per spingere gli animali verso le reti di cattura e ciò si è dimostrato utile per aumentare la possibilità di contattare l'animale.

8.4. SPECIE E HABITAT OGGETTO DI IMPATTO

In relazione alle tecniche descritte nei capitoli precedenti, non si individuano particolari impatti diretti su flora e vegetazione (incluse specie e habitat di interesse conservazionistico) legati ad azioni di prelievo che non includano la costruzione di postazioni fisse. In presenza, invece, di costruzione di postazioni fisse quali recinti, altane e altre strutture gli impatti sono considerabili limitati quando interessano habitat estensivi e strutturati quali formazioni forestali (ad esempio leccete e castagneti), mentre devono essere valutati eventuali impatti su habitat con distribuzione puntuale e rari, quali la presenza di comunità riferibili all'habitat degli Stagni temporanei mediterranei (3170*). Per quanto riguarda le specie vegetali di maggiore interesse conservazionistico, eventuali impatti e misure di mitigazione (fino all'eventuale spostamento dell'area individuata per la struttura fissa) dovrebbero essere individuate nel caso di presenza di specie a distribuzione puntuale e rarefatta all'Isola D'Elba, in particolare l'orchidea *Spiranthes aestivalis* e la geofita *Crocus ilvensis*, mentre per *Ruscus aculeatus* che presenta ampia distribuzione sulle pendici del Monte Capanne, gli impatti devono essere considerati solo in caso dell'occupazione e disturbo di ampie superfici. In ogni caso per quest'ultima specie è molto maggiore dal punto di vista spaziale il danno prodotto dalla brucatura del muflone che quello, eventualmente, causato da strutture di cattura.

Per quanto riguarda la fauna, non si individuano specie non *target* che potrebbero subire perdite di individui per effetto diretto delle attività di cattura e abbattimento.

Gli abbattimenti con il supporto di cani, in particolare con la tecnica della braccata, potrebbero causare un modesto disturbo nei confronti della martora (l'unico mammifero presente sull'isola di interesse conservazionistico), che però non sembrano poter in alcun modo comportare effetti significativi sulla specie che nel contesto elbano mostra un alto grado di plasticità nell'uso del paesaggio e un adattamento alle attività antropiche presenti (Manzo *et al.*, 2024, *submitted*), e conseguentemente non appare necessaria l'adozione di specifiche misure di mitigazione per questa specie.

Per quanto riguarda gli uccelli, per alcune specie nidificanti a terra (da segnalare in particolare succiacapre *Caprimulgus europaeus* e calandro *Anthus campestris*), il passaggio dei cani in braccata potrebbe provocare singoli casi di abbandono dei nidi, così come per il gabbiano reale e il gabbiano corso (quest'ultimo di assoluto valore conservazionistico, ma nidificante all'Elba in modo irregolare e su falesie inaccessibili ai cani) che potrebbero subire l'abbandono di alcune colonie. Tale rischio si può facilmente eliminare del tutto evitando lo svolgimento di braccate nel periodo marzo-luglio, che comunque risulterebbe critico per la presenza di un elevato flusso turistico, e quindi già di fatto non praticabile.

Al fine di non determinare contaminazione ambientale a livello ecosistemico e problemi di tossicità secondaria, anche nell'ottica di valorizzare appieno le carcasse derivanti dalle operazioni di rimozione, dovrà essere posto l'obbligo di uso di munizioni atossiche (senza piombo) per tutta l'operazione gestionale.

8.5. ERADICAZIONE “MULTISPECIE” DA ESTENDERSI AI NUCLEI DI CAPRE INSELVATICHITE

Nell’auspicabile scelta gestionale dell’eradicazione delle due specie *target* di questo Studio (cinghiale e muflone) dovrebbe essere considerata la necessità e l’urgenza di rimuovere anche i nuclei di capre inselvatichite presenti nel territorio elbano. Tale *taxon* dal punto di vista dei danni all’ecosistema, rappresenta una minaccia paragonabile, se non superiore, a quella rappresentata dal cinghiale e dal muflone. In tale contesto, risulta particolarmente interessante apprendere dal Decreto 13 giugno 2023 del Ministero dell’ambiente e della sicurezza energetica, come i piani regionali di attuazione del piano di controllo straordinario (art. 19-ter della Legge 157/92) potranno riguardare tutte le specie di cervidi e bovidi, ad eccezione di quelle elencate come prioritarie nella Direttiva Habitat (ad esempio il cervo sardo *Cervus elaphus corsicanus* e le popolazioni sarde di muflone *Ovis aries*), facendo riferimento alle indicazioni per le singole specie nel documento “Linee guida per la gestione degli Ungulati. Cervidi e Bovidi” (ISPRA Manuali e Linee Guida 91/2013), con particolare riferimento alla lettera e) eradicazione delle popolazioni inselvatichite di bovidi, equidi e suidi domestici presenti nel territorio cacciabile e nelle aree a divieto di caccia ai sensi della Legge n. 157/92.

Così facendo, si garantirebbe l’uniformità gestionale nei confronti di tutte le popolazioni di ungulati presenti sull’isola, domestici inselvatichiti e selvatici, coordinando gli interventi e operando ai sensi dell’art. 19-ter si potrebbe raggiungere più efficacemente l’obiettivo prefissato; in particolare, l’eradicazione multispecifica permetterebbe di avere una notevolissima riduzione di costi rispetto alla messa in atto in tempi successivi di interventi sulle singole specie, risultando di gran lunga più semplice dal punto di vista organizzativo, autorizzativo e della comunicazione, permettendo inoltre di ridurre l’impatto ambientale complessivo delle operazioni (es. Griffiths, 2011).

9. PERSONALE IMPIEGATO NELLE OPERAZIONI, SUPPORTO LOGISTICO, INFRASTRUTTURE, MEZZI

9.1. PERSONALE

La definizione dello *staff* coinvolto nel progetto è di importanza cruciale, e dovrà essere via via rivista e affinata sulla base degli obiettivi di gestione che saranno scelti e delle tecniche che saranno adottate.

In ogni caso sarà necessario definire uno *staff* per il gruppo di lavoro tecnico-scientifico, che comprenda anche un responsabile della comunicazione, e uno *staff* operativo (operatori di campo incaricati di catture e abbattimenti).

Di seguito viene riportato un elenco minimo del personale necessario per lo *staff* di progetto nel caso di scelta dell'opzione "eradicazione", gruppo che potrà essere ridotto in modo più o meno significativo nel caso di scelta di opzioni più leggere di intervento.

Tabella 9.1 – Elenco minimo del personale necessario per attuazione del progetto

Figura professionale	Competenza/ruolo	Attività
Responsabile di progetto	Funzionario PNAT	Referente e responsabile interno, rapporti con altre amministrazioni coinvolte, supervisione attività
<i>Project manager</i>	Esperto di eradicazioni	Coordinamento del gruppo di lavoro, monitoraggio e continuo adeguamento delle attività, costante confronto con Responsabile di progetto
Esperti di supporto (2)	Esperti delle specie <i>target</i>	Supporto <i>Project manager</i>

Figura professionale	Competenza/ruolo	Attività
Responsabile GIS	Responsabile e collaboratore progettazione e analisi GIS	
Segreteria di progetto	Un collaboratore per attività di segreteria, possibilmente con esperienze di collaborazione su progetti analoghi anche su aspetti amministrativi	Supporto alla gestione quotidiana delle attività di progetto, supporto allo <i>staff</i> (logistica, contatti interni ed esterni allo <i>staff</i>), supporto a gestione amministrativa
Responsabile sicurezza	Responsabile sicurezza ai sensi delle normative vigenti	Stesura Piano sicurezza e periodici controlli della adozione opportuna delle misure individuate ed eventuali revisioni nelle diverse fasi progettuali
Collaboratore sicurezza per supporto rapporti con corpi di PS	Responsabile collaborazione con Carabinieri Forestali e Polizia municipale	Individuazione delle necessità di supporto e coordinamento con corpi di PS
Responsabile logistica		Responsabile acquisizione e gestione materiali e mezzi, individuazione locali e punti di stoccaggio, gestione e trasporto animali vivi e carcasse, rifiuti, supporto al personale operativo, organizzazione comunicazioni anche in aree senza copertura per telefonia mobile
Responsabile strumentazioni	Responsabile e collaboratore/i per scelta e uso di strumentazioni per monitoraggio	Acquisizione, utilizzazione e analisi dei dati raccolti - Fototrappole/termocamere e altri strumenti di monitoraggio, droni, radiocollari su animali <i>Judas</i>
Responsabile attività con cani	Responsabile attività di ricerca e monitoraggio con cani	Ricerca animali sopravvissuti con il supporto di <i>detection dogs</i> addestrati sulle specie <i>target</i>
Responsabile veterinario		Selezione delle tecniche rispettose dell' <i>animal welfare</i> , risoluzione

Figura professionale	Competenza/ruolo	Attività
		eventuali criticità con adeguamento modalità operative quando necessario
Operatori di campo per monitoraggio specie <i>target</i>	4 tecnici esperti di attività di campo sulle specie <i>target</i> e con le strumentazioni utilizzate	Posizionamento e controllo fototrappole e altre strumentazioni di monitoraggio, supporto alla cattura e gestione animali <i>Judas</i> , sopralluoghi con termocamere, ricerca di tracce
Piloti droni (monitoraggio e prelievo)	2 tecnici con patente e esperienza di pilotaggio droni	Monitoraggio delle due specie target tramite droni; rilevamento degli animali al fine di guidare le squadre dedicate al prelievo
Responsabile centro raccolta (anni 1-5)	3 persone formate ai sensi del Reg. (CE) 853/2004	Corretta gestione della carcassa e dei visceri presso i Centri di Raccolta
Personale operativo	50 cacciatori professionisti fino al terzo anno compreso, in numero progressivamente ridotto negli anni successivi, attivi per almeno 6 mesi all'anno	Abbattimenti e trappolaggi
Responsabile monitoraggio ecosistemico	Esperti botanici	Monitoraggio flora, vegetazione, suolo
Responsabile monitoraggio ecosistemico	Esperti zoologi	Monitoraggio gruppi faunistici selezionati come indicatori
Responsabile monitoraggio socio-economico	Esperti settore socio-economico	Monitoraggio effetti economici e sulla percezione della popolazione
Team di comunicazione	Divulgatore scientifico con esperienza in progetti analoghi che coordina l'attuazione del piano di comunicazione e la catena di comunicazione in caso di crisi (part time), affiancato da	Implementazione del piano di comunicazione (scrittura comunicati stampa e contatti con la stampa, redazione articoli e gestione social media, risposta a situazioni critiche)

Figura professionale	Competenza/ruolo	Attività
	un addetto stampa (part time) possibilmente locale	
Responsabile rapporti con comunità locali e accesso proprietà private	2 persone, idealmente un locale o già introdotto nelle comunità locali e uno con esperienze in progetti analoghi	Contatti diretti, incontri periodici con persone/gruppi, raccolta opinioni correnti e diffusione diretta informazioni corrette, contatto con proprietari o conduttori di fondi chiusi e aree con difficoltà di accesso
Fotografo/operatore video	1 operatore	Realizzazione foto-video documentari

Va tuttavia ricordato che secondo quanto previsto dal Decreto 13 giugno 2023, gli enti di gestione “Per assicurare l’efficacia ed efficienza delle azioni di abbattimento” possono incaricare anche “società private, ditte specializzate o operatori professionali, cooperative e singoli professionisti, previa frequenza di appositi corsi conformi a programmi predisposti dall’ISPRA, muniti di licenza per l’esercizio venatorio nel caso di abbattimenti con armi da fuoco, ove previsto dalla legislazione regionale.”

9.2. UTILIZZO DEI CANI

I cani in un progetto di gestione così complesso rappresentano degli ausiliari imprescindibili e vengono ad assumere ruoli diversi:

- cani per braccata e girata. La braccata pur non essendo considerata da ISPRA un metodo valido per il controllo delle popolazioni di cinghiale (in quanto non assicura la selettività del prelievo e potrebbe avere impatti su specie non-*target*, oltre a favorire l'erratismo dei cinghiali), è la tecnica che oggi assicura il maggior contingente di cinghiali abbattuti in ambito venatorio in Italia. Sull’Isola gli aspetti negativi legati alla braccata vengono di fatto a cadere, soprattutto perché non vi sono specie che, anche considerando i tempi di applicazione della stessa, potrebbero essere influenzate negativamente da tale forma di prelievo. Pertanto, l’utilizzo della braccata non si può escludere a priori e anzi, in considerazione del contesto ambientale caratterizzato da aree fortemente impervie e difficilmente accessibili, tale forma di prelievo andrebbe senz’altro annoverata tra le tecniche di rimozione del cinghiale. L’aspetto su cui si dovrebbe agire è quello del numero di ausiliari impiegati in ogni singola braccata, puntando più sulla loro qualità che sulla quantità. Ciò è anche previsto dal Piano straordinario di gestione e contenimento della fauna selvatica, dove si prevede la possibilità di utilizzo di mute selettive ridotte, ovvero coppia di ausiliari o mute con 4 cani che hanno conseguito uno specifico brevetto per coppia o muta che ne certifichi l’operatività e la selettività. La girata è una tecnica, invece, che prevede l’utilizzo di un solo cane, detto limiere. Si tratta in realtà di una delle più antiche forme di caccia. Il nome “limiere” deriva

probabilmente dalle parole francesi “*lier, limier*”, il cui significato è riconducibile ai termini “legare, legame, laccio” e ci indirizza verso un ausiliare collegato al suo conduttore per mezzo di un guinzaglio lungo 3 – 6 metri (la lunga) o comunque con raggio d’azione circoscritto (su cui lavora anche senza guinzaglio). La girata è una forma di prelievo molto più tecnica della braccata che conta sulla qualità (del cane e del conduttore) più che sulla quantità (di cani e poste). Risulta compatibile con la conservazione dell’altra fauna e soprattutto consente anche una “scelta” dell’animale da abbattere in quanto i cinghiali arrivano alle poste (massimo 6 operatori) più lentamente, garantendo una probabilità maggiore di abbattimento. Con il termine “*limiere*” non ci si riferisce ad una particolare razza, ma si identifica un ausiliare dotato di grande capacità olfattiva, costanza, metodo di lavoro ed equilibrio. Il *limiere* deve essere facilmente addestrabile e deve saper lavorare muto sulla traccia. In entrambi i casi, quindi, dovranno essere utilizzati cani all’uopo abilitati. L’utilizzo dei cani per le braccate e le girate è necessario dal primo anno di intervento;

- cani da traccia. In ogni operazione di gestione faunistica che prevede l’abbattimento diretto tramite arma da fuoco, il recupero dei capi feriti diviene un elemento fondamentale e imprescindibile. Le razze indicate a svolgere il lavoro di cane da traccia riconosciute dall’ENCI sono: il segugio d’Hannover (*Hannoverscher Schweisshund*), il segugio Bavarese (*Bayerischer Gebirgsschweisshund*), *Alpenläendische Dachsbracke* e il Bassotto tedesco. I cani da traccia devono essere abilitati tramite specifiche prove di abilità, così come anche il conduttore deve aver conseguito specifica abilitazione. L’utilizzo dei cani da traccia è da avviarsi contestualmente all’inizio degli abbattimenti con arma fuoco;
- *detection dog*: l’uso dei cosiddetti *detection* o *conservation dogs* è sempre più diffuso nell’ambito di progetti di conservazione della natura, dove in molti casi risulta eccezionalmente efficace (McKeague *et al.*, 2024). Anche in Italia l’uso di cani specializzati si va diffondendo rapidamente con finalità diverse, quali la ricerca di specie molto rare, il monitoraggio standardizzato (ad es. di lepri e ungulati) e la ricerca di specie aliene. A quest’ultimo proposito la formazione e l’utilizzo di *detection dogs* è previsto nel Progetto LIFE Tetide, di cui il PNAT è il beneficiario coordinatore. Nel presente progetto si ritiene necessario l’utilizzo di cani appositamente specializzati su cinghiali e su mufloni per la ricerca delle specie *target* solo dopo le prime fasi di abbattimenti/catture, indicativamente a partire dal secondo anno di attività o più probabilmente dal terzo, quando saranno presenti solo gli animali più schivi e difficili da individuare e abbattere o catturare. In particolare, si ritiene necessaria la preparazione di 4 cani (2 per specie *target*) formando animali che siano già stati addestrati come *detection dogs* nell’ambito del progetto sopra citato, semplificando notevolmente tale fase, e utilizzare le cosiddette *canine units* (cane + conduttore) a partire dal terzo anno. I *detection dog* non sono utilizzati per l’abbattimento del selvatico (ricerca e scovo), ma sono funzionali all’individuazione dei suoi segni di presenza, come ad esempio gli escrementi, e quindi servono solamente a verificare se e dove la specie sulla quale sono addestrati sia ancora presente o meno.

Un discorso specifico è quello che riguarda il personale dedicato al prelievo delle due specie *target*, ovvero i cacciatori. Ad oggi, per quanto attiene al prelievo con arma da fuoco, nella metà dell’isola gestita dall’Ambito Territoriale di Caccia si pratica attività venatoria, con la caccia in braccata al cinghiale e la caccia di selezione al muflone; mentre all’interno dell’area protetta operano i selecontrollori abilitati dal Parco e il personale della Polizia Provinciale. In questo quadro la caccia ludico-collettiva riveste ancora una certa importanza, contando su circa 250-300

praticanti nel territorio a caccia programmata. Qualora si propendesse per l'eradicazione delle due specie, in una operazione faunistica che mira a massimizzare il prelievo degli animali in un tempo breve, risulta necessario integrare il personale ad oggi praticante e abilitato con operatori professionisti, cacciatori altamente formati, specializzati e dotati di adeguata strumentazione tecnica che possano coadiuvare la gestione delle due specie sull'isola e che vengono remunerati economicamente per il lavoro svolto. A tal fine, si dovrebbe prevedere di avere a disposizione per ogni annualità di progetto almeno 50 operatori formati e abilitati. Una delle possibili chiavi di successo anche dal punto di vista sociale è che parte dei cacciatori oggi praticanti la caccia in braccata di selezione sull'Isola d'Elba possano specializzarsi divenendo operatori da utilizzarsi nelle operazioni gestionali. Oltre a queste figure, risulta imprescindibile il coinvolgimento del personale afferente alla Polizia Provinciale, che già oggi fornisce un contributo sostanziale alla gestione delle due specie sull'isola.

9.3. UTILIZZO DELLE CARCASSE

Due risultano essere i capisaldi che devono essere tenuti in conto per quel che riguarda l'utilizzo delle carcasse abbattute nell'ambito delle attività di gestione di cinghiale e muflone sull'Isola d'Elba:

1. nel momento in cui si opera nell'ambito dell'art. 19-ter su tutto il territorio elbano, significa che si agisce in via esclusiva "in controllo" e questo comporta che tutti i capi abbattuti sono degli Enti che dispongono il controllo, ovvero Regione Toscana per quanto riguarda il territorio non protetto e il PNAT per quanto riguarda l'area protetta. Il capo non è quindi di proprietà del cacciatore come, invece, avviene nell'ambito dell'attività venatoria;
2. per quanto concerne la normativa, si deve tenere in considerazione quanto espresso dal documento Intesa Rep. Atti 34/CSR del 25 marzo 2021 "Linee guida in materia di igiene delle carni di selvaggina selvatica".

Pertanto, un processo virtuoso per la gestione delle carcasse è schematizzato nell'immagine sottostante: le carcasse vengono raccolte all'interno di Centri di raccolta (CR) dove avviene l'eviscerazione del capo e lo stoccaggio in pelo in cella frigo; da qui (dopo un massimo di 5 giorni) le carcasse devono essere trasferite ad un Centro di Lavorazione della Selvaggina (CLS) dove l'animale viene scuoiato e ridotto in mezzena (o quarti o terzi di mezzena). Successivamente la carcassa può subire ulteriori sezionamenti e lavorazioni.

In alternativa al CR, si potrebbe optare per eseguire l'eviscerazione in campo e installare sull'Isola dei Centri di Sosta Temporanea, ovvero celle frigorifere poste in grado di stoccare le carni ad una temperatura di refrigerazione (0-7°C) e che rispondano ai requisiti igienico sanitari previsti dal Reg. CE n. 852/2004.

In entrambi i casi sono da preferirsi strutture semi-mobili, come *container* attrezzati o celle frigo scarrellabili.

Dal punto di vista logistico-economico, l'unica fase che risulta essere funzionale sull'Isola è quella della raccolta carcasse tramite i CR; infatti, è opportuno che il Centro Lavorazione della Selvaggina sia ubicato fuori dall'Isola d'Elba, sulla terraferma.

Tutti i capi (se si riuscisse ad agire in regime di art. 19-ter) dovrebbero essere destinati alla commercializzazione. Risulterebbe efficace effettuare un bando per affidare ad un privato la

gestione dei centri di raccolta e tutte le fasi conseguenti alla raccolta delle carcasse. Un eventuale bando di gara per l'affidamento del servizio di ritiro delle carcasse dai CR dell'Elba dovrebbe prevedere una clausola di rivendita a prezzo calmierato di prodotto non trasformato (mezzene, parti di mezzene, tagli anatomici o tagli porzionati) alle attività di ristorazione dell'Isola.

Qualora non si riuscisse ad agire in esclusivo regime di controllo, i capi abbattuti in attività di caccia rimarrebbero nella disponibilità dei cacciatori con tre possibili destinazioni: autoconsumo, cessione diretta o commercializzazione.

All'interno del CR devono operare persone in possesso della formazione prevista dal Regolamento CE 853/04 Allegato III, Sezione IV Capitolo 1, tipicamente il CR deve:

- avere condizioni di manutenzione e di igiene adeguate al fine di prevenire la possibile contaminazione delle carni;
- essere facilmente pulibile con superfici (pavimento e pareti) lavabili e disinfettabili;
- essere fornito di appositi contenitori per i visceri degli animali;
- garantire la corrispondenza delle carcasse con i visceri relativi;
- essere in regola con la normativa regionale relativa agli scarichi delle acque reflue;
- essere registrato ai sensi dell'articolo 6 del Regolamento (CE) n. 852/2004;
- mantenere un registro di carico e scarico dei capi conferiti ai fini della rintracciabilità ai sensi del Regolamento (CE) n. 178/2002;
- avere un responsabile gestionale, il cui nominativo deve essere notificato alla ASL locale.

Per le dimensioni dell'Isola d'Elba e per il volume di animali prelevati (qualora si decidesse di operare o l'eradicazione o una drastica riduzione delle due specie), si ritiene necessaria la costruzione di tre CR, con una capacità di stoccaggio in cella frigo di almeno 25 carcasse ciascuno. Il costo di un CR sottoforma di *container* attrezzato è pari a circa 50.000 euro e necessita di allaccio di corrente e acqua potabile, oltre che una cisterna di raccolta reflui.

Alternativamente, si potrebbe optare per 5 centri di sosta temporanea.

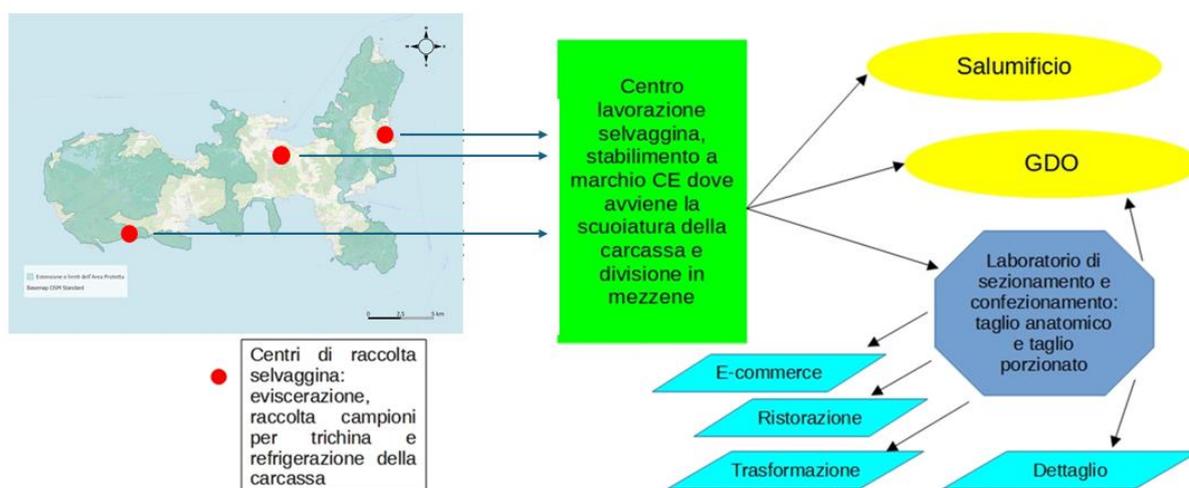


Figura 9.1 - Schema per l'utilizzo e la valorizzazione delle carcasse.

Pur prevedendo per quanto possibile il recupero delle carcasse oggetto di prelievo, al fine di una loro valorizzazione e commercializzazione, non si può a priori escludere il caso che, un numero

limitato di carcasse, possa non essere oggettivamente recuperabile a causa delle caratteristiche dell'area di prelievo. L'Isola d'Elba si caratterizza per numerose aree impervie con importanti dislivelli e acclività, oltre che pareti rocciose strapiombanti, che potrebbero impedire un recupero in sicurezza della carcassa stessa.

Prendendo in considerazione l'attività di controllo faunistico (ai sensi dell'art. 19 della Legge 157/92) come unico e auspicabile strumento di gestione delle specie oggetto di trattazione in tutto il territorio isolano, ai sensi del Reg. CE 853/04 è previsto il controllo sanitario dei capi abbattuti e dei relativi sottoprodotti. Non derivando da attività venatoria, quindi, potrà così essere applicato il Reg. CE 1069/2009 relativo ai Sottoprodotti di Origine Animale, secondo il quale, in casi eccezionali trattati all'articolo 19 - Raccolta, trasporto e smaltimento - le spoglie degli animali possono essere smaltite mediante sotterramento, incenerimento o altri metodi, nella fattispecie in deroga agli articoli 12, 13, 14 e 21. L'autorità competente può consentire lo smaltimento nelle seguenti fattispecie che sembrano ben adattarsi al contesto isolano: lettera c) attraverso incenerimento o sotterramento in loco o attraverso altri mezzi, sotto controlli ufficiali al fine di prevenire la trasmissione di rischi per la salute pubblica e degli animali, dei materiali di categoria 1 di cui all'articolo 8, lettera b), punto ii), di materiali di categoria 2 e di categoria 3 in zone alle quali è praticamente impossibile accedere o alle quali è possibile accedere solo in condizioni, per motivi geografici o climatici o a causa di catastrofi naturali, che possono presentare rischi per la salute e la sicurezza del personale addetto alla raccolta o alle quali è possibile accedere solo impiegando mezzi di raccolta sproporzionati; lettera d) attraverso mezzi diversi dall'incenerimento o dal sotterramento in loco, sotto controlli ufficiali, nel caso di materiali di categoria 2 e di categoria 3 che non presentano rischi per la salute pubblica e degli animali quando la quantità di materiale non supera un determinato volume per settimana, stabilito in relazione alla natura delle attività svolte e alle specie di origine dei sottoprodotti di origine animale in questione.

Nel caso in cui sia certificata la difficoltà di recupero delle spoglie si ritiene utile prendere in considerazione l'interpretazione della normativa sopracitata, che potrebbe consentire, in accordo con la competente autorità sanitaria, una applicazione funzionale della stessa così da permettere di lasciare, ove strettamente necessario, le carcasse sul campo, che saranno oggetto di naturale degradazione, come quelle di tutti gli animali morti per cause naturali.

Invece, le carcasse destinate allo smaltimento dovranno essere trasportate con un mezzo di trasporto conforme a quanto disposto dal REGOLAMENTO (CE) n. 1069/2009 relativo ai Sottoprodotti di origine animale e dovrà essere definito in fase progettuale, in quale categoria di rischio (cat.2 o cat.3 –artt. 9 e 10 REG CE 1069/09) inserire le carcasse derivanti da attività di prelievo non finalizzata al consumo umano.

Qualora, invece, si prevedano catture e traslocazioni che potranno interessare solamente strutture confinate, la movimentazione di animali vivi non destinati a strutture veterinarie deve avvenire nel rispetto delle condizioni di benessere disposte dal Reg CE 1/2005.

I trasportatori che svolgeranno l'incarico di traslocare animali vivi oggetto di cattura dovranno necessariamente essere in possesso di autorizzazione al trasporto di tipo 1 (brevi viaggi) o 2 (lungi viaggi). Il conducente del mezzo formato come "conducente/guardiano" e il mezzo autorizzato dall'autorità competente, ASL competente per territorio. Il trasporto sarà

documentato attraverso la produzione di un modello di accompagnamento redatto ai sensi del D.L.vo 05/08/2022 n.134.

Norma di riferimento:

- REGOLAMENTO (CE) N. 1/2005 DEL CONSIGLIO del 22 12 2004 sulla protezione degli animali durante il trasporto e le operazioni correlate;
- DECRETO LEGISLATIVO 25 luglio 2007, n. 151 Disposizioni sanzionatorie per la violazione delle disposizioni del regolamento (CE) n. 1/2005;
- D.M. su trasporto e soccorso di animali in stato di necessità Decreto Ministero Infrastrutture e trasporti 09.10.2012 n° 217;
- DECRETO LEGISLATIVO 5 agosto 2022, n. 134 Disposizioni in materia di sistema di identificazione e registrazione degli operatori, degli stabilimenti e degli animali per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) 2016/429.

Dal punto di vista logistico l'Isola d'Elba presenta una notevole rete viaria principale e secondaria oltre a quella sentieristica, che dovrebbe consentire di raggiungere capillarmente ogni area dell'Isola. L'unica porzione da questo punto di vista particolarmente problematica è quella a sud-ovest del Monte Capanne in cui la rete si dirada (Figura 9.2).

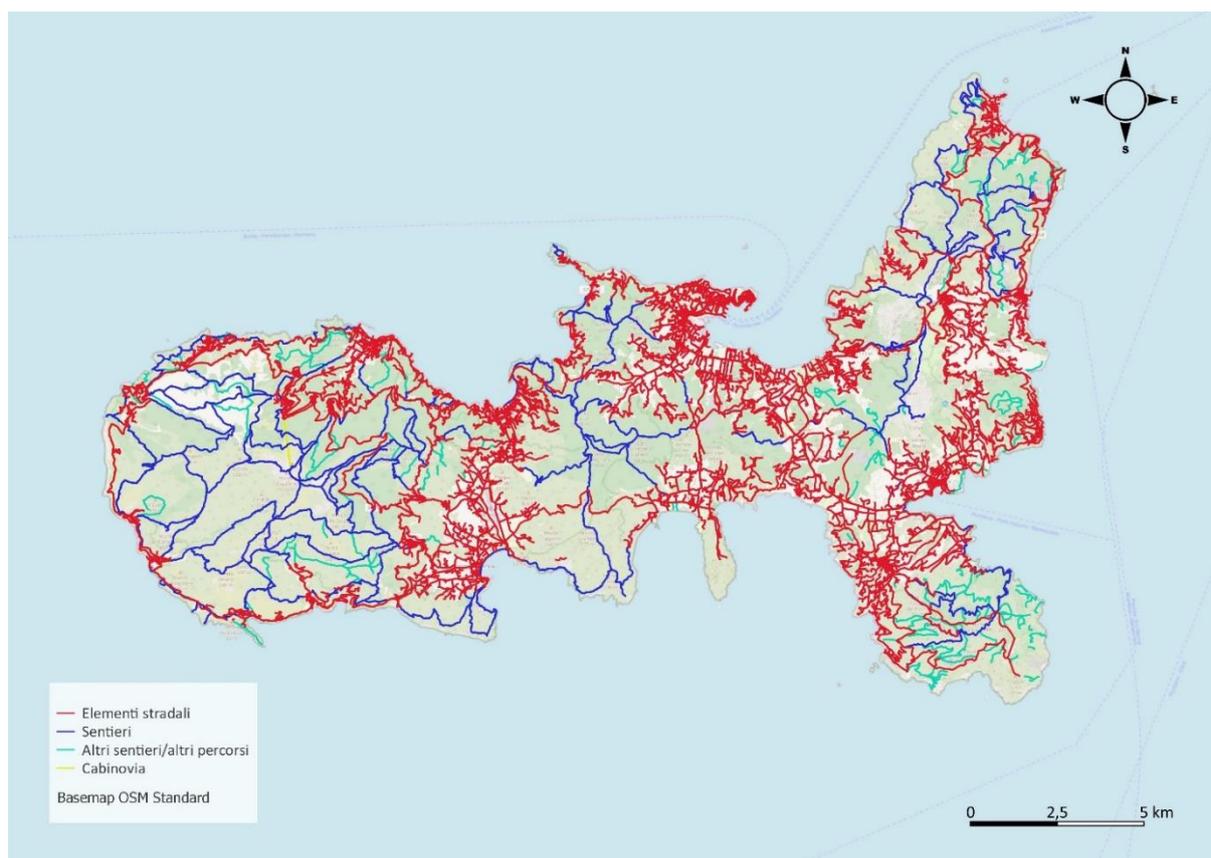


Figura 9.2 - Rete stradale e sentieristica dell'Isola (materiale fornito da PNAT).

Per altri aspetti tecnico/logistici di dettaglio, si rimanda alla redazione del Piano di gestione, in quanto la loro individuazione e trattazione approfondita dipende dalle scelte gestionali che il decisore intenderà compiere.

Infatti, aspetti come l'organizzazione dei punti di stoccaggio dei materiali, i mezzi necessari per la movimentazione dei carichi, i mezzi per il trasferimento degli animali anche da punti impervi, la gestione dei trasferimenti da e per l'isola, la necessità di eventuali sistemi di sicurezza, le comunicazioni in aree senza copertura di telefonia, la necessità di presidi veterinari, il supporto di vigilanza per le operazioni di particolare impatto e la gestione dei rifiuti, non possono essere stimate, in quanto necessitano di informazioni ad oggi evidentemente mancanti.

10. ANALISI DELLO SFORZO DI PRELIEVO PER L'ERADICAZIONE DELLE DUE SPECIE

10.1. PVA (*POPULATION VIABILITY ANALYSIS*)

Considerando le finalità del presente lavoro, risulta importante modellizzare diversi scenari di prelievo e studiare la risposta delle popolazioni al fine di capire in quanti anni e con quale sforzo è possibile determinare una drastica riduzione della dimensione della popolazione o la totale eradicazione.

A tale scopo è stata effettuata una analisi della vitalità della popolazione (*Population Viability Analysis*, PVA) tramite l'utilizzo del *software* Vortex 10.6.0 (Lacy e Pollak, 2023), il quale stima la probabilità di estinzione includendo nell'analisi molti dei fattori che possono incidere sulla sopravvivenza (riproduzione, mortalità, prelievo etc.).

Il prelievo teorico è stato sempre costruito ipotizzando di agire in maniera più decisa nei confronti di classi giovanili e femmine, in modo da incidere maggiormente sui tassi di riproduzione.

10.2. CINGHIALE

Di seguito vengono elencati i parametri di ingresso richiesti dal *software* per l'analisi degli scenari. Sono stati utilizzati prevalentemente dati bibliografici, o tal quali, o rielaborati secondo un approccio *expert based*.

10.2.1 IMPOSTAZIONI DI SCENARIO

- Ogni modello è l'esito di 1000 iterazioni;
- il limite temporale per l'analisi è stato di 5 anni;
- l'estinzione della popolazione è stata definita come il momento in cui dovesse sopravvivere solo uno dei due sessi, e non quando il numero di individui dovesse raggiungere una soglia critica;
- nella definizione dell'ordine degli eventi in un ciclo annuale di Vortex, è stato considerato il prelievo prima dei fattori *breeding* e sia prima che dopo *aging*. Il prelievo è da considerarsi applicato tutto l'anno, quindi si può considerare che andrà ad agire su tutti questi fattori.

10.2.2 DESCRIZIONE DELLA SPECIE

- Per poter considerare la depressione da *inbreeding* nei parametri del modello, è necessario conoscere il numero iniziale di alleli letali equivalenti e la proporzione del carico genetico che può essere letale. Non avendo dati a disposizione, sono stati usati i valori forniti dal programma, ricavati da dati su vertebrati (O'Grady *et al.*, 2006);
- la variazione ambientale (EV) corrisponde alla variazione annuale nelle probabilità di riproduzione e di sopravvivenza che derivano da variazione casuale nelle condizioni ambientali (Lacy *et al.*, 2021). Esempi di queste fonti di variazione possono essere il tempo, la densità di popolazione di predatori e prede, il carico di parassiti. Questi possono influenzare la riproduzione e la sopravvivenza indipendentemente o simultaneamente: per il cinghiale si può assumere che esista una concordanza nell'azione dell'ambiente sui parametri riproduzione e sopravvivenza.

Tabella 10.1 – Descrizione della specie.

Species description	Value
Lethal equivalents	6.29
Percent due to recessive lethal alleles	50
EV correlation between reproduction and survival	0.5

10.2.3 SISTEMA RIPRODUTTIVO

Sono stati considerati i seguenti parametri per quanto riguarda il sistema riproduttivo.

Tabella 10.2 – Sistema riproduttivo.

Reproductive system	Value
Reproductive system	Poliginico
Age of first offspring females	1
Age of first offspring males	2
Maximum age of females reproduction	6
Maximum age of males reproduction	8
Maximum lifespan	10
Maximum Number of Broods per Year	1
Maximum Number of Progeny per Brood	12
Sex Ratio at Birth	50
Make offspring dependent on their dam for x years	no
Density Dependent Reproduction	no

10.2.4 TASSI DI RIPRODUZIONE

Non disponendo di informazioni dettagliate su studi o dati di prelievo utili a definire questi parametri, i valori relativi alla definizione dei tassi di riproduzione sono stati derivati da ENETWILD-consortium *et al.*, 2022, prendendo in considerazione i valori medi e calcolando una deviazione standard approssimata a partire dai valori di *range* (max-min/3.47) (Lacy *et al.*, 2021).

Tra i parametri della sezione precedente è stato definito il numero di parti che una femmina può avere in un anno; in questa sezione è possibile specificare quale percentuale di femmine riproduttive produce una cucciolata.

Tabella 10.3 – Tassi di riproduzione.

Reproductive rates	Value
% adult females breeding	49.8 (% pregnant female – adult; ENETWILD-consortium <i>et al.</i> , 2022)
SD in % breeding due to EV	27.67
Distribution of broods per year	100% per 1 cucciolata
Specify the distribution of number of offspring per female per brood	Use Normal distribution approximation: Mean 4 (SD 1.9) (Litter size, female (age not specified); ENETWILD-consortium <i>et al.</i> , 2022)

10.2.5 TASSI DI MORTALITÀ

Di rilevante importanza è anche la definizione dei tassi di mortalità. Non si dispone di informazioni dettagliate su studi o dati di prelievo utili a definire tassi di mortalità naturale per la popolazione elbana; i dati disponibili sono relativi, infatti, alle attività di prelievo; pertanto, non possono essere considerati rappresentativi della mortalità naturale.

Jezierski (1977) riporta tassi di mortalità naturale ottenuti da uno studio di CMR con un campione di 593 animali nel Kampinos Park.

Tabella 10.4 - Tassi di mortalità Jezierski (1977).

Età	Maschi	Femmine
1	49.0	47.2
2	72.9	65.4
3	65.5	33.3
4	30.0	25.0
5	28.6	27.8
6	60.0	69.2
7	0	75.0
8	50.0	100.0
9	100.0	-

Da ENETWILD-consortium *et al.*, 2022, invece emergono dati di mortalità naturale più bassi.

Tabella 10.5 - Tasso di mortalità naturale ENETWILD-consortium *et al.*, 2022 (N è indicato tra parentesi; media % mortalità annuale, range, SE).

Juvenile male (8) = 16.5 (6.0-35.2, 11.4)
Yearling male (9) = 19.9 (5.4-39.1, 13.4)
Adult male (6) = 13.7 (1.0-1.7, 15.0)
Male (age not specified) (2) = 15.0 (NA)
Juvenile female (8) = 29.6 (7.1-84.0, 26.0)
Yearling female (7) = 24.9 (11.7-43.4, 11.4)
Adult female (13) = 31.1 (1.6-90.0, 25.3)
Female (age not specified) (1) = 13.0 (NA)
Juvenile (age not specified) (8) = 40.4 (6.0-90.0, 25.3)
Yearling (age not specified) (2) = 75.0 (NA)
Population (age and sex not specified) (13) = 35.5 (1.7-100, 33.6)

In uno studio condotto nel Parco Naturale della Maremma (Massei *et al.*, 1997), tra i mesi di marzo e settembre del 1993 sono stati rilevati i seguenti dati di mortalità.

Tabella 10.6 - Distribuzione delle morti tra classi di sesso ed età (Massei *et al.*, 1997).

Month	adult males	adult females	juvenile males	juvenile females
mar	0	1	4	0
apr	2	2	8	4
may	0	8	11	9
jun	3	6	15	9
jul	5	11	16	14
aug	15	19	20	17
sept	4	8	3	3

Sulla base di queste informazioni sono stati definiti dei tassi di mortalità teorici da utilizzare per la PVA.

Tabella 10.7 - Tassi di mortalità teorici.

Mortality rates	Value
Mortality from age 0 to 1 - Females	33
SD in 0 to 1 mortality due to EV	5
Annual mortality after age 1 - Females	30
SD in mortality after age 1	5
Mortality from age 0 to 1 - Males	33
SD in 0 to 1 mortality due to EV	5
Mortality from age 1 to 2 - Males	25
SD in 1 to 2 mortality due to EV	5

Mortality rates	Value
Annual mortality after age 2 - Males	10
SD in mortality after age 2	5

10.2.6 MONOPOLIZZAZIONE DELL'ACCOPIAMENTO

Questo parametro indica il grado di “monopolizzazione” delle possibilità di accoppiamento. In alcune specie, infatti, non tutti i maschi adulti si riproducono, pertanto è possibile specificare la percentuale di maschi che fanno parte del pool riproduttivo. È stata ipotizzata una percentuale del 66% di maschi che partecipano alla riproduzione.

Tabella 10.8 - Monopolizzazione dell'accoppiamento.

Mate monopolization	Value
% Males in breeding pool	66

10.2.7 DIMENSIONE DELLA POPOLAZIONE INIZIALE

Sono stati ipotizzati tre scenari di dimensione di popolazione ovvero 2230 (10 ind/km²), 3345 (15 ind/km²), 4460 (20 ind/km²).

10.2.8 CARRYING CAPACITY

I valori di densità stimati per il cinghiale sono molto variabili: da 3 a 12.8 individui per km² nel Parco della Maremma (Massei *et al.*, 1996), valori intermedi di 19.6 individui km² (ENETWILD-consortium *et al.*, 2022) e per gli ambienti a macchia mediterranea fino a 25 individui per km² (Perco, 1987; Massei e Genov, 2000).

Si è deciso di considerare una capacità portante basata su valori di densità medio-alta.

Tabella 10.9 - Carrying capacity.

Carrying capacity	Value
Carrying capacity (K)	5000
SD in K due to EV	500

10.2.9 PRELIEVO

Al modello di analisi della popolazione elbana sono state applicate condizioni per il prelievo, al fine di comprendere quali variazioni nella popolazione è possibile attendersi da un aumento del prelievo e in quanto tempo è possibile aspettarsi una eventuale variazione.

I livelli di prelievo sono stati ripartiti tra le classi di sesso ed età, a partire dai 3 livelli di prelievo totale: 900, 1200 e 1500 individui.

Tabella 10.10 - Prelievo.

Harvest	Value
First Year of Harvest	1

Harvest	Value
Last Year of Harvest	5
Interval Between Harvests	1
Optional Criterion for Harvest	1
Optional criteria for individuals	1
<i>Prelievo totale 900 animali, così ripartiti:</i>	
Harvest from age 0 to 1 - Females	270
Harvest from after age 1 - Females	180
Harvest from age 0 to 1 - Males	270
Harvest from age 1 to 2 - Males	90
Harvest from after age 2 - Males	90
<i>Prelievo totale 1200 animali, così ripartiti:</i>	
Harvest from age 0 to 1 - Females	355
Harvest from after age 1 - Females	240
Harvest from age 0 to 1 - Males	355
Harvest from age 1 to 2 - Males	125
Harvest from after age 2 - Males	125
<i>Prelievo totale 1500 animali, così ripartiti:</i>	
Harvest from age 0 to 1 - Females	450
Harvest from after age 1 - Females	300
Harvest from age 0 to 1 - Males	450
Harvest from age 1 to 2 - Males	150
Harvest from after age 2 - Males	150

Sono stati ipotizzati i seguenti scenari (di seguito C_SC):

1. Popolazione iniziale: 2230, capacità portante: 5000, prelievo di 900 animali all'anno per 5 anni;
2. Popolazione iniziale: 2230, capacità portante: 5000, prelievo di 1200 animali all'anno per 5 anni;
3. Popolazione iniziale: 2230, capacità portante: 5000, prelievo di 1500 animali all'anno per 5 anni;
4. Popolazione iniziale: 3345, capacità portante: 5000, prelievo di 900 animali all'anno per 5 anni;
5. Popolazione iniziale: 3345, capacità portante: 5000, prelievo di 1200 animali all'anno per 5 anni;
6. Popolazione iniziale: 3345, capacità portante: 5000, prelievo di 1500 animali all'anno per 5 anni;
7. Popolazione iniziale: 4460, capacità portante: 5000, prelievo di 900 animali all'anno per 5 anni;
8. Popolazione iniziale: 4460, capacità portante: 5000, prelievo di 1200 animali all'anno per 5 anni;
9. Popolazione iniziale: 4460, capacità portante: 5000, prelievo di 1500 animali all'anno per 5 anni.

10.2.10 VALUTAZIONE DEGLI OUTPUT DEI MODELLI

Nei modelli con popolazione iniziale di 2230 individui e un prelievo programmato di 5 anni su 900 capi (blu), 1200 (rosso) e 1500 (verde), si può evidenziare un calo progressivo della popolazione, arrivando a valori medi di popolazione prossimi allo 0 già al secondo anno nel caso dello scenario con prelievo massimo (Figura 10.1 - I tre scenari sono riconducibili ad alcuni parametri di ingresso tramite la sigla C_SC seguita da numero a seconda dello scenario considerato; N indica la dimensione iniziale di popolazione; H indica il prelievo).

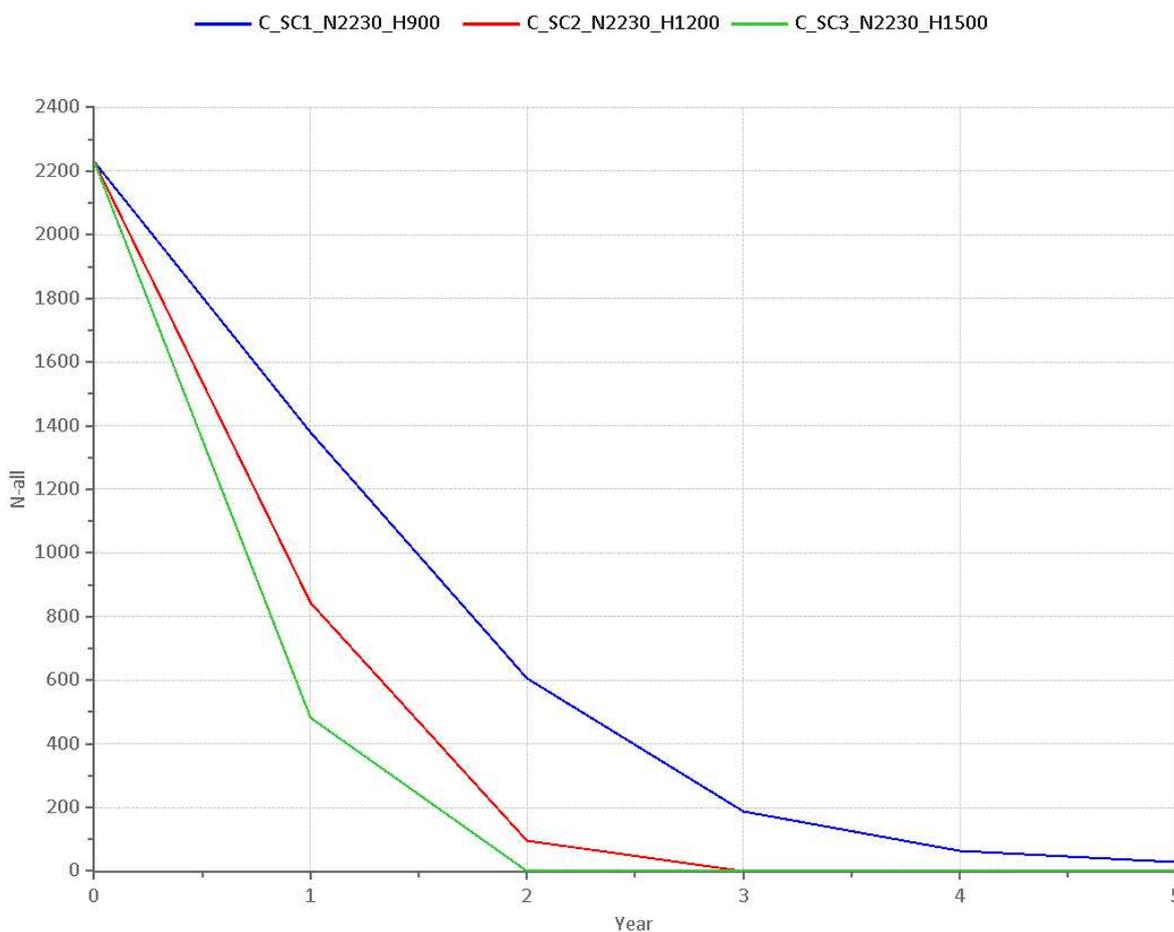


Figura 10.1 - I tre andamenti analizzati per una popolazione iniziale di 2230 animali e un prelievo differenziato (900, 1200, 1500 animali).

Anche su una popolazione iniziale di 3345 animali, il prelievo massimo determina una riduzione notevole della popolazione, ma che si realizza nel corso di 5 anni di prelievo, fino a raggiungere una dimensione media di 2.82 animali (SE 1.40, SD 44.20) al quinto anno (Figura 10.2 - I tre scenari sono riconducibili ad alcuni parametri di ingresso tramite la sigla C_SC seguita da numero a seconda dello scenario considerato; N indica la dimensione iniziale di popolazione, H indica il prelievo). Un prelievo di 900 animali l'anno determina il raggiungimento di un valore di 591.71 animali (SE 37.02, SD 1170.78) al quinto anno, ma in 1000 simulazioni per 5 anni, 171 non determinano l'estinzione.

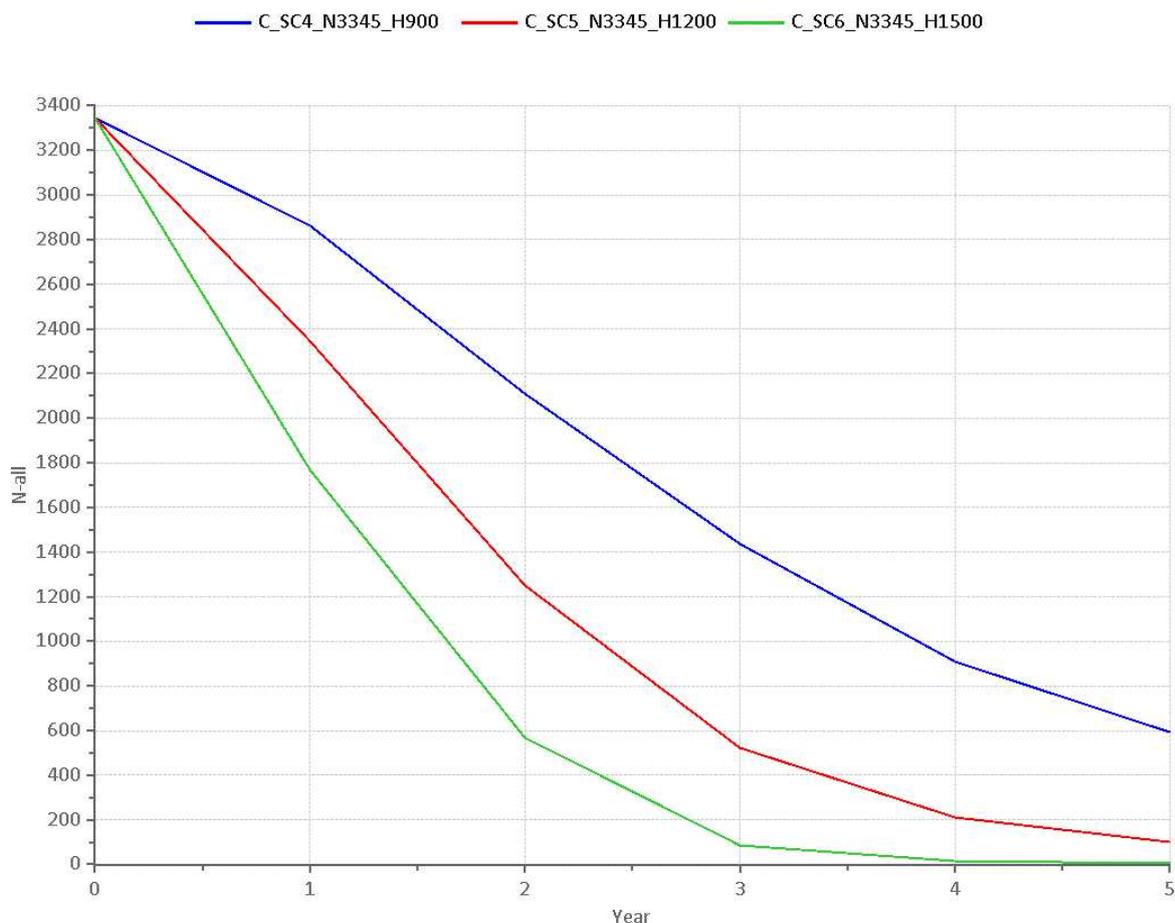


Figura 10.2 - I tre andamenti analizzati per una popolazione iniziale di 3345 animali e un prelievo differenziato (900, 1200, 1500 animali).

Nel caso di una popolazione iniziale di 4460 animali (Figura 10.3 - I tre scenari sono riconducibili ad alcuni parametri di ingresso tramite la sigla C_SC seguita da numero a seconda dello scenario considerato; N indica la dimensione iniziale di popolazione, H indica il prelievo), un prelievo di 900 animali all'anno in 5 anni determina un decremento nella dimensione media che raggiunge il valore di 1307.49 (SE 46.45, SD 1469.03) all'ultimo anno, ma con un numero di iterazioni che non portano all'estinzione di 367. Con il prelievo massimo di 1500 animali/anno in 5 anni si raggiunge una dimensione media di 78.68 (SE 12.19, SD 385.47) all'ultimo anno, ma con una dimensione media della popolazione per le iterazioni senza estinzione (19) di 2401.89 (SE 293.82, SD 1280.73).

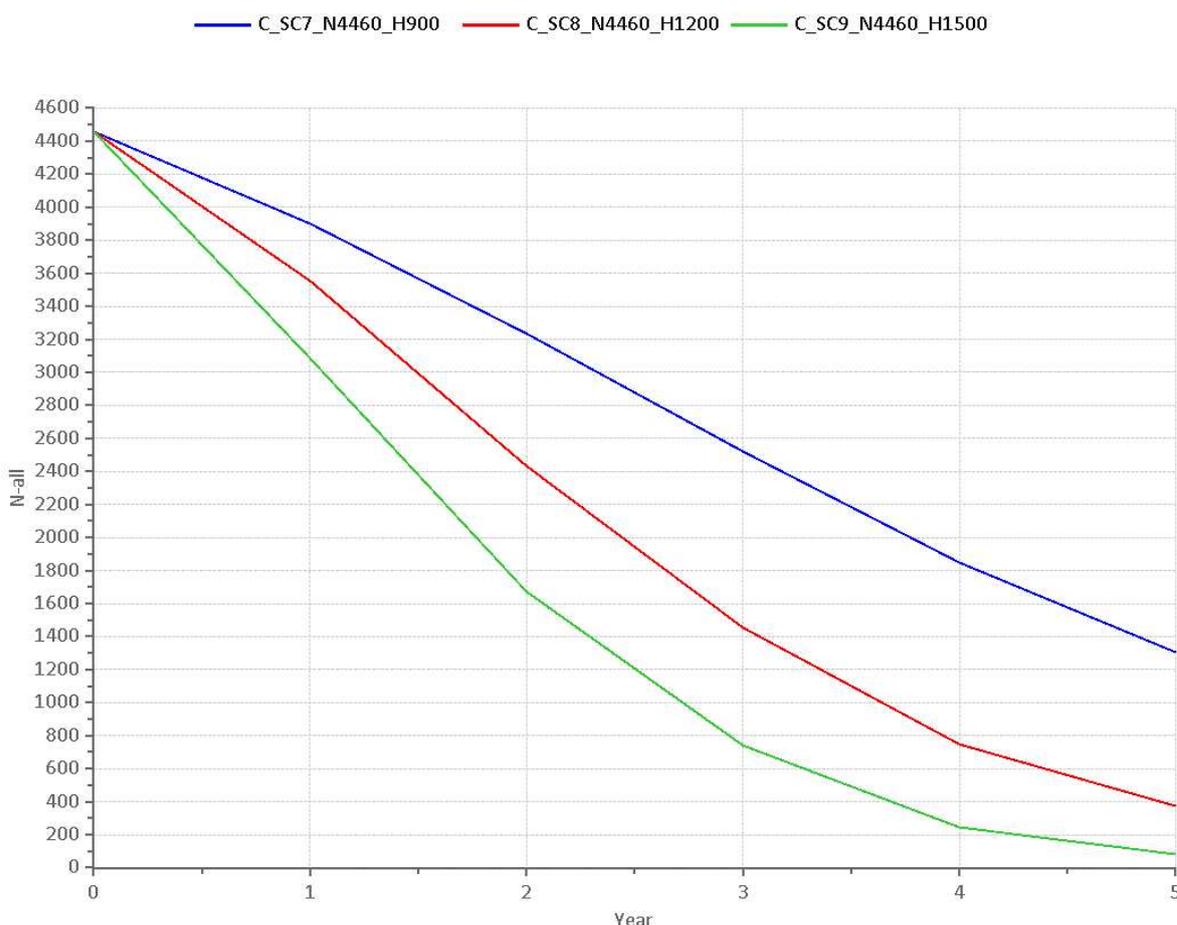


Figura 10.3 - I tre andamenti analizzati per una popolazione iniziale di 4460 animali e un prelievo differenziato (900, 1200, 1500 animali).

Considerando la possibile difficoltà di portare a termine un numero elevato di prelievi per diversi anni, si può intervenire sulla riduzione della percentuale di femmine riproduttive tramite sterilizzazione. Nelle medesime condizioni dello scenario 9 - parametri di base identici, popolazione iniziale di 4460 individui e capacità portante di 5000 (SD 500) - ma escludendo il prelievo e prevedendo una percentuale del 20% (SD 5), 25% (SD 5) o 30% (SD 5) di femmine che si riproducono (minore rispetto alla condizione reale), nei primi due casi si rileva una lenta ma progressiva riduzione della dimensione della popolazione nel corso degli anni (Figura 10.4), e un andamento pressoché costante nel terzo caso.

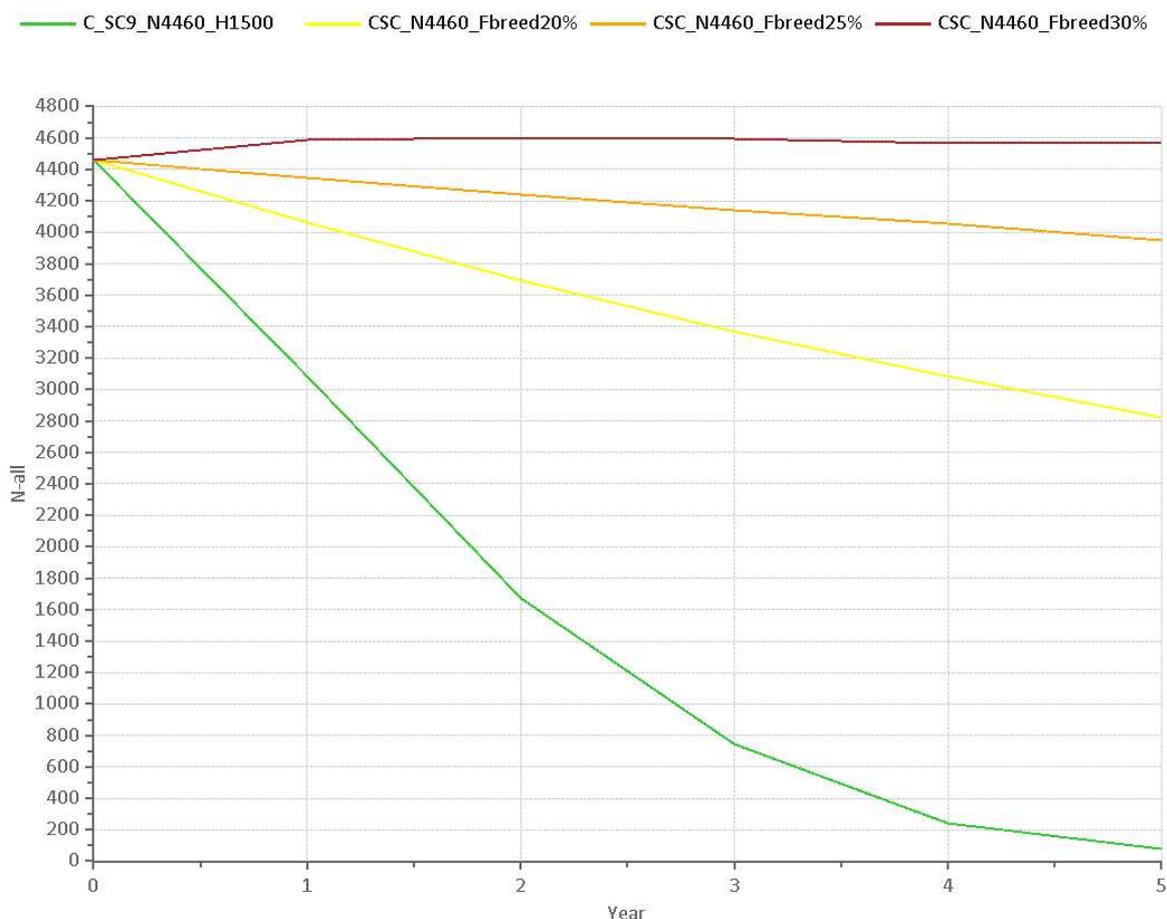


Figura 10.4 - Andamento medio della popolazione in presenza di differente percentuale di femmine riproduttive. Verde: dimensione iniziale di 4460 animali, prelievo di 1500 individui e 49.8% di femmine che si riproducono; giallo: dimensione iniziale di 4460 animali, assenza di prelievo e 20% di femmine che si riproducono; arancione: dimensione iniziale di 4460 animali, assenza di prelievo e 25% di femmine che si riproducono; marrone: dimensione iniziale di 4460 animali, assenza di prelievo e 30% di femmine che si riproducono.

Una riduzione del 30% di femmine che si riproducono non risulta abbastanza, infatti, per determinare un calo, e la popolazione risulta limitata solamente dalla capacità portante dell'ambiente (Figura 10.5), come dimostra l'esempio di aumento della popolazione in conseguenza dell'aumento della capacità portante a 7000 animali.

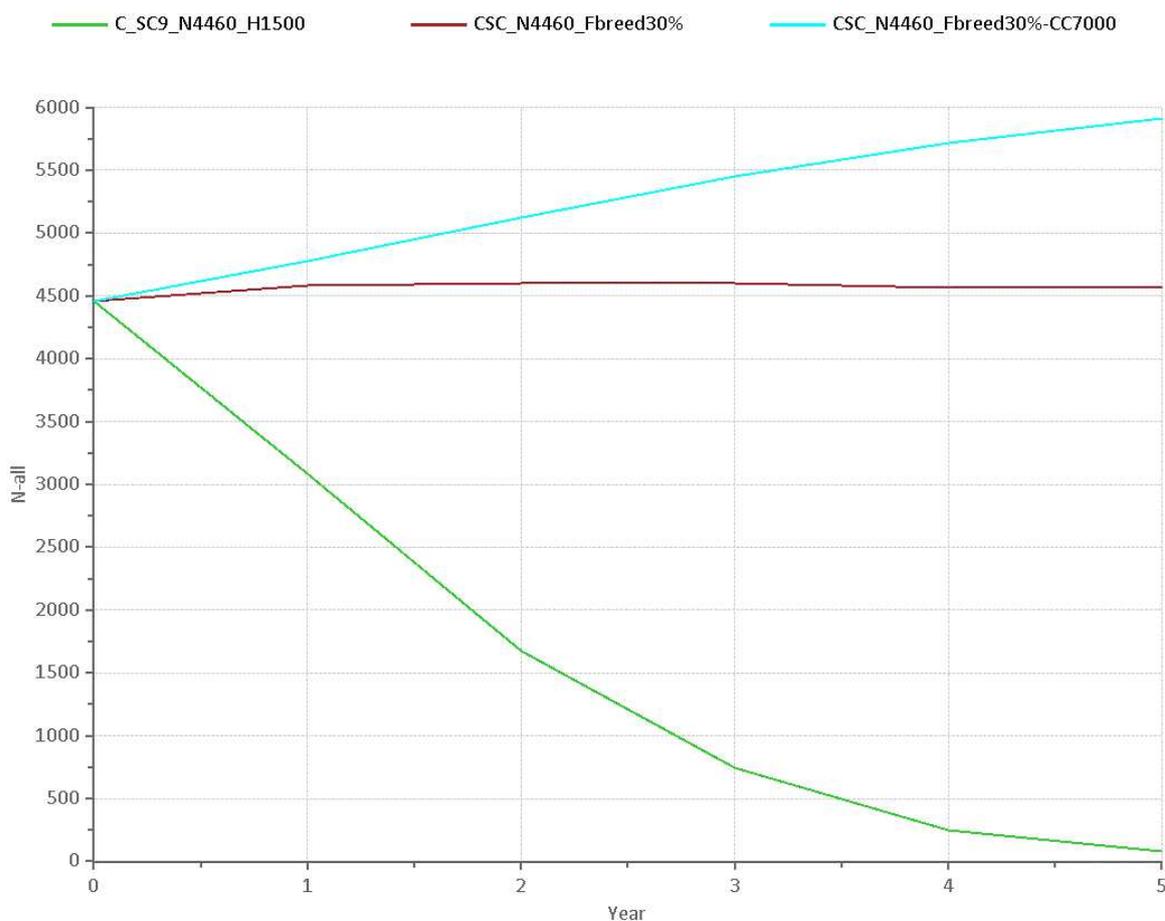


Figura 10.5 - L'andamento medio della popolazione in presenza del 30% di femmine riproduttive è limitato solamente dalla capacità portante. Verde: dimensione iniziale di 4460 animali, prelievo di 1500 individui e 49.8% di femmine che si riproducono; marrone: dimensione iniziale di 4460 animali, assenza di prelievo, 30% di femmine che si riproducono, K 5000 animali (SD 500); ciano: dimensione iniziale di 4460 animali, assenza di prelievo, 30% di femmine che si riproducono, K 7000 animali (SD 500).

Applicando un prelievo di 900, 1200 e 1500 animali su una popolazione di cinghiale con il 25% di femmine riproduttive, si evidenzia un'ulteriore flessione dell'andamento della curva, soprattutto nei primi anni; inoltre l'andamento della condizione reale (49.8% femmine riproduttive nella popolazione) con prelievo di 1500 animali e l'andamento della condizione con riduzione del 25% di femmine riproduttive e un prelievo di 900 animali hanno un andamento molto simile, denotando come una minore proporzione delle femmine riproduttrici può incidere su un calo più repentino della dimensione della popolazione (Figura 10.6).

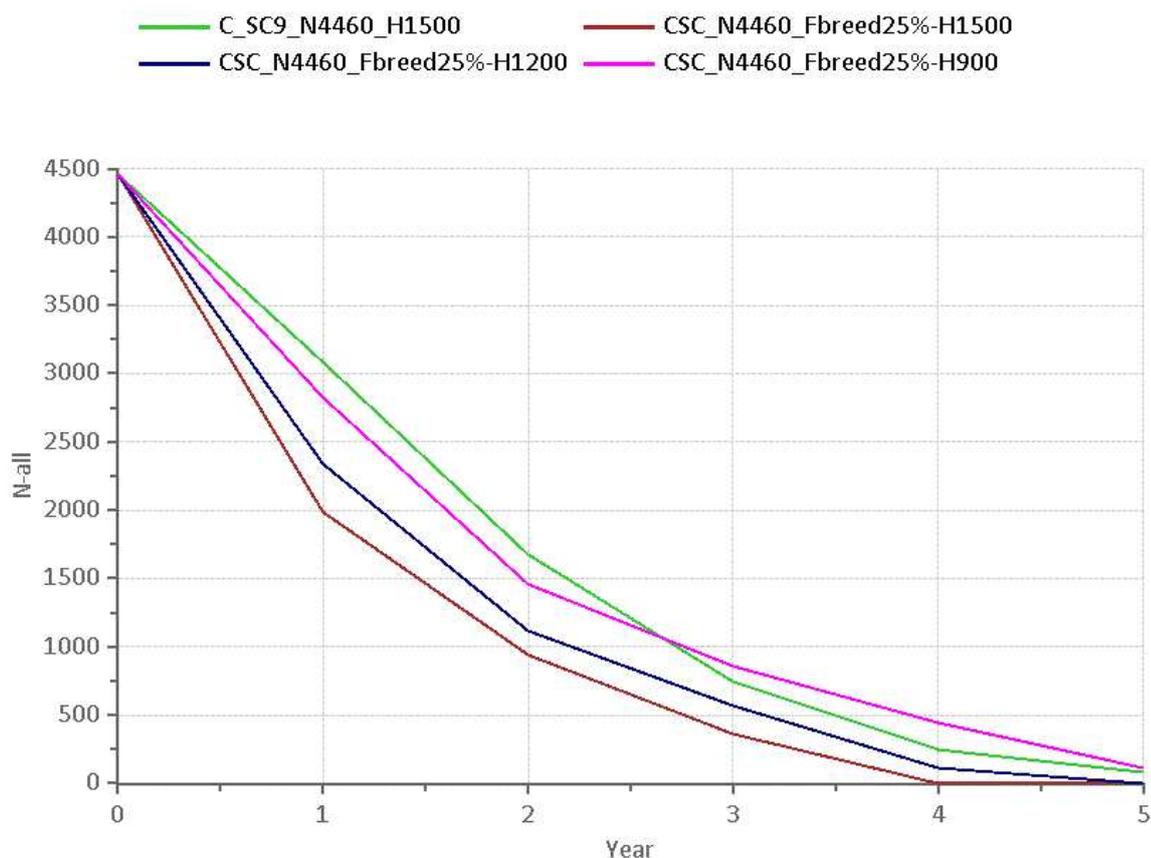


Figura 10.6 - L'andamento medio della popolazione in presenza del 25% di femmine riproduttrici comparato alla condizione reale del 49.8% di femmine riproduttrici. Verde: dimensione iniziale di 4460 animali, prelievo di 1500 individui e 49.8% di femmine che si riproducono; magenta: dimensione iniziale di 4460 animali, 25% di femmine che si riproducono, K 5000 animali (SD 500), prelievo di 900 animali; blu: dimensione iniziale di 4460 animali, 25% di femmine che si riproducono, K 5000 animali (SD 500), prelievo di 1200 animali; marrone: dimensione iniziale di 4460 animali, 25% di femmine che si riproducono, K 5000 animali (SD 500), prelievo di 1500 animali.

10.3. MUFLONE

10.3.1 IMPOSTAZIONI DI SCENARIO

- Ogni modello è l'esito di 1000 iterazioni;
- il limite temporale per l'analisi è stato di 5 anni;
- la popolazione è considerata estinta quando raggiunge la soglia critica di 50 individui;
- nella definizione dell'ordine degli eventi in un ciclo annuale di Vortex, è stato considerato il prelievo prima dei fattori *breeding* e sia prima che dopo *aging*. Il prelievo è da considerarsi applicato tutto l'anno, quindi si può considerare che andrà ad agire su tutti questi fattori.

10.3.2 DESCRIZIONE DELLA SPECIE

- Per poter considerare la depressione da inbreeding nei parametri del modello, è necessario conoscere il numero iniziale di alleli letali equivalenti e la proporzione del carico genetico che può essere letale. Non avendo dati a disposizione, sono stati usati i valori forniti dal programma, ricavati da dati su vertebrati (O'Grady *et al.*, 2006);
- La variazione ambientale (EV) corrisponde alla variazione annuale nelle probabilità di riproduzione e di sopravvivenza che derivano da variazione casuale nelle condizioni ambientali (Lacy *et al.*, 2021). Esempi di queste fonti di variazione possono essere il tempo, la densità di popolazione di predatori e prede, il carico di parassiti. Questi possono influenzare la riproduzione e la sopravvivenza indipendentemente o simultaneamente: si può assumere che esista una concordanza nell'azione dell'ambiente sui parametri riproduzione e sopravvivenza.

Tabella 10.11 – Descrizione della specie.

Species description	Value
Lethal equivalents	6.29
Percent due to recessive lethal alleles	50
EV correlation between reproduction and survival	0.5

10.3.3 SISTEMA RIPRODUTTIVO

- Il sistema riproduttivo selezionato è stato di tipo “poliginico a breve-termine”, infatti durante la medesima stagione riproduttiva, un maschio è capace di fecondare più femmine e ogni anno si vengono a formare nuove unioni tra individui differenti (Pipia *et al.*, 2006);
- i maschi sono potenzialmente attivi da un punto di vista sessuale già ad un anno e mezzo, ma non riescono normalmente ad avere una parte attiva negli amori fino al raggiungimento del loro quarto (più spesso quinto) anno di vita (Mustoni *et al.*, 2002);
- nelle femmine la prima ovulazione avviene ad un anno e mezzo di età, ma in condizioni normali, con popolazioni caratterizzate da buone densità, la vera e propria maturità sessuale si ha solo al compimento del secondo (più spesso terzo) anno (Mustoni *et al.*, 2002);
- ogni femmina adulta dà generalmente alla luce un solo agnello, anche se i parti gemellari non sono rari, soprattutto nel caso delle popolazioni poco numerose, ancora in fase di espansione numerica (Mustoni *et al.*, 2002);
- nel muflone si considera naturale una proporzione paritaria tra i sessi di 1:1, con scarse oscillazioni dovute alla maggiore longevità delle femmine o ad una presunta loro maggiore mortalità in aree caratterizzate da abbondanti precipitazioni nevose (Mustoni *et al.*, 2002);
- l'osservazione di femmine marcate di quattordici anni accompagnate dai nuovi nati (Pipia *et al.*, 2006), fa stabilire a 14 anni l'età massima per la riproduzione delle femmine;
- età massima raggiungibile dai maschi è 12 anni (valore medio) (Mustoni *et al.*, 2002); considerando un decadimento fisico intorno ai 9-10 anni, si può ritenere 10 anni l'età massima per la riproduzione nei maschi;

- età massima raggiungibile dalle femmine è di 15 anni (valore medio) (Mustoni *et al.*, 2002);
- è possibile utilizzare un unico valore intero di età massima per maschi e femmine come *setting* del software; pertanto, è stata definita un'età di 14 anni come età massima per maschi e femmine.

Tabella 10.12 – Sistema riproduttivo.

Reproductive system	Value
Reproductive system	Poliginico a breve-termine
Age of first offspring females	3
Age of first offspring males	5
Maximum age of females reproduction	14
Maximum age of males reproduction	10
Maximum lifespan	14
Maximum Number of Broods per Year	1
Maximum Number of Progeny per Brood	2
Sex Ratio at Birth	50
Make offspring dependent on their dam for x years	no
Density Dependent Reproduction	no

10.3.4 TASSI DI RIPRODUZIONE

Tra i parametri della sezione precedente è stato definito il numero di parti che una femmina può avere in un anno; in questa sezione è possibile specificare quale percentuale di femmine riproduttrici partorisce (% *adult females breeding*). Per il tasso riproduttivo, si è fatto riferimento a Pipia *et al.*, 2006.

In considerazione del fatto che ogni femmina adulta in genere dà alla luce un solo agnello, ma i parti gemellari non sono rari, soprattutto per le popolazioni poco numerose e in fase di espansione numerica (Mustoni *et al.*, 2002), e che sono segnalate percentuali del 50% per i parti gemellari (Prien *et al.*, 1982), ma che non ha trovato riscontro nei dati di Pipia *et al.*, 2006, si è ritenuto ragionevole settare una percentuale di femmine che producono ognuna delle categorie dimensionali della cucciolata. Considerando che la dimensione massima per la cucciolata è di 2 agnelli, è stato settato un valore del 60% di femmine che producono 1 piccolo e 40% di femmine che producono 2 piccoli.

Tabella 10.13 – Tassi di riproduzione.

Reproductive rates	Value
% adult females breeding	46

Reproductive rates	Value
SD in % breeding due to EV	0.1
Distribution of broods per year	1 cucciolata
Specify the distribution of number of offspring per female per brood	60% 1 piccolo 40% 2 piccoli

10.3.5 TASSI DI MORTALITÀ

I tassi di mortalità per classi di età e sessi sono stati estrapolati da Pipia *et al.*, 2006.

Tabella 10.14 – Tassi di mortalità.

	Mortality rates	Value
Femmine	Mortality from age 0 to 1 - SD due to EV	23.33 - 15.27
	Mortality from age 1 to 2 - SD due to EV	12.50 - 10.61
	Mortality from age 2 to 3 - SD due to EV	12.50 - 10.61
	Annual mortality after age 3 - SD due to EV	12.50 - 10.61
Maschi	Mortality from age 0 to 1 - SD due to EV	23.33 - 15.27
	Mortality from age 1 to 2 - SD due to EV	12.50 - 10.61
	Mortality from age 2 to 3 - SD due to EV	12.50 - 10.61
	Mortality from age 3 to 4 - SD due to EV	12.50 - 10.61
	Mortality from age 4 to 5 - SD due to EV	12.50 - 10.61
	Annual mortality after age 5 - SD due to EV	12.50 - 10.61

10.3.6 MONOPOLIZZAZIONE DELL'ACCOPIAMENTO

Non tutti i maschi adulti hanno accesso alle femmine durante la stagione riproduttiva, infatti, nel periodo riproduttivo, quando i maschi adulti si uniscono alle femmine, iniziano una serie di interazioni intra-sessuali che hanno l'obiettivo di definire le gerarchie e quindi le possibilità dei maschi di partecipare attivamente alla stagione riproduttiva (Pipia *et al.*, 2006). Il valore di maschi che con successo riescono a fecondare una femmina può essere definito del 30%.

Tabella 10.15 – Monopolizzazione dell'accoppiamento.

Mate monopolization	Value
% Males in breeding pool	30%

10.3.7 DIMENSIONE DELLA POPOLAZIONE INIZIALE

Sono stati ipotizzati tre scenari di dimensione di popolazione ovvero 1000, 1500, 2000.

10.3.8 CARRYING CAPACITY

Abbiamo ritenuto ragionevole una capacità portante di 4000 animali, con una variabilità di 500 animali.

Tabella 10.16 – Carrying capacity.

Carrying capacity	Value
Carrying capacity (K)	4000
SD in K due to EV	500

10.3.9 PRELIEVO

Al modello di analisi della popolazione elbana sono state applicate condizioni per il prelievo al fine di comprendere quali variazioni nella popolazione è possibile attendersi da un aumento del prelievo e in quanto tempo è possibile aspettarsi una eventuale variazione. I livelli di prelievo sono stati ripartiti tra le classi di sesso ed età, a partire dai 3 livelli di prelievo totale: 300, 400 e 500.

Tabella 10.17 – Prelievo.

Harvest	Value
First Year of Harvest	1
Last Year of Harvest	5
Interval Between Harvests	1
Optional Criterion for Harvest	1
Optional criteria for individuals	1
<i>Prelievo totale 300 animali</i>	
Harvest from age 0 to 1 - F	65
Harvest from age 1 to 2 - F	50
Harvest from age 2 to 3 - F	40
Harvest after age 3 - F	20
Harvest from age 0 to 1 - M	50
Harvest from age 1 to 2 - M	40
Harvest from age 2 to 3 - M	10
Harvest from age 3 to 4 - M	10
Harvest from age 4 to 5 - M	10
Harvest after age 5 - M	5
<i>Prelievo totale 400 animali</i>	
Harvest from age 0 to 1 - F	80
Harvest from age 1 to 2 - F	60
Harvest from age 2 to 3 - F	50
Harvest after age 3 - F	30
Harvest from age 0 to 1 - M	60
Harvest from age 1 to 2 - M	50

Harvest	Value
Harvest from age 2 to 3 - M	20
Harvest from age 3 to 4 - M	20
Harvest from age 4 to 5 - M	20
Harvest after age 5 - M	10
<i>Prelievo totale 500 animali</i>	
Harvest from age 0 to 1 - F	95
Harvest from age 1 to 2 - F	70
Harvest from age 2 to 3 - F	60
Harvest after age 3 - F	40
Harvest from age 0 to 1 - M	70
Harvest from age 1 to 2 - M	60
Harvest from age 2 to 3 - M	30
Harvest from age 3 to 4 - M	30
Harvest from age 4 to 5 - M	30
Harvest after age 5 - M	15

Sono stati ipotizzati i seguenti scenari (di seguito M_SC):

1. Popolazione iniziale: 1000, capacità portante: 4000, prelievo di 300 animali all'anno per 5 anni;
2. Popolazione iniziale: 1000, capacità portante: 4000, prelievo di 400 animali all'anno per 5 anni;
3. Popolazione iniziale: 1000, capacità portante: 4000, prelievo di 500 animali all'anno per 5 anni;
4. Popolazione iniziale: 1500, capacità portante: 4000, prelievo di 300 animali all'anno per 5 anni;
5. Popolazione iniziale: 1500, capacità portante: 4000, prelievo di 400 animali all'anno per 5 anni;
6. Popolazione iniziale: 1500, capacità portante: 4000, prelievo di 500 animali all'anno per 5 anni;
7. Popolazione iniziale: 2000, capacità portante: 4000, prelievo di 300 animali all'anno per 5 anni;
8. Popolazione iniziale: 2000, capacità portante: 4000, prelievo di 400 animali all'anno per 5 anni;
9. Popolazione iniziale: 2000, capacità portante: 4000, prelievo di 500 animali all'anno per 5 anni.

10.3.10 VALUTAZIONE DEGLI OUTPUT DEI MODELLI

Nei modelli con popolazione iniziale di 1000 individui e un prelievo programmato di 5 anni su 300 capi (blu), 400 (rosso) e 500 (verde), si può evidenziare un calo della dimensione di popolazione, arrivando al terzo anno a valori medi (30.11, 0.62 SE, 19.49 SD) più bassi di quelli ritenuti minimi per la persistenza della popolazione (50 animali) nel caso del prelievo di 500 animali/anno (Figura 10.7 - I tre scenari sono riconducibili ad alcuni parametri di ingresso tramite la sigla M_SC seguita

da numero a seconda dello scenario considerato; N indica la dimensione iniziale di popolazione, H indica il prelievo); in 179 iterazioni su 1000 la popolazione sopravvive, ma non al quarto anno.

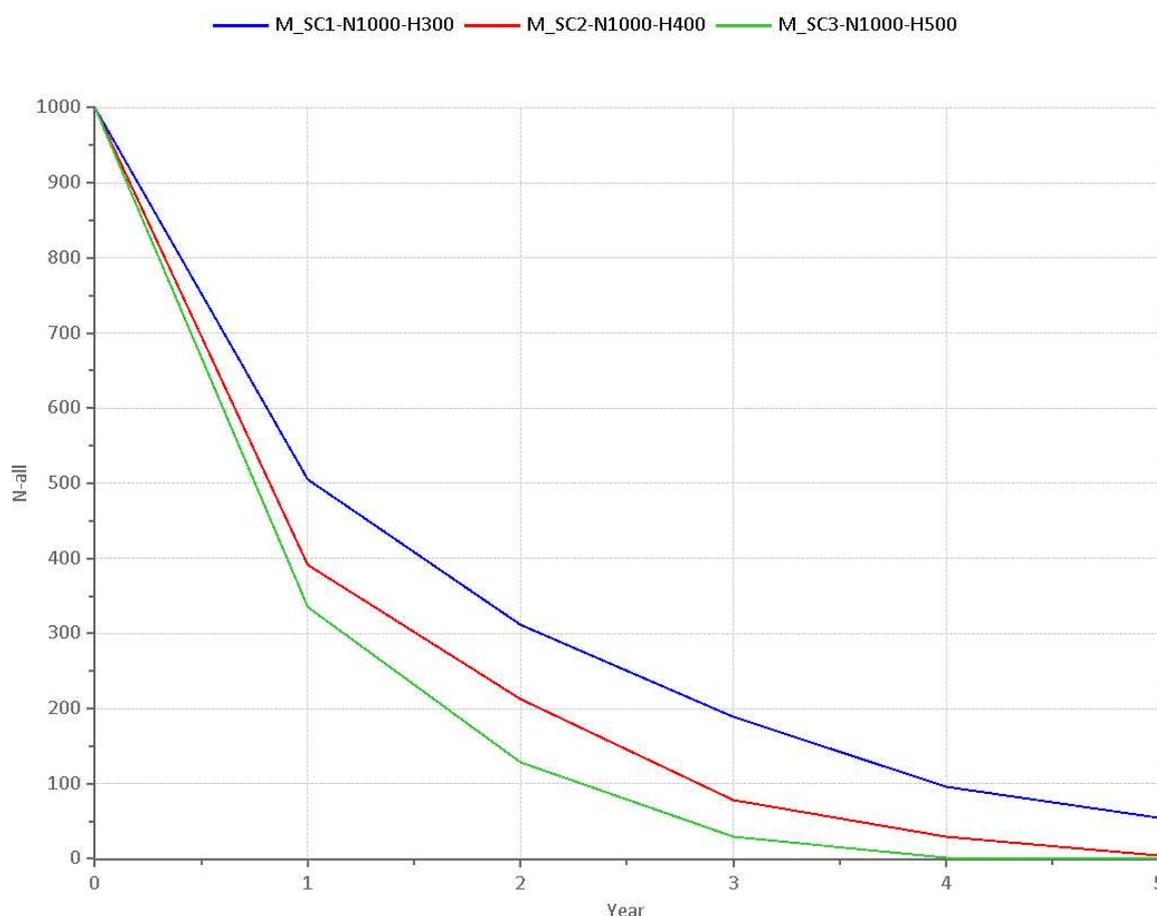


Figura 10.7 - I tre andamenti analizzati per una popolazione iniziale di 1000 animali e un prelievo differenziato (300, 400, 500 animali). In ordinata è riportata la dimensione media della popolazione; in ascissa l'anno di riferimento.

Anche su una popolazione iniziale di 1500 animali il prelievo massimo determina un forte calo, e al quarto anno la dimensione media della popolazione è di 43.28 (0.92 SE, 29.11 SD) (Figura 10.8 - I tre scenari sono riconducibili ad alcuni parametri di ingresso tramite la sigla M_SC seguita da numero a seconda dello scenario considerato; N indica la dimensione iniziale di popolazione, H indica il prelievo).

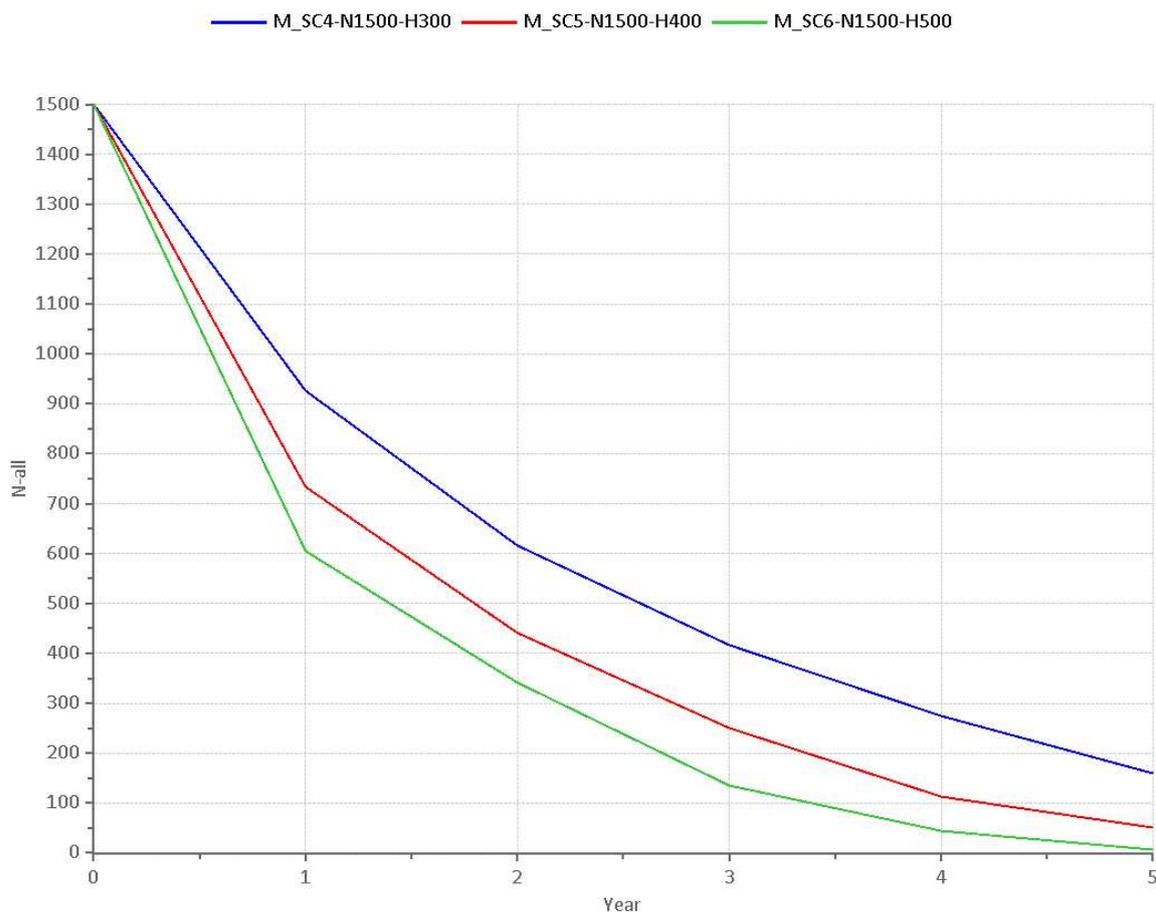


Figura 10.8 - I tre andamenti analizzati per una popolazione iniziale di 1500 animali e un prelievo differenziato (300, 400, 500 animali). In ordinata è riportata la dimensione media della popolazione; in ascissa l'anno di riferimento.

Nello scenario che considera una popolazione iniziale massima di 2000 animali, il prelievo massimo di 500 animali determina il raggiungimento della soglia minima di persistenza della popolazione (50 animali) al quinto anno (Figura 10.9 - I tre scenari sono riconducibili ad alcuni parametri di ingresso tramite la sigla M_SC seguita da numero a seconda dello scenario considerato; N indica la dimensione iniziale di popolazione, H indica il prelievo), con valore medio di 48.64 (1.13 SE, 35.75 SD), ma con una dimensione media della popolazione per le iterazioni senza estinzione (450) di 80.86 (1.19 SE, 25.19 SD).

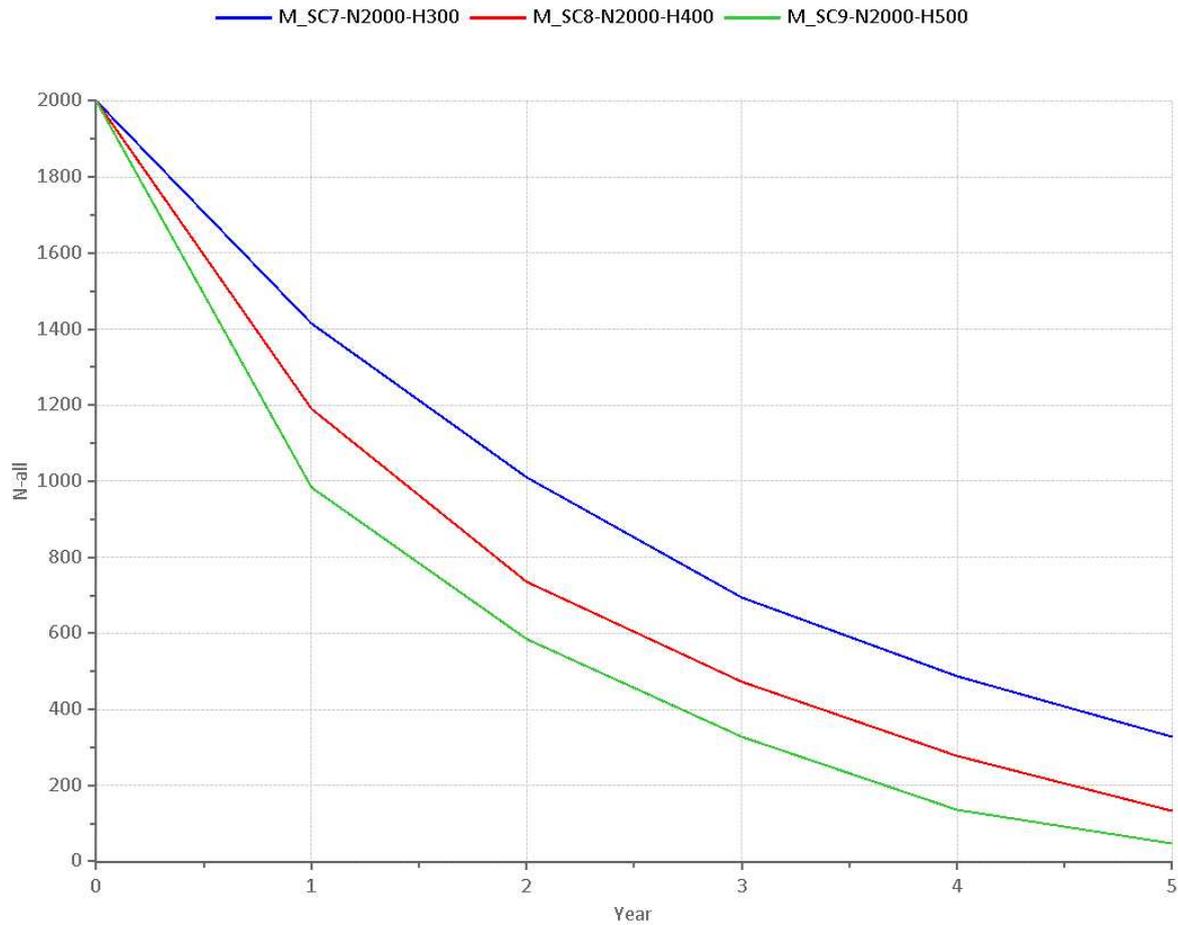


Figura 10.9 - I tre andamenti analizzati per una popolazione iniziale di 2000 animali e un prelievo differenziato (300, 400, 500 animali). In ordinata è riportata la dimensione media della popolazione; in ascissa l'anno di riferimento.

11. RICERCA E MONITORAGGIO

11.1. MONITORAGGIO SCIENTIFICO

Il monitoraggio si distinguerà in due ambiti:

1. monitoraggio delle popolazioni delle due specie *target* (quindi di andamento e risultati dell'eradicazione/gestione);
2. monitoraggi ecosistemici, utilizzati per valutare gli effetti dell'eradicazione/gestione su specie e habitat meritevoli di conservazione.

Il monitoraggio delle due popolazioni è parte essenziale della gestione delle due popolazioni di ungulati e richiede notevoli sforzi, anche in termini economici, e metodi diversificati ed efficaci. Una corretta progettazione e esecuzione del monitoraggio è, per esempio, fondamentale per la riuscita di progetti complessi di eradicazione.

I metodi di monitoraggio delle due popolazioni dovranno essere diversificati e tesi a verificare l'andamento delle operazioni gestionali sia dal punto di vista spaziale che dal punto di vista delle consistenze e dello sforzo di abbattimento.

Potranno essere utilizzati: *distance sampling* adattato all'utilizzo di droni con termocamera (più adatto per il muflone che per il cinghiale, dato che il primo tende a frequentare aree più aperte), fototrappolamento ed elaborazione di indici di cattura/abbattimento in relazione allo sforzo di campo. Dopo le prime fasi dell'intervento di eradicazione, quando le popolazioni delle specie *target* saranno significativamente ridotte, si potrà ricorrere anche a *detection dogs* per ottenere indici di frequenza chilometrica (ricerca degli escrementi), utilizzando così più tecniche i cui risultati potranno essere confrontati.

Nelle fasi iniziali, sarebbe certamente utile effettuare delle indagini per arrivare a delle stime robuste delle consistenze iniziali delle due specie, in modo da poter stabilire con maggiore precisione lo sforzo di prelievo necessario.

I metodi suddetti, droni con termocamera, fototrappole e *detection dogs* appositamente formati per la ricerca delle specie *target*, sono inoltre fondamentali per l'individuazione degli animali sopravvissuti nelle fasi finali del progetto. Tali animali, ovviamente, saranno quelli che sono stati in grado di sfuggire a tutte le attività svolte in precedenza e conseguentemente risulteranno quelli più difficili da rilevare e rimuovere. In questa fase l'uso dei cani sarà verosimilmente fondamentale.

Nell'ultimo decennio l'uso dei droni è emerso come un metodo preciso e non invasivo per il rilevamento delle popolazioni selvatiche (Sweeney *et al.*, 2016, Bech-Hansen *et al.*, 2019, Rahman *et al.*, 2021, Wen *et al.*, 2021, Castenschiold *et al.*, 2022, Fettermann *et al.*, 2022, Setyawan *et al.*, 2022), un metodo che fornisce stime della popolazione (Sweeney *et al.*, 2016,

Rahman *et al.*, 2021, Wen *et al.*, 2021, Fettermann *et al.*, 2022, Dronova *et al.*, 2021, Wich *et al.*, 2016) e una valida alternativa per monitorare ambienti difficili da indagare con i metodi tradizionali (Rahman *et al.*, 2021, Dronova *et al.*, 2021). Sebbene ad un costo ancora elevato, i droni dotati di termocamera stanno assumendo un ruolo sempre più importante nel monitoraggio di specie notturne e crepuscolari (ad esempio, Cervidae spp., Witczuk *et al.*, 2018, Rahman *et al.*, 2020, Obermoller *et al.*, 2021) o di specie che sfruttano il mimetismo del loro mantello o piumaggio (Shewring e Vafidis, 2021): un animale apparirà come un oggetto luminoso alle lunghezze d'onda dell'infrarosso termico se la sua temperatura superficiale è maggiore di quella dell'ambiente circostante. Dall'analisi di immagini o di video ripresi è possibile identificare le specie basandosi su alcuni parametri: la dimensione, la forma delle tracce di calore e, nei video, il tipo di movimento degli animali (Povlsen *et al.*, 2023).

Le prove effettuate nel mese di ottobre 2023 sull'Isola mostrano come la tecnica possa essere applicata con facilità, sia per il monitoraggio che in fase di gestione; in fase di gestione il drone consente di indirizzare gli operatori verso zone certe di presenza degli animali così da ottimizzare le attività di prelievo. La tecnica è sicuramente più semplice e fattibile per l'utilizzo sul muflone rispetto al cinghiale, poiché il muflone è distribuito in una sola porzione dell'isola e si rinviene più facilmente in aree scoperte. Per quanto riguarda l'utilizzo finalizzato al monitoraggio, il drone risulta particolarmente utile per il muflone e l'applicazione combinata del *distance sampling* alle immagini raccolte tramite termocamera potrebbe fornire delle stime molto accurate della consistenza e della densità di popolazione del bovide.

Il monitoraggio degli effetti su specie ed ecosistemi insulari, sebbene non necessario ai fini della riuscita dell'operazione, è fondamentale per una efficace comunicazione dei risultati delle operazioni, in quanto permetterà di confermare i benefici conservazionistici e socio-economici ottenuti.

Appare necessario prevedere monitoraggi su habitat, su specie vegetali e su specie animali attentamente selezionate, considerando sia le principali emergenze naturalistiche (habitat e specie maggiormente meritevoli di conservazione e potenzialmente impattate dalla presenza degli ungulati), sia specie e habitat che presumibilmente reagiranno più rapidamente alla scomparsa degli ungulati.

Il piano dovrà individuare la numerosità campionaria più appropriata in funzione degli obiettivi da raggiungere, sia per quanto riguarda eventuali rilievi vegetazionali o mirati agli habitat, sia per monitoraggi indirizzati a specie. Il piano dovrà prendere in considerazione non solo indicatori di diversità, quali numero di specie oppure diversità vegetale, generalmente poco sensibili (o con risposta non necessariamente rapida) rispetto alle variazioni indotte dal progetto, ma anche alcuni indicatori specifici, cioè particolarmente influenzati dalle specie target, quali gli impatti sul suolo (frequenza dei segni di *rooting*), la rinnovazione delle specie arboree forestale e arbustive della macchia, gli eventi di brucatura, la diversità di geofite (particolarmente minacciate dall'attività di scavo del cinghiale), la frequenza di specie selettivamente brucate dal muflone come *Ruscus aculeatus*.

Le azioni di monitoraggio possono replicare in buona parte quelle già utilizzate nel progetto RESTO CON LIFE per il monitoraggio degli impatti della Capra di Montecristo (Lazzaro *et al.*, 2015), già utilizzate con le dovute modifiche per monitoraggi sugli impatti del cinghiale anche da Greco *et al.* (2021), e nel progetto LIFE LETSGOGIGLIO per il monitoraggio degli impatti del muflone e degli effetti della sua eradicazione sull'Isola del Giglio.

Il monitoraggio della vegetazione viene effettuato attraverso il rilievo di transetti di 10 x 2 metri, posizionati in maniera random o random stratificata sulla tipologia di vegetazione, in punti permanenti o variati nelle stagioni di campionamento. Nei progetti citati il posizionamento è stato effettuato all'interno di un buffer di 50 metri dai principali sentieri e percorsi di censimento faunistico, in modo da poter essere correlati ai dati sui prelievi e sulle consistenze delle popolazioni.

Il rilievo dei transetti ha previsto la descrizione della tipologia di vegetazione, in particolare considerando eventuali habitat di interesse comunitario (es. habitat di lecceta Hab. 9340 - Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*). Per la valutazione dell'impatto da brucatura sono stati individuati e contati tutti gli individui delle specie legnose (alberi e arbusti) lungo la linea mediana centrale del transetto, indicandone la specie. Si è proceduto inoltre a individuare ricacci e plantule in aree di 10 x 2 metri del transetto. Per ogni individuo si andava quindi a registrare l'entità dell'impatto utilizzando la scala seguente:

- 0 (impatto assente): pianta incolume;
- 1 (impatto basso): individuo lievemente danneggiato ovvero presenza di una sola brucatura;
- 2 (impatto medio): individuo mediamente degradato; più brucature;
- 3 (impatto alto): individuo molto degradato; pianta molto danneggiata da innumerevoli brucature con vitalità/riproduzione compromessa.

Ulteriori valutazioni degli impatti riguardano gli impatti cumulativi sullo strato erbaceo, per cui sono state individuate le specie erbacee brucate, ed è stata effettuata una stima dell'impatto cumulativo allo strato erbaceo nell'area di 10 x 2 metri del transetto, utilizzando la seguente scala:

- 0 (impatto assente): nessun segno di brucatura su individui di specie erbacee;
- 1 (impatto basso): segni di brucatura su uno o pochi individui di specie erbacee;
- 2 (impatto medio): segni di brucatura su alcuni individui di specie erbacee;
- 3 (impatto alto): strato erbaceo molto degradato; molti individui erbacei danneggiati e con vitalità/riproduzione compromessa.

Per quanto riguarda lo stato del suolo sono state raccolte due tipi di informazioni: è stata fatta una valutazione dello stato del suolo relativo allo stato di erosione, utilizzando una scala con tre valori così definita:

1. suolo ben conservato (presente un buon strato erbaceo con alto livello di ricchezza specifica), accumulo di materiale vegetale e lettiera;
2. suolo poco conservato e in via di erosione (presente uno strato erboso discontinuo);
3. suolo degradato ed eroso (suolo nudo, presenza di piante secche).

Tabella 11.1 - Azioni di monitoraggio ambientale.

Azione di Monitoraggio	Possibili indicatori	Tecnica di rilevamento
Verifica degli impatti e dell'effetto del prelievo degli ungulati su habitat	<ul style="list-style-type: none"> Impatto brucatura (numero individui brucati) Impatto al suolo Impatto sulla rinnovazione Impatto sullo strato erbaceo 	<p>Transetto o area di saggio con conteggio e valutazione dello stato degli indicatori individuati.</p> <p>Habitat prioritari sono quelli forestali, quali 9260 - Boschi di <i>Castanea sativa</i>; 9340 - Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>; 91E0 - Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>, cui si aggiungono habitat quali 4090:</p>

Azione di Monitoraggio	Possibili indicatori	Tecnica di rilevamento
	Indicatori se adatti dal Manuale di monitoraggio degli Habitat ISPRA	Lande oro-mediterranee endemiche a ginestre spinose e possibili effetti su 3170* - Stagni temporanei mediterranei Non si escludono le vegetazioni di macchia delle pendici del monte capanne e pinete di impianto la cui naturalizzazione potrebbe essere bloccata/rallentata dall'impatto degli ungulati.
Verifica degli impatti e dell'effetto del prelievo degli ungulati su specie vegetali	Frequenza di specie/gruppi tassonomici <i>target</i> nei rilievi degli habitat Numerosità della popolazione (abbondanza relativa o assoluta) Individui a fiore/frutto Indicatori se adatti dal Manuale di monitoraggio delle specie ISPRA	Monitoraggio ad hoc di popolazioni delle specie <i>target</i> e/o monitoraggio da includere o effettuare nelle stesse unità di indagine del monitoraggio degli habitat. Specie di interesse: <i>Ruscus aculeatus</i> ; <i>Spiranthes aestivalis</i> e orchidacee in genere; <i>Crocus ilvensis</i> (e altre geofite)

Analogamente a quanto fatto nell'Isola del Giglio (Progetto LIFE LETSGO Giglio), al fine di valutare gli effetti dell'eradicazione degli ungulati su invertebrati strettamente correlati con la composizione floristica degli ambienti aperti, si suggerisce di considerare le farfalle a volo diurno quali indicatrici dei cambiamenti ecosistemici indotti dall'intervento. Il monitoraggio potrà essere effettuato utilizzando la tecnica del *visual census* su transetto, secondo la metodica adottata a livello europeo nell'ambito del *Butterfly Monitoring Scheme* (ad es. Van Swaay *et al.*, 2012).

I rilievi devono essere ripetuti in differenti periodi dell'anno (4 repliche), in modo da considerare uno spettro temporale sufficientemente ampio, in coerenza con la varietà fenologica delle specie di maggiore interesse. I transetti saranno individuati nelle aree ritenute maggiormente idonee all'attività dei lepidotteri, con particolare riferimento alle aree prative e alle garighe. Il monitoraggio deve essere ripetuto annualmente, prima degli interventi, al fine di valutare lo stato di fatto delle comunità, e per gli anni successivi, cioè durante l'eradicazione e successivamente ad essa. In quest'ultima fase i rilievi saranno preferibilmente svolti per più di una stagione primaverile-estiva; ciò permetterà di valutare più esaustivamente gli eventuali effetti dell'eradicazione.

In aggiunta a questo, soprattutto per valutare l'impatto congiunto dei due ungulati, sarebbe opportuno aggiungere il monitoraggio degli uccelli nidificanti in ambienti dove sono presenti specie di rilevante interesse conservazionistico, cioè nei mosaici di macchia bassa e gariga del massiccio del Monte Capanne, ambienti che ospitano svariate specie nidificanti a terra o nella vegetazione bassa, vulnerabili quindi alla predazione da parte del cinghiale oltre che sensibili agli effetti degli ungulati sulla vegetazione. In questo caso il monitoraggio potrebbe essere svolto adottando le metodiche utilizzate negli anni 2020-21 nell'ambito del progetto "*Monitoraggio dei passeriformi all'Isola d'Elba, Gorgona, Capraia, Pianosa e Giglio*" (censimenti standardizzati lungo transetti lineari), replicando i transetti realizzati nel massiccio del Capanne con l'aggiunta di punti di ascolto da svolgere al crepuscolo per il rilevamento del succiacapre *Caprimulgus europaeus*, specie nidificante a terra e verosimilmente minacciata dal cinghiale.

I censimenti dei *taxa* animali sopra indicati potrebbero essere realizzati 3 volte durante il progetto (anni 1, 3, 5) con una replica aggiuntiva 2 anni dopo la conclusione.

11.2. MONITORAGGIO SOCIO-ECONOMICO

In ultimo, ma certamente non per ordine di importanza, si dovranno monitorare gli effetti dell'intervento gestionale tramite indicatori socio-economici, quali: numero di segnalazioni e importo del danno sulle colture agricole, numero di segnalazioni per danni a proprietà private e altri manufatti e numero e localizzazione degli incidenti stradali.

Per valutare il grado di accettazione del progetto, andrà ripetuta periodicamente l'indagine sociologica condotta nella fase preliminare (capitolo 6), indicativamente dopo 2,5 anni dall'avvio delle operazioni gestionali e al loro termine.

La percezione sociale e il grado di accettazione dell'intervento dovranno altresì essere monitorati tramite analisi della rassegna stampa, *trend* delle interazioni sui social media del Parco e attraverso l'utilizzo degli indicatori di cui al paragrafo 13.9.

12. BIOSICUREZZA E SOSTENIBILITÀ

Dal punto di vista della biosicurezza, in considerazione della presenza di un braccio di mare di circa 10 km che separa l'Elba dalla costa toscana (dove è presente solo il cinghiale), non vi sono oggettive minacce alla reinvasione dell'Isola, circostanza che potrebbe essere determinata solamente da una nuova introduzione (ora) illegale da parte dell'uomo.

Il trasporto degli animali dovrebbe poi avvenire, eventualmente, con imbarcazioni private, ma tuttavia una circostanza del genere appare davvero remota e di difficile realizzazione. Pertanto, qualora si persegua l'eradicazione questa potrebbe essere considerata definitiva, senza alcun pericolo di reinvasione dell'isola da parte delle due specie *target*.

13. ASPETTI DI COMUNICAZIONE

Esperienze analoghe realizzate, anche recentemente, nel nostro Paese insegnano che l'eradicazione (o più in generale il controllo) di una popolazione di ungulati, soprattutto se condotta anche tramite abbattimenti, ha la capacità di attrarre l'attenzione del pubblico, suscitando forti risposte a livello locale e/o nazionale. Per una corretta ed efficace comunicazione di tematiche così delicate, che rischiano di creare una animosità in grado di interferire con gli obiettivi delle attività gestionali, appare dunque fondamentale impostare una strategia in grado di coinvolgere il pubblico, i principali *stakeholder* e le organizzazioni interessate. Detto in altre parole, una adeguata attività di comunicazione, coinvolgimento e formazione rappresenta un requisito fondamentale per la riuscita delle operazioni di eradicazione o controllo del cinghiale e del muflone all'Isola d'Elba che verranno eventualmente messe in atto. Quel che segue sono dunque delle linee guida utili per la stesura di una apposita strategia e piano d'azione (da qui in avanti denominati *Piano di comunicazione*), che andranno sviluppati durante le fasi preparatorie del futuro progetto di gestione dando vita ad un documento in *evoluzione* che, grazie alla fase di analisi del contesto attualmente in corso ma anche in relazione all'andamento complessivo dell'iniziativa gestionale, potrà e dovrà essere modificato *in itinere*.

13.1. STRUTTURA DEL PIANO DI COMUNICAZIONE

Il *Piano di comunicazione* stabilirà quali strumenti di comunicazione utilizzare nell'ambito di una strategia che consenta di programmare, gestire e monitorare le azioni di informazione e comunicazione finalizzate al raggiungimento degli obiettivi gestionali. Perché le azioni abbiano efficacia, il *Piano* dovrà specificare il "perché" (finalità generali e obiettivi di breve, medio e lungo termine), il "cosa" (messaggi, azioni), l'"a chi" (*target* o interlocutori a cui ci si vuole rivolgere), il "come" (gli strumenti che si devono usare per raggiungere gli obiettivi e i *target* identificati) e il "quando" (tempistiche e fasi) comunicare. Esso dovrà fornire infine informazioni su "chi deve comunicare" (ruoli e responsabilità), sulle possibili sinergie, sul contesto (analisi *ex ante*) e su come sia possibile verificare in itinere l'efficacia del piano stesso (monitoraggio e indicatori).

13.2. METODO DA UTILIZZARE PER LA REDAZIONE DEL PIANO DI COMUNICAZIONE

La redazione del *Piano di comunicazione* dovrà avvenire tramite un quadro logico suddiviso in 5 fasi, che vengono utilizzate anche per lo sviluppo dei paragrafi successivi (Zibordi e Sustersic, 2022):

- identificazione della **vision del Parco, di Regione Toscana e dei comuni elbani** riguardo alla presenza del cinghiale e del muflone sull'Isola d'Elba ("situazione che si auspica di osservare al termine del periodo di validità del *Piano di comunicazione*");
- deduzione dell'**obiettivo/obiettivi della comunicazione** che risultano indispensabili per il raggiungimento della vision ("cosa si deve ottenere per raggiungere la vision");
- identificazione degli **interlocutori** (primari e secondari) per ciascuno degli obiettivi della comunicazione ("a chi ci si deve rivolgere per ottenere ciascuno degli obiettivi");
- suddivisione di ciascun obiettivo della comunicazione in uno o più **obiettivi specifici e targettizzati**, e declinazione dei relativi **take home message** ("che messaggio deve arrivare a quello specifico *stakeholder*");
- individuazione delle **azioni** relative a ciascun obiettivo specifico ("cosa va fatto concretamente per raggiungere l'obiettivo").

Il *Piano* dovrà essere redatto a partire dall'analisi del contesto attuale di cui si è dato conto nei capitoli precedenti del presente documento ma anche, e soprattutto, sulla base delle indicazioni emerse dalla fase di ascolto con i portatori di interesse condotta nei mesi scorsi (paragrafo 6.1.4), che fornisce spunti molto utili per evidenziare quelle che sono le sensibilità in campo e per individuare criticità e punti di forza dell'azione comunicativa che andrà realizzata. Tale fase è stata preceduta da una mappatura dei principali *stakeholder* (paragrafo 5.4), che verrà utilizzata per valutare le possibili sinergie già in atto o da implementare.

Per individuare i punti di forza e i punti di debolezza, le opportunità e le minacce derivanti dall'azione gestionale nel contesto dell'Isola d'Elba, nonché per valutare le attività di comunicazione già in essere (*attività di comunicazione pregresse* realizzate in prima persona dal Parco e/o dagli altri attori territoriali), sarà opportuno basare il *Piano* su un momento di ascolto, da realizzare tramite interviste a *stakeholder* chiave, che permetta di mettere a frutto i canali di comunicazione già efficaci e implementare ciò che manca, creando le più opportune sinergie.

13.3. AMBITO TERRITORIALE, ARCO TEMPORALE D'AZIONE E SOGGETTI ATTUATORI DEL PIANO DI COMUNICAZIONE

L'ambito territoriale del *Piano di comunicazione* è individuato prioritariamente nel territorio dell'Isola d'Elba, ma alcune azioni avranno diffusione anche al di fuori di tale area circoscritta, ossia sul territorio della Toscana e dell'intera Penisola.

Il *Piano* dovrà fornire indicazioni per le attività di comunicazione per un quinquennio, ossia per iniziative che vengano avviate indicativamente un anno prima dell'inizio delle attività gestionali e proseguano per circa 4 anni. In modo adattativo, le attività di comunicazione per il periodo successivo andranno ricalibrate in relazione a diverse variabili, quali ad esempio il contesto sociale emergente e la durata delle attività gestionali. Si veda il paragrafo relativo a costi e cronoprogramma per maggiori dettagli.

Attuatore del *Piano di comunicazione* sarà primariamente l'Ente Parco Nazionale Arcipelago Toscano. È consigliato tuttavia che il documento venga condiviso con tutti i portatori di interesse

che potrebbero favorirne l'attuazione, facendo propri gli obiettivi e le azioni del *Piano* e adeguandoli alle loro esigenze.

13.4. OBIETTIVO GENERALE DEL PIANO DI COMUNICAZIONE

Considerando che la *vision* del Parco, condivisa dai comuni elbani, riguardo alla presenza del cinghiale e del muflone sull'Isola d'Elba ("situazione che si auspica di osservare al termine del periodo di validità del *Piano di comunicazione*") è quella di arrivare alla loro eradicazione (o ad una diminuzione sensibile della loro consistenza) tramite la messa in campo di una serie di attività gestionali, il *Piano* deve porsi l'obiettivo di **evitare che l'avversità sociale impedisca la realizzazione delle azioni gestionali previste**.

Pur essendo specificamente ideato nel contesto delle azioni gestionali del cinghiale e del muflone sull'Isola d'Elba, il *Piano di comunicazione* deve altresì essere inteso come un contributo per un cambiamento in positivo degli atteggiamenti e dei comportamenti dell'opinione pubblica nei confronti dell'ambiente e della biodiversità.

13.5. OBIETTIVI SPECIFICI

Nel percorso "a ritroso" che si suggerisce di adottare (1.13.2), partendo dalla necessità di favorire la non avversità (e possibilmente il sostegno) dell'opinione pubblica e di specifici *stakeholder* al progetto gestionale, si individuano i seguenti obiettivi specifici:

- **favorire la comprensione della validità scientifica delle attività gestionali che verranno messe in atto e della necessità di azione ai fini della tutela della biodiversità locale.** Come detto sopra, il Parco potrà eventualmente ragionare su una soluzione gestionale condivisa che, pur in linea con le normative, raccolga i favori della maggior parte dei portatori di interesse;
- **informare e sensibilizzare sugli obiettivi e i risultati previsti dalle attività gestionali**, con particolare *focus* su: benefici a livello ecosistemico (riduzione degli impatti sulla biocenosi forestale e sulla zoocenosi, scenari positivi per altre specie autoctone), benefici economici (contenimento degli impatti all'agricoltura), benefici sociali (riduzione degli incidenti stradali e con gli escursionisti);
- **promuovere la consapevolezza riguardo al problema delle specie alloctone** e alla loro diffusione e una maggior conoscenza e attenzione del pubblico alla protezione degli ecosistemi insulari;
- **incrementare la fiducia nei confronti delle amministrazioni pubbliche** che gestiscono il progetto.

13.6. INTERLOCUTORI

Incrociando la mappatura riportata nel paragrafo 6.1.5 (e in particolare tenendo conto della matrice d'interesse degli *stakeholder* redatta a valle dei *workshop* realizzati nell'autunno 2023)

con gli obiettivi specifici sopra riportati, gli interlocutori su cui è prioritario concentrare gli sforzi di comunicazione nel prossimo quinquennio sono individuati, in via preliminare, in:

- popolazione residente (con particolare riferimento ai residenti dei quattro Comuni della parte est - Porto Azzurro, Capoliveri, Portoferraio e Rio - che risultano meno sensibili alle problematiche derivanti dalla presenza dei mufloni);
- amministratori pubblici locali (con particolare riferimento alle sette amministrazioni comunali dell'Isola);
- mondo agricolo (agricoltori, associazioni di categoria);
- mondo venatorio (cacciatori, associazioni di categoria);
- popolazione turistica (con particolare attenzione agli escursionisti e alle loro associazioni) e operatori del settore;
- opinione pubblica regionale e nazionale;
- mass media (come "amplificatori" per la propagazione dei messaggi nei confronti di alcuni dei destinatari sopra indicati);
- associazioni ambientaliste;
- mondo della ricerca, ricercatori e tecnici faunistici.

Si suggerisce in ogni caso di validare la graduatoria di priorità durante i 16 momenti di ascolto (interviste) che verranno effettuati con i rappresentanti dei principali portatori di interesse

13.7. MESSAGGI DELLA COMUNICAZIONE

Il percorso "a ritroso" che si suggerisce di adottare prevede che i messaggi della comunicazione vengano dettagliati per ciascun obiettivo specifico e a seconda dell'interlocutore a cui sono destinati.

In linea generale, l'attività di comunicazione si impiegherà attorno ad un messaggio base:

"l'ecosistema dell'Isola d'Elba è in pericolo: salviamolo"

e ad un sotto-messaggio

"cinghiali e mufloni compromettono l'equilibrio dell'Isola d'Elba, impattano l'economia locale e sono un rischio per la sicurezza".

I temi su cui incentrare l'attività di comunicazione dovranno essere i benefici a più livelli derivanti dalla scomparsa di due specie alloctone. In primo luogo, i benefici dal punto di vista ecosistemico: una specie alloctona, in quanto tale, è dannosa per la biocenosi autoctona. Andrà dunque sottolineato il fatto che il controllo / eradicazione di cinghiale e muflone apriranno scenari positivi per la conservazione delle specie autoctone legate all'ecosistema insulare.

Perché dobbiamo controllare o, meglio, eradicare, cinghiale e muflone dall'Isola d'Elba? Non certo perché sono specie "cattive", ma perché l'uomo le ha messe dove non dovrebbero stare, dove hanno un impatto tanto negativo da causare l'estinzione di altre specie native. Cinghiale e muflone sono a tutti gli effetti inquinanti biologici anche se facciamo fatica a considerarli tali, dato che non sono una fastidiosa zanzara tigre né un dannoso e molesto calabrone asiatico [modificato da Zibordi, 2022].

Va comunicato con forza che l'intera iniziativa serve per salvare altre specie, originarie dell'ecosistema. La comunicazione andrà impostata sul reale soggetto dell'intervento: dobbiamo salvare l'ecosistema dell'Elba e favorire le specie originarie, da millenni presenti sull'Isola in modo naturale e non come conseguenza di una sconosciuta manipolazione artificiale da parte dell'uomo. Quest'ultima argomentazione va peraltro usata con estrema attenzione ai termini, per evitare che gli oppositori all'iniziativa abbiano la tentazione di strumentalizzarla accusando il Parco di razzismo.

Per rafforzare i messaggi legati ai benefici ecosistemici derivanti dal controllo/eradicazione di cinghiale e muflone, potrà essere utile sfruttare i segni presenti sul territorio (foreste depauperate a causa del brucamento, paesaggio impoverito, etc.) e immaginare l'Elba – più ricca di biodiversità – che ci sarà dopo. Sottolineare dunque, anche a livello di immagini, il prima e il dopo dell'iniziativa e comunicare che l'azione di contenimento è solo uno dei tanti aspetti dell'azione complessiva.

In sintesi, si dovrà partire dai concetti di biodiversità e di ecosistema, che a loro volta poggiano su quello di equilibrio, e sottolineare come tale equilibrio, a livello locale, viene alterato dall'introduzione di specie alloctone (di origine estranea al territorio), che provocano una "lotta tra le specie". La comparsa di specie alloctone è una delle cinque maggiori cause di perdita di biodiversità al mondo: specie "più forti" possono portare, attraverso processi di tipo diverso, all'estinzione di specie "più deboli" con cui condividono un habitat. È necessario far comprendere che un intervento di rimedio è necessario e possibile e ricordare che l'azione è urgente. In tale contesto, potrà essere utile fare riferimento agli scenari (*scenario di non azione*: prosegue la deturpazione dell'ecosistema dell'Isola d'Elba VS *scenario post controllo/eradicazione*: l'ecosistema si riprende, tornano le specie originarie), puntando anche su una forte visualizzazione (il Parco com'era, com'è, come tornerà ad essere; ma anche mappe e grafici invece che un racconto di sole cifre e parole). Viceversa, non sarà opportuno ricorrere a fotografie o disegni relativi a cinghiale e muflone, neanche in chiave di contrapposizione alle specie autoctone: pare infatti controproducente visualizzare o personificare troppo le specie da eradicare come "entità negative"; meglio limitarsi a presentare l'evidenza scientifica e i lati positivi che porta con sé.

Accanto a quelli ambientali, l'attività di comunicazione dovrà evidenziare i benefici economici derivanti dalla scomparsa di cinghiale e muflone così come adeguata visibilità dovrà essere data ai cosiddetti benefici sociali, derivanti dalla riduzione degli incidenti stradali e degli incontri/scontri con gli escursionisti.

13.8. PRINCIPI ETICI E LINGUAGGIO

L'attività di comunicazione del Parco dovrà ispirarsi ai seguenti principi (tratti in parte da: Associazione Parole Ostili, 2022; Borgna *et al.*, 2020; Zibordi, 2022; Carotenuto e Zibordi, 2016):

cose da fare:

- comunicare in modo trasparente ogni evento accaduto sul territorio e ogni intervento direttamente promosso dal Parco;
- comunicare con periodicità costante e con tempestività;
- comunicare in modo accurato e coerente: i cittadini hanno diritto di accedere con facilità e fiducia a dati, documenti, informazioni e servizi, di essere coinvolti nelle scelte, di capire e verificare l'operato della P.A.;
- essere sempre disponibili alle richieste che arrivano dal pubblico o dai mass media;
- portare informazioni neutrali e non di parte;
- parlare con una "sola voce", definendo a priori una catena di comunicazione, individuando un "portavoce" e una gerarchia di comando e organizzando momenti formativi interni, rivolti al personale dell'amministrazione regionale e delle aree protette, grazie ai quali tutti parlino "verso l'esterno" in modo armonico e non contraddittorio;
- identificare a priori situazioni "straordinarie" che potrebbero mettere a rischio la realizzazione / prosecuzione delle attività gestionali, definendo una cabina di regia a cui fare riferimento durante la "crisi" (per attingere informazioni, condividere le scelte comunicative, etc.), un portavoce (che parla con i media, con gli oppositori, etc.) e una gerarchia di comando;
- offrire informazioni basate sui dati, sulla scienza, cioè, andare verso una *science based communication*;
- sfruttare il più possibile la *peer-to-peer communication* (comunicazione tra pari), utilizzando degli intermediari che godano di credibilità tra gli *stakeholders* coinvolti;
- prestare particolare attenzione al *debunking*;

cose da non fare:

- non dare l'impressione che si stia nascondendo qualcosa, ma gestire al meglio le informazioni in modo proattivo, sfruttando ogni possibile occasione per diffondere informazioni, in particolare sulle attività svolte dall'amministrazione regionale e dal Parco;
- non parlare di cinghiale e muflone come di "nemici"; evitare di antropomorfizzarli.

Anche con riferimento ai già citati *Manifesto della comunicazione non ostile per la Pubblica Amministrazione* e *Manifesto della comunicazione non ostile per la Scienza*, il linguaggio utilizzato per la comunicazione *online* e *offline* dovrà sempre essere semplice, accessibile, comprensibile, trasparente, cortese, rispettoso dei cittadini nella forma e nella sostanza.

In sintesi, e in relazione ai diversi interlocutori:

- *opinione pubblica in generale, popolazione residente e turistica, escursionisti (e loro associazioni), mass media, associazioni ambientaliste/animaliste;*

la voce che caratterizzerà i diversi prodotti comunicativi dovrà avere un linguaggio chiaro e quanto più possibile semplice: il contesto e le azioni gestionali dovranno essere spiegati in termini comprensibili anche a persone di bassa cultura, evitando tecnicismi. Ogni concetto difficile, astratto o di portata molto ampia dovrà essere accompagnato da esempi concreti o riconducibili all'esperienza personale o locale. Con lo scopo di suscitare curiosità e interesse, sarà opportuno prestare particolare attenzione a video e fotografie, che potranno anche essere evocative ed empatiche, usando un linguaggio leggero che, pur rimanendo nel solco del rigore scientifico e della *science-based communication*, potrà avvalersi di storie e aneddoti

- *amministratori pubblici, corpi di vigilanza;*

sarà preferibile adottare uno stile basato sull'informazione e sui dati, non sulla retorica, contestualizzando ogni informazione fornita ed evidenziando sempre i messaggi chiave. Ove possibile, sarà opportuno porre al cuore della comunicazione le informazioni dedotte da attività di ricerca, monitoraggio o gestione realizzate direttamente dal Parco, dal momento che esse godranno con ogni probabilità di una maggiore penetrazione e credibilità nei confronti di residenti e frequentatori dell'area a cui si riferisce la presente strategia. Ciò vale peraltro anche per tutte le altre macro-categorie di interlocutori

- *veterinari, mondo della ricerca, ricercatori e tecnici faunistici;*

nella comunicazione, scritta o orale, con specialisti, si potrà fare uso del linguaggio tecnico perché ciò renderà il processo di comunicazione più chiaro e più rapido. Anche in questo caso, come e più che in tutti gli altri, la trasparenza, accuratezza e tempestività saranno fondamentali per creare fiducia e senso di appartenenza

- *mondo agricolo, cacciatori;*

lo stile della comunicazione dovrà essere molto concreto, semplice, sobrio ed essenziale, con l'obiettivo di ridurre eventuali diffidenze e di dimostrare una disponibilità all'ascolto e al dialogo. Enfasi, emotività e aneddotica andranno usati con molta cautela, tenendo a mente l'elevata rilevanza dell'argomento, interesse e storie personali degli interlocutori.

13.9. AZIONI

Le azioni del Piano dovranno essere identificate a valle di ciascun obiettivo specifico e relativo *target*. Ciascuna di esse dovrà fare riferimento al relativo *take home message* identificato e sarà caratterizzata da un indicatore di *output*, come indicato dalla tabella esemplificativa tratta da Zibordi e Sustersic, 2022.

Allo stato attuale, anche in considerazione del fatto che il presente documento non è un Piano di comunicazione ma ha l'obiettivo di "individuare le linee guida per la redazione di un piano di comunicazione", appare prematura la definizione puntuale delle azioni (e dei relativi indicatori di output). Queste potranno essere identificate a valle della definizione delle attività gestionali

(controllo? eradicazione?) e a valle dell'eventuale scelta del Parco di ragionare su una soluzione gestionale condivisa che raccolga i favori degli *stakeholder*.

Tabella 13.1 – Esempio di definizione delle azioni di comunicazione.

Obiettivo specifico	Target	Azioni (e relativo messaggio)	Indicatore di output
Ob. spec. 1	Interlocutore A	Campagna di comunicazione costituita da: <ul style="list-style-type: none">● azione 1● azione 2● azione 3	<ul style="list-style-type: none">● n. di deliverable 1● n. di deliverable 2● n. di deliverable 3

14. CRONOPROGRAMMA E COSTI

Ipotizzando lo scenario dell'eradicazione, il cronoprogramma è suddiviso in tre distinte fasi:

- fase 1, durata 1 anno: “fase preparatoria” con la redazione dell’accordo di programma tra enti, la stima delle popolazioni delle due (o tre, nel caso si voglia inserire anche la capra) specie di ungulati, l’impostazione e l’implementazione del Piano di comunicazione e la redazione del Piano di gestione;
- fase 2, durata 5 anni: “eradicazione vera e propria” con le azioni gestionali intensive di rimozione e monitoraggio;
- fase 3, durata 3 anni: “follow up” finalizzato ad accertare e completare l'eradicazione oltre all’implementazione del monitoraggio ecosistemico.

Tabella 14.1 - Possibile cronoprogramma.

Azioni di progetto	Anno 1				Anno 2				Anno 3				Anno 4				Anno 5				Anno 6				Anno 7				Anno 8				Anno 9			
	T1	T2	T3	T4																																
Fase preparatoria	■	■	■	■																																
Attività di eradicazione					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
Attività di comunicazione	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Monitoraggio ecosistemico					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Monitoraggio socio-economico		■	■	■																																
Verifica successo interventi																									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Accanto alle attività di gestione (che possono essere quantificate computando i costi sostanzialmente di personale e attrezzature varie), vi sono le attività di comunicazione: in senso generale (ivi inclusi gli eventuali tavoli partecipativi che potrebbe essere necessario istituire al fine di trovare forme gestionali condivise con i principali *stakeholder*, in relazione alle attività che verranno realizzate), appare prematuro effettuare una stima dei costi a monte del piano di comunicazione. Solo una volta che saranno dettagliate le azioni e la rispettiva durata, nonché le sinergie con i vari attori, sarà infatti possibile entrare nel dettaglio delle spese. In questa fase appare dunque più sensato rifarsi a esperienze analoghe e ragionare in termini di percentuale del budget complessivo da allocare alle attività di comunicazione, divulgazione, partecipazione, formazione, *networking*.

Nello specifico, a seguito di una ricognizione effettuata sui più importanti progetti di controllo/eradicazione di IAS condotti nel nostro Paese negli ultimi anni, di cui sia stato possibile recuperare dati, emerge lo scenario seguente.

Tabella 14.2 - Progetti di controllo/eradicatione di IAS condotti nel nostro Paese.

Progetto	Budget totale del progetto (€)	% del budget allocato per azioni di comunicazione, divulgazione, partecipazione, formazione, <i>networking</i>
LIFE U-SAVEREDS (LIFE13 BIO/IT/000204) "Management of grey squirrel in Umbria: conservation of red squirrel and preventing loss of biodiversity in Apennines"	1.433.241	23,97
LIFE Diomedee (LIFE18 NAT/IT/000920) Protezione di uccelli marini e di habitat nelle isole Tremiti (Diomedee) e in altri SIC pugliesi mediante azioni di contenimento delle specie alloctone invasive	1.402.228	18,86
LIFE PONDERAT (LIFE NAT/IT/000544) Restoring the Pontine Archipelago ecosystem through management of rats and other invasive alien species	1.788.216	16,4
LIFE STOPVESPA (LIFE14/NAT/IT/001128 STOPVESPA) "Spatial containment of Vespa velutina in Italy and establishment of an Early Warning and Rapid Response System"	2.273.738	13,96
LIFE TETIDE (LIFE22-NAT-IT-LIFE-TETIDE/101113950) "Turning Eradication Targets Into Durable Effects"	4.485.970	12,7
EC-SQUARE (LIFE09 NAT/IT/000095) "Eradication and control of grey squirrel: actions for preservation of biodiversity in forest ecosystems"	1.930.000	12,06
RESTO CON LIFE (LIFE13 NAT/IT/000471) "Island conservation in Tuscany, restoring habitat not only for birds"	3.123.670	10,96
Montecristo 2010	1.481.174	8,13

In considerazione della tipologia di intervento gestionale previsto, ma soprattutto delle specie oggetto dell'intervento (mammiferi non roditori, ossia specie oggetto di interesse venatorio e al contempo specie che l'opinione pubblica considera *tout court* capaci di sofferenza e degne di tutela), appare legittimo aspettarsi un elevato interesse sociale. Tale interesse va gestito allocando alle attività di comunicazione una percentuale del budget che ricada su una percentuale pari ad almeno il 15% circa dell'intero importo progettuale così da implementare, oltre alla comunicazione, altre azioni specifiche riguardanti la **divulgazione, partecipazione, formazione e *networking***.

In modo analogo, il cronoprogramma "comunicativo" potrà essere redatto nel dettaglio solo una volta stabilite le azioni. Allo stato attuale appare dunque più opportuno identificare esclusivamente le fasi che dovranno caratterizzare l'attività di comunicazione/partecipazione:

- **fase preparatoria:** come anticipato nel paragrafo 13.3, le attività di coinvolgimento, formazione e informazione dovranno essere avviate indicativamente un anno prima dell'inizio delle attività gestionali, prevedendo nello specifico: la redazione di un piano di comunicazione, l'istituzione di un tavolo di coinvolgimento degli *stakeholder*, iniziative di formazione per gli attori che prenderanno parte all'iniziativa, prime azioni informative nei confronti del pubblico [da t_0 fino all'avvio delle attività gestionali, per la durata indicativa di un anno];
- **fase iniziale o di "rodaggio":** prosecuzione del coinvolgimento degli *stakeholder* e della formazione + avvio delle azioni di comunicazione prioritarie per accompagnare le attività gestionali [a partire dall'avvio delle attività gestionali per la durata di circa uno o due anni];

- **fase ordinaria:** calibrazione delle attività efficaci e utili in relazione al contesto sociale emergente e alla durata delle attività gestionali e loro prosecuzione, possibilmente con intensità decrescente nel tempo [indicativamente dal 3° anno in poi];
- **fase di crisi:** dovrà essere attivata qualora si verificassero situazioni “straordinarie” in grado di mettere a rischio la realizzazione / prosecuzione delle attività gestionali (manifestazioni di piazza / presidi, minacce allo staff a vario titolo coinvolto nell’iniziativa, incidenti gestionali, strumentalizzazione politica, etc.). Un apposito protocollo di crisi che fornisca indicazioni in merito alle possibili contromisure da adottare dovrà dunque essere ricompreso nel piano di comunicazione.

La fase 1 potrebbe avere un costo stimato pari a circa 300.000 Euro (personale + attrezzature).

La fase 2 nel complesso ha un costo stimato pari a quasi 9 milioni Euro circa, così come dettagliato nella Tabella di seguito proposta, per un importo annuale pari a poco meno di 2 milioni di euro. Evidentemente tale stima è fatta tenendo in considerazione lo scenario peggiore (come spiegato in tabella, la voce più consistente è quella relativa agli operatori dedicati alla rimozione il cui costo è stato stimato ipotizzando un lavoro costante di 80 giornate/anno per tutti i 5 anni), ma ciò nei progetti di eradicazione è tutto sommato corretto, in quanto in realtà si rimuove un numero di animali sempre molto superiore a quelli preventivati nelle fasi iniziali.

Per la fase 3 si può stimare una percentuale del 25% dell’importo annuale computato per la fase 2 che porta ad un impegno nel triennio di circa 1,3 milioni di Euro. Il fatto di non poter parcellizzare l’Isola in sub-unità di gestione, come detto precedentemente, sarà certamente causa di un aggravio dei costi anche durante questa fase, che tuttavia, ad oggi, non sembra essere in alcun modo evitabile.

Nel complesso, quindi, l’operazione di eradicazione avrebbe un costo stimato complessivo pari a circa 10,6 milioni di Euro.

Tabella 14.3 - Costi stimati per il personale ipotesi "eradicazione".

	Figura	Competenza/ruolo	Attività	Costo tot	con 15% aggiuntivo trasferita	con 40% aggiuntivo trasferita
Coordinamento e gestione complessiva	Responsabile di progetto (RP)	Funzionario PNAT	Referente e responsabile interno, rapporti con altre amministrazioni coinvolte, supervisione attività	€ 50.000,00	€ 50.000,00	
	Project manager (PM)	Esperto di eradicazioni	Coordinamento del gruppo di lavoro, monitoraggio e continuo adeguamento delle attività, costante confronto con RP	€ 130.000,00		€ 182.000,00
	Esperti di supporto (2 persone primo-secondo anno di eradicazione, una anni terzo-quinto di eradicazione)	Esperto delle specie target	Supporto PM, 2 persone anni primo-secondo di eradicazione, una persona anni terzo-quinto di eradicazione	€ 150.000,00		€ 210.000,00
	Responsabile GIS	Responsabile e collaboratore progettazione e analisi GIS		€ 60.000,00	€ 69.000,00	
	Segreteria di progetto	Un collaboratore per attività di segreteria, possibilmente con esperienze di collaborazione su progetti analoghi anche su aspetti amministrativi	Supporto alla gestione quotidiana delle attività di progetto, supporto allo staff (logistica, contatti interni ed esterni allo staff), supporto a gestione amministrativa	€ 72.000,00	€ 82.800,00	
Sicurezza e logistica	Responsabile sicurezza	Responsabile sicurezza ai sensi delle normative vigenti	Stesura Piano sicurezza e periodici controlli della adozione opportuna delle misure individuate ed eventuali revisioni nelle diverse fasi progettuali	€ 30.000,00	€ 34.500,00	
	Collaboratore sicurezza per supporto rapporti con corpi di PS	Responsabile collaborazione con Carabinieri Forestali e Polizia municipale	Individuazione delle necessità di supporto e coordinamento con corpi di PS	€ 13.200,00		€ 18.480,00
	Responsabile logistica		Responsabile acquisizione e gestione materiali e mezzi, individuazione locali e punti di stoccaggio, gestione e trasporto animali vivi e carcasse, rifiuti, supporto al personale operativo, organizzazione comunicazioni anche in aree senza copertura per telefonia mobile	€ 30.000,00		€ 42.000,00
Supporto operazioni di campo	Responsabile strumentazioni	Responsabile e collaboratore/i scelta e uso di strumentazioni per monitoraggio	Acquisizione, utilizzazione e analisi dei dati raccolti - Fototrappole/termocamere e altri strumenti di monitoraggio, droni, radiocollari su animali Judas	€ 70.000,00		€ 98.000,00
	Responsabile/i attività con cani	Responsabile attività di ricerca e monitoraggio con cani	Preparazione e uso 4 cani (2 per specie target)	€ 46.000,00		€ 64.400,00
	Responsabile veterinario		Selezione delle tecniche rispettose dell'animal welfare, presenza durante catture/marcaggio, risoluzione eventuali criticità con adeguamento modalità operative quando necessario	€ 35.000,00	€ 40.250,00	
	Operatori di campo per monitoraggio specie target	4 tecnici (2 negli anni 3-5) esperti di attività di campo sulle specie target e con le strumentazioni utilizzate	Posizionamento e controllo fototrappole e altre strumentazioni di monitoraggio, supporto alla cattura e gestione animali Judas, sopralluoghi con termocamere, ricerca di tracce	€ 160.000,00		€ 224.000,00
	Piloti droni (monitoraggio e prelievo)	2 tecnici con esperienza di pilotaggio droni	Monitoraggio delle due specie target tramite droni; rilevamento degli animali al fine di guidare le squadre dedicate al prelievo	€ 60.000,00		€ 84.000,00
	Responsabile centro raccolta	3 persone formate ai sensi del Reg. (CE) 853/2004	Corretta gestione della carcassa e dei visceri presso i Centri di Raccolta	€ 108.000,00		€ 151.200,00

Tabella 14.4 - Costi stimati attuazione ipotesi "eradicazione".

Esecuzione operazioni di campo	Personale operativo	50 (numero minimo) operatori (cacciatori) specificatamente retribuiti in grado di operare il controllo con tutte le forme previste	Calcolo fatto considerando una retribuzione lorda di 250 euro per 50 operatori, per 80 giorni, per 5 anni, comprensiva delle spese giornaliere di carburante	€ 5.000.000,00	€ 5.750.000,00	
Monitoraggio ecosistemico	Responsabili monitoraggio	Incarico monitoraggio flora e vegetazione anni 1 - 3 - 5		€ 45.000,00	€ 51.750,00	
	Responsabili monitoraggio	Incarichi monitoraggio fauna		€ 60.000,00	€ 69.000,00	
Monitoraggio socio-economico	Società appositamente incaricata	Due rilevazioni, anno 3 e 5		€ 30.000,00	€ 30.000,00	
Comunicazione e rapporti con comunità locale	Responsabile comunicazione		Produzione comunicati, articoli, post, risposta a situazioni critiche	€ 100.000,00	€ 115.000,00	
	Responsabile rapporti con comunità locali e accesso proprietà private	2 persone, idealmente un locale o già introdotto nelle comunità locali e uno con esperienze in progetti analoghi	Contatti diretti, incontri periodici con persone/gruppi, raccolta opinioni correnti e diffusione diretta informazioni corrette, contatto con proprietari/conduttori di fondi chiusi o aree con difficoltà di accesso	€ 180.000,00	€ 207.000,00	
	Materiale comunicazione e incontri	Pannelli, brochure, organizzazione incontri		€ 350.000,00	€ 350.000,00	
	Fotografo/operatore video			€ 30.000,00	€ 34.500,00	
Spese logistiche relative alla gestione	Spese varie relative alla gestione: trasporto e montaggio dispositivi di cattura, recupero e trasporto carcasse all'interno dell'isola e verso la terraferma, altro		Forfettario 80.000 euro anno	€ 400.000,00	€ 400.000,00	
Materiali e attrezzature	Acquisto/Realizzazione dispositivi di cattura			€ 150.000,00	€ 150.000,00	
	Centri di raccolta/centri di sosta	Realizzazione strutture tipo container attrezzato		€ 150.000,00	€ 150.000,00	
	Gestione centri di raccolta (utenze, gestione reflui, pulizie e sanificazione, altro)		Forfettario 30.000 euro anno	€ 150.000,00	€ 150.000,00	
	Mezzi refrigerati trasporto carcasse		n. 2 furgoni refrigerati	€ 70.000,00	€ 70.000,00	
	Droni, fototrappole, radio-ricetrasmittenti e altra strumentazione da campo		Forfettario	€ 120.000,00	€ 120.000,00	
Totale				€ 7.849.200,00	€ 7.923.800,00	€ 1.074.080,00
Totale complessivo						€ 997.880,00

Per comparazione, nel quinquennio 2019-2023 solo all'interno dell'area protetta è stato speso circa 1 milione di euro per le attività di gestione delle due specie. Tale importo, tuttavia, non tiene conto delle giornate di lavoro dei dipendenti del PNAT ed è pertanto fortemente sottostimato. A tale importo, andrebbero poi sommati i costi relativi alla gestione delle due specie oltre che i danni all'agricoltura e alle proprietà nel territorio a caccia programmata. Anche se non quantificabili, ulteriori danni a carico dei cittadini (o delle compagnie assicurative) sono quelli relativi agli incidenti stradali. In aggiunta a questi vi sono dei costi ambientali ed ecosistemici che sono di difficile quantificazione: evidente che mantenere le due specie ad elevata densità sull'isola determini degli impatti negativi sugli habitat di interesse conservazionistico che potrebbero necessitare nel lungo periodo anche di eventuali azioni di ripristino ambientale.

Osservando criticamente i dati relativi alle spese sostenute dal Parco, sembrerebbe esserci un andamento inversamente proporzionale tra costo complessivo impiegato per la gestione e gli importi pagati per i danni che potrebbe denotare un decremento delle due popolazioni. Tuttavia, il sentire comune della cittadinanza, rilevato durante le interviste, non denota una diminuzione di muflone e cinghiale e anche i dati di prelievo non fanno emergere inequivocabilmente una loro contrazione.

Appare pertanto utile, anche dal mero punto di vista economico, ottimizzare tali risorse destinandole ad un progetto complessivo e organico di gestione finalizzato all'eradicazione.

Tabella 14.5 - Costi sostenuti dal PNAT tra il 2019 e il 2023.

		2019	2020	2021	2022	2023
Costo complessivo impiegato per la gestione di mufloni e cinghiali negli ultimi 5 anni (incluse le operazioni di cattura)	Impegni	238.446,51 €	5.050,00 €	91.406,07 €	133.319,60 €	296.452,30 €
	Danni	82.784,05 €	17.682,94 €	26.077,53 €	29.945,52 €	5.262,69 €
Costi (impegnati) in ricerca/monitoraggio degli ungulati (periodo 2019-2023)					59.170,00 €	
TOTALE		321.230,56 €	22.732,94 €	117.483,60 €	222.435,12 €	301.714,99 €

Fino al 2022 compreso, per le catture è disponibile la cifra spesa poiché attuata con servizi dedicati, mentre per il 2023 la cifra è una stima riferita in percentuale ai capi prelevati per le due specie poiché il servizio di prelievo prevedeva la realizzazione di catture e abbattimenti.

Per quanto riguarda lo scenario relativo all'intensificazione del controllo, dal punto di vista economico, si andrebbe certamente incontro ad un robusto risparmio, in quanto si tratterebbe "solamente" di intensificare e di estendere il regime di controllo che viene applicato entro Parco al territorio non protetto, con dei possibili tagli parziali al budget della fase preparatoria e delle attività di comunicazione. Inoltre, tutta la fase riguardante il "follow up" triennale verrebbe a cadere. Tuttavia, nel lungo periodo, considerando i costi legati al controllo delle due specie (maggiori di quelli attuali), i necessari monitoraggi ecosistemici finalizzati a rilevare potenziali

danni agli habitat e alle specie vulnerabili (che comunque potrebbero verificarsi anche in caso di riduzione delle densità), gli interventi di ripristino eventualmente necessari, i danni economici di diversa natura causati da entrambe le specie, l'intervento di eradicazione appare di gran lunga la scelta economicamente più vantaggiosa per la collettività.

15. ANALISI BENEFICI AMBIENTALI VS IMPATTI/COSTI, ANALISI RISCHI DI FALLIMENTO E PUNTI DI FORZA

La comparazione dei punti di forza e debolezza, così come delle opportunità e delle minacce viene fornita, per punti, attraverso una matrice SWOT inerente l'ipotesi "eradicazione".

Successivamente sono invece riportate alcune considerazioni in merito alle altre due ipotesi gestionali: intensificazione del controllo e prosecuzione dell'attività gestionale attuale.

Tabella 15.1 – Analisi SWOT ipotesi "eradicazione".

STRENGTHS / PUNTI DI FORZA	WEAKNESSES / PUNTI DI DEBOLEZZA
<ul style="list-style-type: none"> - Il Parco Nazionale ha una consolidata esperienza nel controllo degli ungulati, attività che ha iniziato a svolgere poco dopo la sua istituzione. Ha anche una solida esperienza sulle eradicazioni di Mammiferi, avendo completato alcune delle più significative iniziative realizzate nel Mediterraneo e in Europa, garantendo ad esse risorse economiche e umane, nonché sostegno a lungo termine. - Il livello di conoscenze in merito al territorio è elevato. - Le due specie sono percepite come problematiche (sebbene con notevoli differenze tra cinghiale e muflone) da una larga parte della popolazione locale e la loro gestione è vista con favore (sebbene con distinguo sulle opzioni gestionali). - La necessità di intervenire contro le IAS, considerate una delle più importanti minacce alla biodiversità a livello globale, gode di pieno supporto da parte della comunità scientifica e dagli organi deputati alla conservazione della natura. 	<ul style="list-style-type: none"> - Il territorio non è interamente ricompreso entro l'area protetta ma è, al contrario, frammentato dal punto di vista amministrativo. - La <i>vision</i> non è ancora condivisa tra gli attori territoriali e manca una organizzazione dell'aspetto normativo gestionale su tutta l'isola. - Il supporto delle istituzioni potrebbe non essere deciso e duraturo, in relazione ai cambiamenti ai vertici degli enti. - Sebbene nel lungo termine le eradicazioni portino vantaggi economici, la loro implementazione richiede ingenti finanziamenti, che dovranno essere costanti ed erogati tempestivamente sino alla conclusione delle operazioni. - L'opinione pubblica locale e nazionale percepisce le due specie come <i>tout court</i> capaci di sofferenza e degne di tutela e ciò può tradursi in un vasto movimento avverso alle attività gestionali. - Una parte del mondo venatorio considera le due specie come risorse "proprie" e potrebbe avversare l'eradicazione/controllo. - L'elevato flusso turistico, anche al di fuori dei mesi estivi, potrebbe interferire con la realizzazione delle attività gestionali.

OPPORTUNITIES / OPPORTUNITÀ	THREATS / MINACCE
<ul style="list-style-type: none"> - L'eradicazione delle due specie porterà enormi benefici a livello ecosistemico, con vantaggi per le specie autoctone dell'isola, e socio-economico, azzerando i danni ai coltivi, alle proprietà private e gli incidenti stradali causati da queste specie, e azzerando i costi sostenuti per il loro controllo permanente. - L'eradicazione congiunta di entrambe le specie, ancor più se unita a quella delle capre inselvatichite, permetterà di ottimizzare gli interventi, riducendo notevolmente i costi economici e ambientali e accrescendo i benefici ecologici attesi (eliminando il rischio di favorire una specie di ungulati con la rimozione delle altre). - Se efficacemente comunicata, l'operazione promuoverà la consapevolezza sul problema delle specie alloctone, dando un contributo al cambiamento in positivo degli atteggiamenti e comportamenti dell'opinione pubblica nei confronti della biodiversità. - L'iniziativa darà grande visibilità al Parco e alle istituzioni coinvolte, incrementando la fiducia nei confronti dell'amministrazione pubblica, anche come entità in grado di favorire la partecipazione e il dialogo tra gli <i>stakeholder</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - La vicenda potrebbe subire una strumentalizzazione politica (da parte di sigle animaliste, di associazioni venatorie, di partiti o sigle politiche, etc.). - Prolungamento, oltre i termini previsti, dell'operazione gestionale. - Il fallimento dell'iniziativa comporterebbe una nociva perdita di credibilità da parte delle istituzioni che l'hanno promossa, che faticerebbero a promuovere poi altri interventi gestionali e/o di coinvolgimento degli <i>stakeholder</i>.

Per quanto concerne l'ipotesi "intensificazione del controllo", essa mantiene, almeno teoricamente, una parte rilevante dei punti di forza dell'opzione "eradicazione", con il vantaggio di una probabile minor avversione da parte del mondo venatorio e un maggior appoggio da parte della popolazione residente, che pare considerare in qualche modo "brutale" o eccessiva l'eliminazione radicale delle due specie, così come emerge dall'indagine sociologica. Tuttavia lo sforzo economico richiesto è maggiore e, di conseguenza, risulta essere più prolungato il supporto da parte delle amministrazioni coinvolte, con la minaccia emergente che l'intera iniziativa possa naufragare anche nelle fasi avanzate della sua messa in atto. Ovviamente, inoltre, l'opzione "intensificazione del controllo" non porta gli stessi benefici né a livello ecosistemico, né a livello socio-economico. Infine, è difficile immaginare che il controllo intensificato possa essere annualmente ripetuto a tempo indefinito, a fronte dei cambiamenti politici e avvicendamenti ai vertici delle istituzioni coinvolte che avvengono nel tempo. I possibili benefici di tipo ecosistemico che si potrebbero ottenere in un decennio di controllo intensificato, prevedibilmente, sarebbero annullati da uno-due anni di riduzione o cessazione della gestione.

Per quanto concerne l'ipotesi "prosecuzione dell'attività gestionale attuale", diventano punti di debolezza la problematicità percepita e la mancata risoluzione del problema, che pur viene caldeggiata dall'intera comunità scientifica nazionale e internazionale, con conseguente perdita di credibilità da parte del Parco (e/o delle amministrazioni coinvolte). Viceversa, una attività "*business as usual*" incontrerebbe minor avversità sia da parte del mondo venatorio che da quello

animalista, e non presterebbe il fianco a strumentalizzazioni, potendosi configurare come un compromesso che “mette d’accordo tutte le parti interessate”.

La verità, come è ovvio, è che si tratterebbe di una non soluzione, che non ridurrebbe i danni ambientali né quelli socio-economici, e che prevedrebbe una azione perpetua, con costi economici decisamente maggiori, nonché il mantenimento di un rischio relativo all’incolumità stradale decisamente elevato.

16. CONCLUSIONE

In considerazione di tutto quanto espresso precedentemente, l'opzione tecnicamente più valida risulta essere quella dell'eradicazione. Per il perseguimento di tale obiettivo, come mostrato dalla modellizzazione del *trend* delle due popolazioni, occorre incrementare i contingenti rimossi rispetto al prelievo attuale e farlo in maniera costante negli anni, anche quando, la riduzione del numero di capi presenti renderà più complicate le operazioni di rimozione.

Nei due scenari intermedi (popolazione di cinghiale pari a 3345 capi e popolazione di muflone pari a 1500 capi), per arrivare all'eradicazione è necessario produrre uno sforzo di rimozione pari a 1500 capi/anno per 5 anni per il suide e di 400 capi/anno per il bovide (arrivando a valori medi per il muflone di 50.17 (0.96 SE, 30.26 SD), quindi prossimo alla soglia critica per la specie), incidendo per entrambe le specie in maniera più marcata tra le classi giovanili. Tali contingenti rappresentano un incremento rispetto alle medie degli abbattimenti dell'ultimo triennio (in tutta l'isola): seppur in presenza di dati parziali per l'ultima annualità, per il cinghiale il prelievo medio dell'ultimo triennio è 570 animali nel PNAT e 508 nel TCP (complessivi 1078 animali); per il muflone è di 243 nel PNAT e 33 circa nel TCP (complessivi 276 animali circa). Si specifica che il prelievo modellizzato è diverso da quello che viene realizzato attualmente che non è propriamente incidente sulle classi più produttive delle due popolazioni, come evidente dalle Tabelle di sintesi riportate di seguito.

Tabella 16.1 - Percentuali di prelievo delle classi di sesso ed età per il cinghiale all'interno del PNAT.

ANNUALITÀ	%F<1 anno	%F>1 anno	%M<1 anno	%M>1 anno	% F	% M
2021	14.56	85.44	11.11	88.89	48,33	51,67
2022	26.00	74.00	27.12	72.88	53,05	46,95
2023	48.59	51.41	48.40	51.60	53,21	46,79

Il calcolo percentuale considera separatamente la componente femminile e maschile del prelievo.

Per il 2021 sono stati esclusi dai calcoli gli individui indeterminati; per il 2023 è escluso il mese di dicembre per mancanza dei dati aggiornati.

Tabella 16.2 - Percentuali di prelievo delle classi di sesso ed età per il cinghiale all'esterno del PNAT.

ANNUALITÀ	% piccoli F	%F adulte	% piccoli M	%M adulti	% F	% M
2019-20	0	100	0	100	56,49	43,51
2020-21	8.06	91.94	6.90	93.10	47,81	52,19
2021-22	0	100	0	100	48,17	51,83
2022-23	1.89	98.11	2.62	97.38	51,89	48,11
2023-24	39.05	60.95	32.05	67.95	53,94	46,06

Il calcolo percentuale considera separatamente la componente femminile e maschile del prelievo.

Tabella 16.3 - Percentuali di prelievo delle classi di sesso ed età per il muflone all'interno e all'esterno del PNAT.

ANNUALITÀ	%P	%F	%M	%F	%M
2013-2014	22,05	51,71	26,24	66,34	33,66
2014-2015	27,27	46,67	26,06	64,17	35,83
2015-2016	35,06	37,23	27,71	57,33	42,67
2016-2017	23,76	38,94	37,29	51,08	48,92
2017-2018	27,60	38,80	33,60	53,59	46,41
2018-2019	15,08	38,89	46,03	45,79	54,21
2019-2020	16,32	42,63	41,05	50,94	49,06
2020-2021	15,45	42,27	42,27	50,00	50,00
2021-2022	19,65	41,62	38,73	51,80	48,20

Il calcolo percentuale considera separatamente la componente dei piccoli, femminile e maschile del prelievo nelle prime tre colonne; la componente femminile e maschile senza considerare la porzione dei piccoli nelle ultime due colonne.

Volendo intensificare la gestione con l'obiettivo di una drastica riduzione delle popolazioni risulta necessario produrre un prelievo pari a quello attuale ma con uno sforzo costante in un breve lasso di tempo (un quinquennio) (cosa che, come si evince dalla dinamica degli abbattimenti, non si è riusciti a fare negli ultimi anni).

Tabella 16.4 - Prelievo di cinghiale nelle ultime annualità.

All'interno del PNAT		Nel TCP	
ANNO	TOTALE	STAGIONE VENATORIA	TOTALE
2021	865	2021-22	301
2022	377	2022-23	715
2023	468	2023-24	508

Tabella 16.5 - Dati di prelievo del muflone nelle ultime annualità.

All'interno del PNAT		Nel TCP	
ANNUALITÀ	TOTALE	ANNUALITÀ	TOTALE
2021	211	2021-2022	3
2022	312	2022-2023	44
2023	206	2023-2024	53

Opzioni che non contemplino la rimozione diretta degli animali non possono essere prese in considerazione: è stato infatti modellato il *trend* di popolazione del cinghiale in presenza di differenti percentuali di femmine riproduttrici (Figura 10.4 - Andamento medio della popolazione in presenza di differente percentuale di femmine riproduttive, capitolo 10), ma risulta evidente che la sola riduzione del contingente di femmine che si riproducono non è affatto in grado di agire in maniera significativa e non riesce a determinare un crollo della popolazione del suide. Una riduzione della fertilità (da perseguirsi qualora entrino in commercio principi attivi ed essi siano registrati in Italia) può, invece, avere un impatto su una popolazione chiusa come quella dell'Elba, accelerando il processo di riduzione numerica (Croft *et al.*, 2020) e conseguentemente l'eradicazione.

Se l'eradicazione dal punto di vista tecnico appare come la soluzione migliore e auspicabile, come risulta evidente dai *flowchart* del paragrafo 8.2, i nodi decisionali/gestionali che potrebbero determinare conseguenze (finanche l'interruzione del progetto) sono diversi ed è necessario che prima dell'avvio vengano tutti verificati e studiati in maniera approfondita, così da avere, oltre ad una strategia comunicativa "di crisi", anche una risposta gestionale "di crisi". Oltre ai nodi, vi sono poi altri fattori, esterni al sistema attuale, che possono essere oggi solamente identificati, ma non misurati, che potrebbero influenzare il progetto. Il primo nodo, dirimente, riguarda la necessità di un chiaro accordo programmatico tra Regione Toscana e PNAT, in mancanza del quale l'eradicazione delle due specie non può essere avviata.

L'azione in regime di controllo su tutta l'isola appare come una delle chiavi di volta per la riuscita di un potenziale progetto di eradicazione: il controllo a differenza dell'attività venatoria può essere realizzato 365 giorni l'anno e con tecniche, personale, orari, distanze di sicurezza e strategie differenti rispetto alla caccia.

Una forte criticità è, tuttavia, legata al contesto sociale. Se infatti la messa in atto di un'efficace azione di coinvolgimento e partecipazione nei confronti degli *stakeholder* prioritari e dell'opinione pubblica residente e turistica può favorire l'accettazione a livello locale, lo scenario complessivo, a livello nazionale, appare fuori dal controllo del Parco e delle altre istituzioni che agiscono sull'isola. Pur mettendo in atto iniziative tese ad agire in modo proattivo, anticipando le possibili critiche che potrebbero arrivare alle attività gestionali previste, ci sono infatti delle forze / movimenti / attori - che semplificando potremmo assimilare al mondo "animalista" - in grado di mettere in atto azioni tali da fermare o spingere a modificare le attività gestionali. Il protocollo di comunicazione di crisi (si veda il paragrafo precedente) non è detto infatti che possa essere sufficiente a disinnescare una eventuale escalation che passi attraverso una massiccia strumentalizzazione politica e mediatica: il progetto di eradicazione del muflone all'Isola del Giglio e del daino al Parco Nazionale del Circeo sono esempi in tal senso.

Un altro aspetto di incerta previsione è quello economico-finanziario, che risulta poi strettamente legato a quello politico-amministrativo: l'eradicazione necessiterebbe di un investimento superiore ai 10 milioni di euro. Tali risorse sono probabilmente di difficile reperimento nei fondi di spesa corrente sia da parte del Parco che di Regione Toscana, ponendo la necessità, quindi, di un finanziamento straordinario, che potrebbe realizzarsi sotto forma di un contributo ministeriale o l'accesso a fondi europei (in particolare progetti LIFE, con le conseguenti incertezze sull'ottenimento del finanziamento).

Per tutti questi motivi, come più volte enunciato, è di fondamentale importanza la condivisione della *vision* tra tutti gli enti preposti alla gestione, accompagnata dal supporto (o almeno dalla non ostilità) degli *stakeholders* locali, così che si possa affrontare l'iniziativa e tenere, comunque, la barra dritta a dispetto di tutte le possibili strumentalizzazioni che dovessero verificarsi nell'arco temporale della gestione.

Infine, e anche questo va tenuto in considerazione, si può affermare che il tentativo di eradicazione "multispecie" (cinghiale, muflone, capra) in un'isola di grandi dimensioni e ad elevata antropizzazione come è l'Isola d'Elba, rappresenterebbe un'operazione di gestione faunistica di straordinario valore tecnico-scientifico, certamente unica almeno nel panorama

europeo e in grado di rappresentare una *best-practice* in tema di contrasto alle specie aliene e di conservazione della biodiversità.

17. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

17.1. BIBLIOGRAFIA

- Albon S. D., Stien A., Irvine R. J., Langvatn R., Ropstad E. and Halvorsen O., 2002. The role of parasites in the dynamics of a reindeer population Proc. R. Soc. Lond. B.2691625–1632 <http://doi.org/10.1098/rspb.2002.2064>
- Angelici F.M., Laurenti A., Nappi A., 2009. A Checklist of the Mammals of small Italian islands. *Hystrix It. J. Mamm.*; 20(1). DOI: <https://doi.org/10.4404/hystrix-20.1-4429>
- Apollonio M., 1998. Studio scientifico sulla popolazione di cinghiali nel territorio del Parco dell'Arcipelago Toscano. "I quaderni del Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano" – Atti del 1° seminario del Parco.
- Apollonio M., Luccarini S., Varuzza P., 2000. Il cinghiale nel Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano. Situazione attuale e indicazioni per la gestione.
- Apollonio M., Meneguz P., 2003. Il muflone. In: La fauna d'Italia: Carnivori ed Ungulati. Boitani, Lovari, Vigna. EdS. SCN, Ministero dell'Ambiente.
- Apollonio M., Randi E., Toso S., 1988. The systematics of the wild boar (*Sus scrofa* L.) in Italy. *Boll. Zool.* 3:213-221.
- Aringoli D., Coltorti M., D'orefcie M., Dramis F., Federici P.R., Foresi L.M., Graciotti R., Iotti A., Molin P., Moretti S., Pappalardo M., Pierantoni P.P., Pieruccini P., Ribolini A., Tarciani U.; 2015. 2009 Aringoli Coltorti *et al* Carta Geomorfologica Isola D'Elba legenda Mem.Soc.Geol.It..
- Artelle K.A., Anderson S.C., Cooper A.B., Paquet P.C., Reynolds J.D., Darimont C.T., 2013. Confronting Uncertainty in Wildlife Management: Performance of Grizzly Bear Management. *PLoS ONE* 8(11): e78041. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0078041>
- Associazione Parole Ostili, 2022 (data di visualizzazione della versione online sul sito). Manifesto delle parole non ostili per la pubblica amministrazione. <https://paroleostili.it/pubblica-amministrazione/> & Manifesto delle parole non ostili per la scienza. <https://paroleostili.it/il-manifesto-della-comunicazione-non-ostile-per-la-scienza/>
- Baker S., 2006. The eradication of coypus (*Myocastor coypus*) from Britain: the elements required for a successful campaign. Pages 142-147. In Koike F., Clout M.N., Kawamichi M., De Poorter M. and Iwatsuki K. (eds), *Assessment and Control of Biological Invasion Risks*. Shoukadoh Book Sellers, Kyoto, Japan and IUCN, Gland, Switzerland, 2006.
- Ballari S.A., Barrios-Garcia M.N., 2014. A review of wild boar *Sus scrofa* diet and factors affecting food selection in native and introduced ranges. *Mammal Review*, 44 (2): 124-134.
- Barrett R. H., G. H. Birmingham., 1994. Wild pigs. In S. Hyngstrom, R. Timm, and G. Larsen, editors. *Prevention and control of wildlife damage*. Cooperative Extension Service, University of Nebraska, Lincoln, Nebraska, USA. Pages D65–D70.
- Bech-Hansen M., Kallehauge R.M., Bruhn D., Castenschiold J.H.F., Gehrlein J.B., Laubek B., Jensen L.F., Pertoldi C, 2019. Effect of Landscape Elements on the Symmetry and Variance of the Spatial Distribution of Individual Birds within Foraging Flocks of Geese. *Symmetry* 2019, 11, 1103.
- Bieber C., Ruf T., 2005. Population dynamics in wild boar *Sus scrofa*: ecology, elasticity of growth rate and implications for the management of pulsed resource consumers. *Journal of Applied Ecology*, 42 (6): 1203-1213.
- Borgna I., Caola A., Maiolini C., Eccel L., 2020. LIFE WOLFALPS EU Communication Strategy International. Internal document. Pp. 26.
- Bueno C.G., Barrio I.C., García- González R., Alados C.L., Gómez- García D., 2011. Assessment of wild boar rooting on ecological and pastoral values of Alpine Pyrenean grasslands. *Pirineos, Revista de Ecología de Montaña*, 166: 51-67.

- Burgess B.T., Irvine R.L., Russello M.A., 2022. Population genomics of Sitka black-tailed deer supports invasive species management and ecological restoration on islands. *Commun Biol* 5, 223. <https://doi.org/10.1038/s42003-022-03159-5>
- Bywater K.A., Apollonio M., Cappai N., Stephens K.A., 2010. Litter size and latitude in a large mammal: the wild boar *Sus scrofa*. *Mammal Review*, 40(3): 212–220.
- Caley P. and Ottley B., 1995. The Effectiveness of Hunting Dogs for Removing Feral Pigs (*Sus Scrofa*). *Wildlife Research* 22(2), 147 – 154.
- Campbell T.A., Long D.B., 2009. Feral swine damage and damage management in forested ecosystems. *Forest Ecology and Management*, 257 (12): 2319-2326.
- Campbell K., Donlan J.C., 2005. Feral goat eradications on islands. *Conservation Biology*, 19, 1362-1374.
- Canu A., Scandura M., Merli E., Chirichella R., Bottero E., 2015. Reproductive phenology and conception synchrony in a natural wild boar population. *Hystrix* 26(2):77–84.
- Capizzi D., 2020. A review of mammal eradications on Mediterranean islands. *Mammal Review* 50: 124–135.
- Carnevali L., Pedrotti L., Riga F., Toso S., 2009. Banca Dati Ungulati: Status, distribuzione, consistenza, gestione e prelievo venatorio delle popolazioni di Ungulati in Italia. Rapporto 2001- 2005. *Biol. Cons. Fauna*, 117: 1- 168 [Italian – English text].
- Carotenuto L., Zibordi F. (a cura di), 2016. Linee guida per la comunicazione faunistica. Edizioni Belvedere, Associazione Teriologica Italiana. Pp. 82.
- Carranza J., 2010. Ungulates and their management in Spain. In: *European ungulates and their management in the 21st Century* [ed. by Apollonio, M. \Andersen, R. \Putman, R.]. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 419-440.
- Carrion V., Donlan C.J., Campbell K.J., Lavoie C., Cruz F., 2011. Archipelago-Wide Island Restoration in the Galápagos Islands: Reducing Costs of Invasive Mammal Eradication Programs and Reinvasion Risk. *PLoS ONE* 6(5): e18835. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0018835>
- Carta A., Taboada T., Müller J.V., 2018. Diachronic analysis using aerial photographs across fifty years reveals significant land use and vegetation changes on a Mediterranean island. *Applied Geography*. 98. 10.1016/j.apgeog.2018.07.010.
- Cassinello J., 2003. Mouflon - *Ovis orientalis*. (Muflón - *Ovis orientalis*.) In: *Enciclopedia virtual de los vertebrados españoles* [ed. by Carrascal, L. M. \Salvador, A.]. Madrid, Spain: Museo Nacional de Ciencias Naturales. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- Castenschiold J.H.F., Bregnballe T., Bruhn D., Pertoldi C., 2022. Unmanned Aircraft Systems as a Powerful Tool to Detect Fine-Scale Spatial Positioning and Interactions between Waterbirds at High-Tide Roosts. *Animals* 2022, 12, 947.
- Caughley G., Sinclair A.R.E., 1994. *Wildlife Ecology and Management*. Blackwell Scientific Publications. Cambridge. 334 pp.
- Choquenot D., Hone J., Saunders G., 1999. Using aspects of predator-prey theory to evaluate helicopter shooting for feral pig control. *Wildl. Res.* 1999; 26:251–261.
- Choquenot D., Mcllroy J., Korn T., 1996. *Managing vertebrate pests: Feral pigs*. Bureau of Resource Sciences, Australian Government Publishing Service, Canberra, Australia.
- Choquenot D., Kilgour R.J., Lukins B.S., 1993. An Evaluation of Feral Pig Trapping. *Wildl. Res.*, 1993, 20, 15-22.
- Chynoweth M.W., Litton C.M., Lepczyk C.A., Hess S.C., Cordell S., 2013. Biology and Impacts of Pacific Island Invasive Species. 9. *Capra hircus*, the Feral Goat (Mammalia: Bovidae). *Pacific Science*, 67(2):141-156.
- Croft S., Franzetti B., Gill R., Massei G., 2020. Too many wild boar? Modelling fertility control and culling to reduce wild boar numbers in isolated populations. *PLoS ONE* 15(9): e0238429. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238429>
- Cruz F., Donlan C. J., Campbell K., Carrion V., 2005. Conservation action in the Galápagos: feral pig (*Sus scrofa*) eradication from Santiago Island. *Biological Conservation* 473–478
- Damiani G., 1923. La Fauna. In: *L'Elba illustrata*. S. Foresi, 103-129
- De Marinis A.M., Masseti M. and Sforzi A., 1996. Note on the non-flying terrestrial mammals of the Tuscan Archipelago, Northern Tyrrhenian Sea (Italy). *Bollettino del Museo Regionale di Scienze*.
- Delcroix I., Mauget R., Signoret J.P., 1990. Existence of synchronization of reproduction at the level of the social group of the European wild boar (*Sus scrofa*). *Journal of Reproduction e Fertility*, 89: 613- 617
- Dematteis A., Giovo M., Rostagno F., Giordano O., Fina D., Menzano A., Tizzani P., Ficetto G., Rossi L., Meneguz P.G., 2010. Radio-controlled up-net enclosure to capture free-ranging Alpine chamois *Rupicapra rupicapra*. *Eur J Wildl Res.* 2010; 56(4):535-539. doi:10.1007/s10344-009-0343-7

- Dexter N., 1996. The effect of an intensive shooting exercise from a helicopter on the behaviour of surviving feral pigs. *Wildlife Research* 23:435–441.
- DIISE, 2018. The Database of Island Invasive Species Eradications, developed by Island Conservation, Coastal Conservation Action Laboratory UCSC, IUCN SSC Invasive Species Specialist Group, University of Auckland and Landcare Research New Zealand. <http://diise.islandconservation.org>
- Diong C.H., 1980. Responses of wild pigs to trap types and food baits. In *Proceedings of the Third Conference in Natural Sciences*; Smith, C.W., Ed.; Hawaii Volcanoes National Park; University of Hawaii: Honolulu, HI, USA; pp. 91–99.
- DREAM Italia, 2020. Protocollo Operativo per l'eradicazione del muflone (*Ovis aries*) sull'Isola del Giglio nell'ambito del progetto Life Let's Go Giglio "Less alien species in the Tuscan Archipelago: new actions to protect Giglio island habitats".
- Dronova I., Kislik C., Dinh Z., Kelly M, 2021. A Review of Unoccupied Aerial Vehicle Use in Wetland Applications: Emerging Opportunities in Approach, Technology, and Data. *Drones* 2021, 5, 45.
- Dubois S., Fenwick N., Ryan E.A., Baker L., Baker S.E., Beausoleil N.J., Carter S., Cartwright B., Costa F., Draper C., Griffin J., Grogan A., Howald G., Jones B., Littin K.E., Lombard A.T., Mellor D.J., Ramp D., Schuppli C.A., Fraser D., 2017. Conservation Practice and Policy International consensus principles for ethical wildlife control. *Conservation Biology*, Volume 31, No. 4, 753–760. DOI: 10.1111/cobi.12896
- ENETWILD-consortium, Pascual-Rico R., Acevedo P., Apollonio M., BlancoAguiar J.A., Body G., del Rio L., Ferroglio E., Gomez A., Keuling O., Plis K., Podgórski T., Preite L., RuizRodríguez C., Scandura M., Sebastian M., Soriguer R., Smith G.C., Vada R., Zanet S., Vicente J., Carpio A., 2022. Wild boar ecology: a collection of wild boar ecological and population dynamics parameters by bioregion all over Europe. 2022:EN-7211. 27 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2022.EN7211
- Fagerstone K.A., Miller L.A., Killian G.J., Yoder C.A., 2010. Review of issues concerning the use of reproductive inhibitors, with particular emphasis on resolving human wildlife conflicts in North America. *Integr. Zool.* 2010, 1, 15–30.
- Faulkner K.R., Kessler C.C., 2011. Live capture and removal of feral sheep from eastern Santa Cruz Island, California. Pages 295-299 in C. R. Veitch, M. N Clout, and D. R. Towns, editors. *Island invasives: eradication and management*. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Switzerland
- Fernández-Llario P. E Mateos-Quesada P., 2005. Influence of rainfall on the breeding biology of wild boar (*Sus scrofa*) in a Mediterranean ecosystem. *Folia Zoologica* 54: 240-248.
- Festa- Bianchet M. Exploitative wildlife management as a selective pressure for life- history evolution of large Mammals. In: Festa- Bianchet M., Apollonio M., 2003. *Animal behavior and wildlife conservation*. Island Press.
- Fettermann T., Fiori L., Gillman L., Stockin K.A., Bollard B., 2022. Drone Surveys Are More Accurate Than Boat-Based Surveys of Bottlenose Dolphins (*Tursiops Truncatus*). *Drones* 2022, 6, 82.
- Foggi B., Guidi T., Capecchi M., Baldini R.M., Grigioni A., 2009. Biological flora of the Tuscan Archipelago islets (Tyrrhenian Sea). *Webbia* 64(1): 23-45.
- Foggi B., Cartei L., Pignotti L., Signorini M., Viciani D., Dell'Olmo L., Menicagli E., 2006. Il paesaggio vegetale dell'Isola d'Elba (Arcipelago Toscano). *Studio di fitosociologia e cartografico*. *Fitosociologia*. 43. 3-95.
- Frauendorf M., Gethöffer F., Siebert U., Keuling O., 2016. The influence of environmental and physiological factor on the litter size of wild boar (*Sus scrofa*) in an agriculture dominated area in Germany. *Science of the Total Environment*, 541: 877- 882.
- Garcelon D.K., Kevin P.R., Schuyler P.T., 2005. Application of techniques for feral pig eradication on Santa Catalina Island, California.
- Gaskamp J.A., Gee K.L., Campbell T.A., Silvy N.J., Webb S.L., 2021. Effectiveness and Efficiency of Corral Traps, Drop Nets and Suspended Traps for Capturing Wild Pigs (*Sus scrofa*). *Animals* 2021, 11, 1565. <https://doi.org/10.3390/ani11061565>
- Gill C. and Howald G., 2018. Options and Feasibility Assessment for Seabird Restoration on the Scott Islands through Eradication of Invasive Alien American Mink and Raccoon from Lanz and Cox Islands in the Scott Islands, British Columbia. Report for Environment and Climate Change Canada. 66pp.
- Gill C., McClelland P., 2016. *Lgaay gwii sdiihlda: Restoring Balance; Operational Plan for the removal of Sitka Black-tailed Deer from Selected Islands within Juan Perez Sound Important Bird Area*. Gwaii Haanas National Park Reserve, National Marine Conservation Reserve and Haida Heritage Site, Skidegate, BC. Parks Canada Agency unpublished report. 130pp.
- Gippoliti S., Amori G., 2004. Mediterranean island mammals: are they a priority for biodiversity conservation? *Biogeography*, 25: 1-9.

- Gippoliti S., Amori G., 2002. Anthropochorous wild mammal taxa and conservation lists. *Conservation Biology*, 16: 1162-1164.
- Giusti F., 2005. Precisazioni sul nome scientifico del muflone e della capra di Montecristo. *Hystrix It. J. Mamm (n.s.)* 16 (2) (2005): 184-186.
- Gomez J.M.S., Hodar J.A., 2008. Wild boars (*Sus scrofa*) affect the recruitment rate and spatial distribution of holm oak (*Quercus ilex*). *Forest Ecology and Management*, 256 (6): 1384-1389.
- Gortázar C., Acevedo P., Ruiz-Fons F., Vicente J., 2006. Disease risks and overabundance of game species. *Eur J Wildl Res* (2006) 52: 81–87 DOI 10.1007/s10344-005-0022-2
- Gosling L.M. & Baker S.J., 1987. Planning and monitoring an attempt to eradicate coypus from Britain. *Symposium of the Zoological Society of London*, 58: 99- 113.
- Gray M.E., Cameron E.Z., 2010. Does contraceptive treatment in wildlife result in side effects? A review of quantitative and anecdotal evidence. *Reproduction* 2010, 139, 45–55
- Greco I., Fedele E., Salvatori M., Giampaoli Rustichelli M., Mercuri F., Santini G., Rovero F., Lazzaro L., Foggi B., Zaccaroni M., 2021. Guest or pest? Spatio-temporal occurrence and effects on soil and vegetation of the wild boar on Elba island. *Mammalian Biology* 101, 193–206. <https://doi.org/10.1007/s42991-020-00083-1>.
- Griffiths R., 2011 - Targeting multiple species – a more efficient approach to pest eradication. In: Veitch, C. R.; Clout, M. N. and Towns, D. R. (eds.). 2011. *Island invasives: eradication and management*. IUCN, Gland, Switzerland, 172-176
- Hadjisterkoti E., 2004. The introduction of wild boar *Sus scrofa* L. on the island of Cyprus. *Galemys* 16: 233–242.
- Heroldová M., Homolka M., Kamler J., Koubek P., Forejtek P., 2007. Foraging Strategy of Mouflon during the Hunting Season as Related to Food Supply. *ACTA VET. BRNO*, 76: 195–202; doi:10.2754/avb200776020195
- Hess S.C., Jeffrey J.J., Ball D.L., Babich L., 2006. Efficacy of Feral Pig Removals at Hakalau Forest National Wildlife Refuge. Hawai'i Cooperative Studies Unit Technical Report HCSU-004. University of Hawai'i at Hilo. 64 pp.
- Hiendleder S., Lewalski H., Wassmuth R., Janke A., 1998. The Complete Mitochondrial DNA Sequence of the Domestic Sheep (*Ovis aries*) and Comparison with the Other Major Ovine Haplotype. *J Mol Evol* (1998) 47:441–448
- Hone J., 1990. Predator-prey theory and feral pig control, with emphasis on evaluation of shooting from a helicopter. *Australian Wildlife Research* 17:123–130
- Hone D.J. and Saunders G., 1999. Using aspects of predatorprey theory to evaluate helicopter shooting for feral pig control. *Wildlife Research* 26:251–261
- Hone J., Stone C.P., 1989. A comparison and evaluation of feral pig management in two national parks. *Wildlife Society Bulletin* 17: 419 - 425.
- Hudson P.J., Dobson A.P., Newborn D., 1998. Prevention of population cycles by parasite removal. *Science* 282(5397): 2256-8. doi: 10.1126/science.282.5397.2256.
- ISPRA, 2013. Linee guida per la gestione degli Ungulati. Cervidi e Bovidi” - Manuali e Linee Guida 91/2013
- IUCN, 2021. *Stakeholder Engagement in IUCN projects*. Guidance Note. Environmental e Social Management System (ESMS).
- Jacoblinnert K., Jacob J., Zhang Z., Hinds L.A., 2022. The status of fertility control for rodents—Recent achievements and future directions. *Integr. Zool.* 2022, 17, 964–980.
- Jezierski W., 1977. Longevity and Mortality Rate in a Population of Wild Boar. *Acta Theriologica*, 22, 24: 337-348.
- Jones C.G., Lawton J.H., Shachak M., 1997. Positive and negative effects of organism as physical ecosystem engineers. *Ecology* 78: 1946–1957.
- Judge Seth W., 2017. Monitoring Eradication of European Mouflon Sheep from the Kahuku Unit of Hawai'i Volcanoes National Park. *Pacific Science*, vol. 71 no. 4, 2017, p. 425-436. Project MUSE muse.jhu.edu/article/671674.
- Kamler J., Homolka M., 2016. The importance of cultivated plants in the diet of red and roe deer and mouflon. *Acta universitatis agriculturae et silviculturae mendelianae brunensis*, Volume 64. <http://dx.doi.org/10.11118/actaun201664030813>
- Keegan D.R., Coblentz B.E., Keegan C.S., 1994. Feral Goat Eradication on San Clemente Island, California. *Wildlife Society Bulletin*, 22: 56-61.
- Kessler C.C., 2002. Eradication of feral goats and hogs and consequences for other biota on Sarigan Island, Commonwealth of the Northern Mariana Islands. Pages 132–149 in C. R. Veitch and M. N. Clout, editors. *Turning the tide: the eradication of invasive species*. IUCN-World Conservation Union, Gland, Switzerland.
- Keuling O., Leus K., 2019. "Sus scrofa". *IUCN Red List of Threatened Species*. 2019: e.T41775A44141833. doi:10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T41775A44141833.en
- Killian G., Thain D., Diehl N.K., Rhyan J., Miller L., 2008. Four-year contraception rates of mares treated with single-injection porcine zona pellucida and GnRH vaccines and intrauterine devices. *Wildl. Res.* 2008, 35, 531–539.

- Kirkpatrick J.F., Lyda R.O., Frank K.M., 2011. Contraceptive vaccines for wildlife: A review. *Am. J. Reprod. Immun.* 2011, 66, 40–50.
- Knowles G.J.E., 1994. Use of the Judas pig methodology for controlling tuberculosis in feral pigs. MAF Quality Management Contract Report 73/90, 22 pp.
- Koestlin C.H., 1780. *Lettres Sur L'Histoire Naturelle De L'Isle D'Elbe*.
- Krebs C.J., 1999. *Ecological methodology*. Addison-Wesley Ed. Publishers, Inc. 620 pp.
- Labadessa R., Ancillotto L., 2023. Beauty and the beast: multiple effects of wild boar rooting on butterfly microhabitat. *Biodiversity and Conservation*. 32. 10.1007/s10531-023-02545-7.
- Lacy R.C., and Pollak J.P., 2023. *Vortex: A stochastic simulation of the extinction process*. Version 10.6.0. Chicago Zoological Society, Brookfield, Illinois, USA.
- Lacy R.C., Miller P.S., Traylor-Holzer K., 2021. *Vortex 10 User's Manual*. 30 March 2021 update. IUCN SSC Conservation Planning Specialist Group, and Chicago Zoological Society, Apple Valley, Minnesota, USA.
- Latham A.D.M., Yockney I., 2020. A review of control strategies and tools for feral pigs. Northland Regional Council. Manaaki Whenua Landcare Research.
- Lazzaro L., 2010. *Effetto degli ungulati brucatori sulla vegetazione dell'Isola d'Elba*. Tesi di Laurea del Corso di Laurea Specialistica in Conservazione e Gestione della Natura, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, Università degli Studi di Firenze.
- Lazzaro L., Foggi B., Benesperi R., 2015. Monitoraggio degli impatti di *Capra hircus* sulla vegetazione a Montecristo: relazione tecnica Azione C8. Technical Report for Life Project NAT/IT/000471 "Island Conservation in Tuscany, Restoring Habitat not Only for Birds".
- Leslie P.R., Davis D.H.S., 1939. An attempt to determine the absolute number of rats on a given area. *Journal of Animal Ecology* 8: 91-113.
- Littin K.E., Mellor D.J., Warburton B. & Eason C.T., 2004. Animal welfare and ethical issues relevant to the humane control of vertebrate pests. *New Zealand Veterinary Journal* 52(1), 2004.
- Lombardo C.A., Faulkner K.R., 2000. Eradication of feral pigs (*Sus scrofa*) from Santa Rosa Islands, Channel Islands National Park, California. In: Brown D.R., Mitchell K.L., Chaney H.W., editors. *Proceedings of the Fifth California Islands Symposium*, April 1999. Washington, DC: US Department of the Interior.
- Lombardo C.A., Faulkner K.R., 1999. Eradication of pigs (*Sus scrofa*) from Santa Rosa Island, Channel Islands National Park, California. In: Browne, David R., ed. *Proceedings of the fifth California Islands symposium*. Camarillo, CA. Minerals Management Service, Pacific OCS Region. 300–306.
- Long J.L., 2003. *Introduced mammals of the world: their history distribution and influence*. CABI Publishing, Wallingford, 612 pp
- Loy A., Aloise G., Ancillotto L., Angelici F. M., Bertolino S., Capizzi D., Castiglia R., Colangelo P., Contoli L., Cozzi B., Fontaneto D., Lapini L., Maio N., Monaco A., Mori E., Nappi A., Podestà M., Russo D., Sarà M., Scandura M., Amori G., 2019. Mammals of Italy: an annotated checklist. *Hystrix It. J. Mamm.* 2019;30(2):87-106
- Manzo E., Iannarilli F., Dell'Agnello F., Bartolommei P., Bonacchi A., Gasperini S., Cozzolino R., 2024. Humans and domestic cats do not affect the occurrence of the European pine marten *Martes martes* on a Mediterranean island. *Ecology and Evolution* (submitted).
- Marchand P., Redjadj C., Gareil M., Cugnasse J.M., Maillard D., Loison A., 2013. Are mouflon *Ovis gmelini* musimon really grazers? A review of variation in diet composition. *Mammal Review*, Volume 43, Issue 4.
- Marco I., Vinas L., Filarde R., Pastor J., Lavin S., 1998. The Stress Response to Repeated Capture in Mouflon (*Ovis ammon*): Physiological, Haematological and Biochemical Parameters. *J. Vet. Med. A* 45, 243-253.
- Massei G., 2023. Fertility Control for Wildlife: A European Perspective. *Animals* 2023, 13, 428. <https://doi.org/10.3390/ani13030428>
- Massei G., Cowan D., 2014. Fertility control to mitigate human–wildlife conflicts: a review. *Wildlife Research* 41: 1-21
- Massei G., Genov P.V., 2004. The environmental impact of wild boar. *Galemys*, 16: 135- 145.
- Massei G., Genov P., 2000. *Il Cinghiale*. Calderini Edagricole, Bologna. 189 pp.
- Massei G., Genov P.V., Staines B.W., Gorman M.L., 1997. Mortality of wild boar, *Sus scrofa*, in a Mediterranean area in relation to sex and age. *J. Zool., Lond.* (1997) 242, 394-400.
- Massei G., Genov P.V., Staines B.W., 1996. Diet, food availability and reproduction of wild boar in a Mediterranean coastal area. *Acta Theriologica* 41 (3): 307-320,1996.
- Massei G., Toso S., 1993. *Biologia e gestione del Cinghiale*. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Documenti Tecnici, 5.

- Mauget R., 1981. Behavioral and reproductive strategies in wild forms of *Sus scrofa* (European wild boar and feral pigs). The Wildlife of Pigs, Volume 11 of the series Current Topics in Veterinary Medicine and Animal Science, 3-15.
- McCann B.E. and Garcelon D.K., 2008. Eradication of Feral Pigs From Pinnacles National Monument. *Journal of Wildlife Management*, 72(6), (Aug., 2008), 1287-1295.
- McIlroy J.C., and Gifford E.J., 1997. The "Judas" pig technique: A method that could enhance control programmes against feral pigs, *Sus scrofa*. *Wildlife Research*, 24(4):483-491.
- McKeague B., Finlay C., Rooney N., 2024. Conservation detection dogs: A critical review of efficacy and methodology. *Ecology and Evolution* 14(2): e10866. DOI: 10.1002/ece3.10866
- Menéndez J., Álvarez I., Fernández I., de la Roza B., Goyache F., 2015. Multiple paternity in domestic pigs under equally probable natural matings – a case study in the endangered Gochu Asturcelta pig breed, *Arch. Anim. Breed.*, 58, 217–220.
- Meriggi A., Milanesi P., Brangi A., Lamberti P., 2010. Indagine sui danneggiamenti da cinghiale (*Sus scrofa*) nel Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano e sull'efficacia dei metodi di controllo della popolazione.
- Miller L.A., Crane K., Gaddis S., Killian G.J., 2001. Porcine zona pellucida immuno-contraception: Long-term health effects on white-tailed deer. *J. Wildl. Manage.* 2001, 65, 941–945.
- Miller L.A., Gionfriddo J.P., Fagerstone, K.A., Rhyon J.C., Killian G.J., 2008. The Single-Shot GnRH Immunocontraceptive Vaccine (GonaCon™) in White-Tailed Deer: Comparison of Several GnRH Preparations. *Am. J. Reprod. Immun.* 2008, 60, 214–223.
- Monaco A., Franzetti B., Pedrotti L., Toso S., 2003. Linee guida per la gestione del Cinghiale. Min. Politiche Agricole e Forestali - Ist. Naz. Fauna Selvatica, pp. 116.
- Mustoni A., Pedrotti E., Zanon E., Tosi G., 2004. Il muflone. Parte prima. Habitat, 136: 31-36.
- Mustoni A., Pedrotti L., Zanon E., Tosi G., 2002. Ungulati delle Alpi. *Biologia, riconoscimento, gestione*. Nitida Immagine Editrice, Cles.
- Nugent G., 1992. Big-game, small-game, and gamebird hunting in New Zealand: hunting effort, harvest, and expenditure in 1988. *New Zealand Journal of Zoology* 19: 75-90.
- O'Grady J.J., Brook B. W., Reed D.H., Ballou J.D., Tonkyb D.W., Frankham R., 2006. Realistic levels of inbreeding depression strongly affect extinction risk in wild populations. *Biological Conservation*, 133, 42-51.
- Obermoller T.R., Norton A.S., Michel E.S., Haroldson B.S., 2021. Use of Drones with Thermal Infrared to Locate White-tailed Deer Neonates for Capture. *Wildl. Soc. Bull.* 2021, 45, 682–689.
- Okarma H., 1995. The trophic ecology of wolves and their predatory role in ungulate communities of forest ecosystems in Europe. *Acta Theriologica* 40: 335-386.
- Ortiz-Alcaraz A., Aguirre-Muñoz A., Méndez Sánchez F., Ortega-Rubio A., 2016. Feral sheep eradication at Socorro Island, Mexico: a mandatory step to ensure Ecological Restoration. *Interciencia*. 41. 184-189
- Palacio S., Bueno C.G., Azorín J., Maestro M., Gómez- García D., 2013. Wild- boar disturbance increases nutrient and C stores of geophytes in subalpine grasslands. *American Journal of Botany*, 100 (9): 1790- 1799.
- Panzacchi M., Bertolino S., Cocchi R., Genovesi P., 2007. Population control of coypu *Myocastor coypus* in Italy compared to eradication in UK: a cost-benefit analysis. - *Wildl. Biol.* 13: 159-171.
- Parco Nazionale Arcipelago Toscano, 2021. Misure operative per il controllo del Cinghiale (*Sus scrofa*) all'Isola d'Elba nel Parco Nazionale Arcipelago Toscano 2022-2026.
- Parco Nazionale Arcipelago Toscano. Piano di prelievo della popolazione di muflone all'Isola d'Elba. Annualità 2022/23, 2021/22, 2020/21, 2018/19, 2017/18, 2015/16, 2014/15, 2013/14, 2012/13, 2011/12.
- Parco Nazionale Arcipelago Toscano. Protocollo quinquennale per la gestione della popolazione del muflone (*Ovis aries*) nel Parco Nazionale all'Isola d'Elba 2019-2024.
- Parco Nazionale Arcipelago Toscano. Protocollo operativo triennale per la riduzione drastica della popolazione del muflone (*Ovis aries*) nel territorio del Parco Nazionale all'Isola d'Elba in applicazione della Delibera del CD n. 26/2016. Annualità 2016 -2019.
- Parkes J.P., Ramsey D.S.L., Macdonald N., Walker K., McKnight S., Cohen B.S., Morrison S.A., 2010. Rapid eradication of feral pigs (*Sus scrofa*) from Santa Cruz Island, California. *Biological Conservation*, Volume 143, Issue 3, Pages 634-641, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.11.028>.
- Parkes J. P., 1993. Feral goats: designing solutions for a designer pest. *New Zealand Journal of Ecology* 17:71–83.
- Pedrotti E., Toso S., 2002. Muflone *Ovis [orientalis] musimon* Gmelin, 1774. In: Spagnesi M. e De Marinis A.M. (eds.), *Mammiferi d'Italia. Quaderni di conservazione della natura*, 14: 262-265.
- Pedrotti E., Toso S., 1999. Muflone *Ovis [orientalis] musimon* Gmelin, 1774. In: Spagnesi M. e Toso S. (ed.), *Iconografia dei Mammiferi d'Italia*. Ministero dell'Ambiente Servizio Conservazione Natura - Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "Alessandro Chigi", 174-176 pp.

- Pepin K.M., Davis A.J., Cunningham F.L., VerCauteren K.C., Eckery D.C., 2017. Potential effects of incorporating fertility control into typical culling regimes in wild pig populations. *PLoS ONE* 12(8): e0183441. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183441>
- Pérez-González J., Costa V., Santos P., Slate J., Carranza J., Fernández-Llario P., 2014. Males and Females Contribute Unequally to Offspring Genetic Diversity in the Polygynandrous Mating System of Wild Boar. *PLoS ONE* 9(12): e115394. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0115394>
- Perco F., 1987. Ungulati. Lorenzini Ed. Udine.
- Pfeffer P., 1967. Le mouflon de Corse (*Ovis ammon musimon*); position systematique, ecologie et ethologie comparees. *Mammalia* 31(Supplement 2), 1-262.
- Pipia A., Ciuti S., Ghiandai F., Luccarini S., supervisione scientifica: Apollonio M., 2006. Progetto di ricerca sull'ecologia del Muflone (*Ovis orientalis musimon*) in ambiente mediterraneo con particolare riferimento alla struttura ed alla dinamica di popolazione. Relazione finale. Dipartimento di Zoologia e Genetica Evoluzionistica Università degli Studi di Sassari.
- Pistoia A., Poli P., Bertolotto P., 2018. Impatto del cinghiale (*Sus scrofa* L.) sulla biodiversità vegetale. In: Lenzi A., Leoni L., Brizzi B., Piombanti P., Baldacci C., Santinelli M., Domenici V., De Santi C., Lucchesi P., Centrella E. Settimo congresso di scienze naturali Ambiente toscano. Edizioni ETS.
- Polhemus J., 2003. Animal control in the Honolulu Mauka trails system. Division of Forestry and Wildlife, Department of Land and Natural Resources, Honolulu, Hawaii, USA.
- Poteaux C., Baubet E., Kaminski G., Brandt S., Dobson F.S., Baudoin C., 2009. Socio-genetic structure and mating system of a wild boar population. *Journal of Zoology*.
- Povlsen P., Linder A.C., Lyngholm Larsen H., Durdevic P., Ortiz Arroyo D., Bruhn D., Pertoldi C., Pagh S., 2023. Using Drones with Thermal Imaging to Estimate Population Counts of European Hare (*Lepus europaeus*) in Denmark. *Drones* 2023, 7, 5. <https://doi.org/10.3390/drones7010005>
- Prien S., Peuekert R. & Teller, 1982. Das Muffelwild. In: Stubbe H. (ed.); Buch der Hege I. Berlin. 110-147.
- Proaktor G., Coulson T., Milner-Gulland E.J., 2007. Evolutionary responses to harvesting in ungulates. *J Anim Ecol* 76(4):669–678. doi:10.1111/j.1365-2656.2007.01244.x
- Puglisi L., Arcamone E., Franchini M., Giunchi D., Meschini E., Sacchetti A., Vanni L., Vezzani A. (a cura di), 2023. Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in Toscana 2. Distribuzione, abbondanza e conservazione. Edizioni Regione Toscana.
- Rahman D.A., Sitorus A.B.Y., Condro A.A., 2021. From Coastal to Montane Forest Ecosystems, Using Drones for Multi-Species Research in the Tropics. *Drones* 2021, 6, 6.
- Rahman D.A., Setiawan Y., Wijayanto A.K., Rahman A.A.A.F., Martiyani T.R., 2020. An Experimental Approach to Exploring the Feasibility of Unmanned Aerial Vehicle and Thermal Imaging in Terrestrial and Arboreal Mammals Research. *E3S Web Conf.* 2020, 211, 02010.
- Reidy M.M., Campbell T.A., Hewitt D.G., 2008. Evaluation of Electric Fencing to Inhibit Feral Pig Movements. *The Journal of Wildlife Management*, Volume 72, Issue 4.
- Ricker W.E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Fisheries Research Board of Canada Bulletin* 191.
- Riga F., Genghini M., Cascono C., Di Luzio P. (A cura di), 2011. Impatto degli Ungulati sulle colture agricole e forestali: proposta per linee guida nazionali. Manuali e linee guida ISPRA 68/2011.
- Risch D.R., Ringma J., Price M.R., 2021. The global impact of wild pigs (*Sus scrofa*) on terrestrial biodiversity. *Sci Rep.* 2021; 11: 13256.
- Rodríguez-Luengo J. L., Fandos P., Soriguer R. C., 2007. *Ovis aries* Linnaeus, 1758. 701 In 'Atlas y libro rojo de los mamíferos de España'. (Ed. L. J. Palomo, J. Gisbert, J. C. 702 Blanco.) pp. 371–373. (Dirección General para la Biodiversidad-SECEM –SECEMU: 703 Madrid) [In Spanish]
- Saunders G., Kay B., Nicol H., 1993. Factors affecting bait uptake and trapping success for feral pigs (*Sus scrofa*) in Kosciusko National Park. *Wildlife Research* 20: 653-665.
- Saunders G., Kay B., Parker B., 1990. Evaluation of a warfarin poisoning programme for feral pigs (*Sus scrofa*). *Australian Wildlife Research* 17: 525 - 533.
- Schuyler P.T., Garcelon D.K., Escover S., 2002. Eradication of feral pigs (*Sus scrofa*) on Santa Catalina island, California, USA. In: Turning the tide: the eradication of invasive species. Invasive Species Specialist Group, IUCN, Gland, pp 274–286
- Scowcroft P., Sakai H., 1983. Impact of feral herbivores on mamane forests of Mauna Kea, Hawaii: bark stripping and diameter class structure. *Journal of Range Management*.
- Servanty S., Gaillard J.M., Toigo C., Brandt S., Baubet E., 2009. Pulsed resources and climate-induced variation in the reproductive traits of wild boar under high hunting pressure. *Journal of Animal Ecology*, 78: 1278-1290.

- Servanty S., Gaillard J.M., Allainé D., Brandt S., Baubet E., 2007. Litter size and fetal sex ratio adjustment in a highly polytocous species: the wild boar. *Behavioral Ecology*, 18 (2): 427- 432.
- Setyawan E., Stevenson B.C., Izuan M., Constantine R., Erdmann M.V., 2022. How Big Is That Manta Ray? A Novel and Non-Invasive Method for Measuring Reef Manta Rays Using Small Drones. *Drones* 2022, 6, 63.
- Shackleton D. M. (Ed.), & IUCN/SSC Caprinae Specialist Group, 1997. Wild sheep and goats and their relatives. Status survey and conservation action plan for Caprinae. Gland: Switzerland, IUCN.
- Shewring M.P., Vafidis J.O., 2021. Using UAV-mounted Thermal Cameras to Detect the Presence of Nesting Nightjar in Upland Clear-fell: A Case Study in South Wales, UK. *Ecol. Solut. Evid.* 2021, 2, e12052.
- Siccardi E., Misuri A., Mugnai M., Benesperi R., Quilghini G., Giannini F., Lazzaro L., 2023. Monitoring the effects of the conservation efforts on impacted habitat through the control of feral ungulates on three islands of the Tuscan Archipelago: Montecristo, Giglio and Capraia islands. 4th Mediterranean Plant Conservation Week “Plant Conservation and Ecosystem Restoration in the Mediterranean” Valencia, Valencian Community, Spain 23-27 October 2023.
- Silvestri A., 1975. Il Muflone Sardo. Editrice, Forum, p.130.
- Singer F.J., Swank W.T., Clebsch E.E.C., 1984. Effects of wild pig rooting in a deciduous forest. *Journal of Wildlife Management*, 48 (2): 464- 473.
- Smith K.G., Nunes A.L., Aegerter J., Baker S.E., Di Silvestre I., Ferreira C.C., Griffith M., Lane J., Muir A., Binding S., Broadway, M., Robertson, P., Scalera, R., Adriaens, T., Åhlén, P-A., Aliaga, A., Baert, K., Bakaloudis, D.E., Bertolino S., Briggs L., Cartuyvels E., Dahl F., D’hondt B., Eckert M., Gethöffer F., Gojdičová E., Huysentruyt F., Jelić D., Lešová A., Lužnik M., Moreno L., Nagy G., Poledník L., Preda C., Skorupski J., Telnov D., Trichkova T., Verreycken H. and Vucić M., 2022. A manual for the management of vertebrate invasive alien species of Union concern, incorporating animal welfare. 1st Edition. Technical report prepared for the European Commission within the framework of the contract no. 07.027746/2019/812504/SER/ENV.D.2.
- Sweeney K.L., Helker V.T., Perryman W.L., LeRoi D.J., Fritz L.W., Gelatt T.S., Angliss R.P., 2016. Flying Beneath the Clouds at the Edge of the World: Using a Hexacopter to Supplement Abundance Surveys of Steller Sea Lions (*Eumetopias Jubatus*) in Alaska. *J. Unmanned Veh. Syst.* 2016, 4, 70–81.
- Toïgo C., Servanty S., Gaillard J.M., Brandt S., Baubet E., 2008. Disentangling natural from hunting mortality in an intensively hunted wild boar population. *J Wildl Manage* 72(7):1532–1539. doi:10.2193/2007-378
- Tosi G., S. Toso, 1992. Indicazioni generali per la gestione degli ungulati. Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina, Documenti tecnici, 11.
- Van Swaay C.A.M., Brereton T., Kirkland P., Warren M.S., 2012. Manual for Butterfly Monitoring. Report VS2012.010, De Vlinderstichting/Dutch Butterfly Conservation, Butterfly Conservation UK & Butterfly Conservation Europe, Wageningen.
- Van Vuren D.H., Coblentz B.E., 1987. Some ecological effects of feral sheep on Santa Cruz Island, California, USA. *Biological Conservation* 41: 253–268
- Vetter S.G., Ruf T., Bieber C., Arnold W., 2015. What Is a Mild Winter? Regional Differences in Within-Species Responses to Climate Change. *PLoS ONE* 10(7): e0132178. doi:10.1371/journal.pone.0132178
- Volery L., Jatavallabhula D., Scillitani L., Bertolino S., Bacher S., 2020. Ranking alien species based on their risks of causing environmental impacts: A global assessment of alien ungulates. *Glob Change Biol.* 2020;00:1–14. <https://doi.org/10.1111/gcb.15467>
- Wen D., Su L., Hu Y., Xiong Z., Liu M., Long Y., 2021. Surveys of Large Waterfowl and Their Habitats Using an Unmanned Aerial Vehicle: A Case Study on the Siberian Crane. *Drones* 2021, 5, 102.
- Wich S., Dellatore D., Houghton M., Ardi R., Koh L.P., 2016. A Preliminary Assessment of Using Conservation Drones for Sumatran Orangutan (*Pongo abelii*) Distribution and Density. *J. Unmanned Veh. Syst.* 2016, 4, 45–52.
- Wilcox J.T., Aschehoug E.T., Scott C.A., 2004. A test of the judas technique as a method for eradicating feral pigs. *Transactions Of The Western Section On The Wildlife Society* 40:120-126.
- Wilson D.E., Reeder D.M. (editors), 2005. *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference* (3rd ed), Johns Hopkins University Press, 2,142 pp.
- Witczuk J., Pagacz S., Zmarz A., Cypel M., 2018. Exploring the Feasibility of Unmanned Aerial Vehicles and Thermal Imaging for Ungulate Surveys in Forests—Preliminary Results. *Int. J. Remote Sens.* 2018, 39, 5504–5521.
- Yockney I. and Nugent G., 2006. Animal Health Board Project No. R-80629 (sub-project). Relative effectiveness of the Judas technique in rapidly reducing pig numbers in part of Molesworth Station: An operational trial.
- Yockney I., Warburton B., Parkes J., 2005. Vertebrate pest management advice: feral pigs. Landcare Research Contract Report LC0405/081.
- Zibordi F., 2022. Piano di comunicazione relativo al Piano Gestionale di controllo del daino nel Parco Nazionale del Circeo. Documento interno. PN Circeo e Istituto Oikos. Pp. 45.

- Zibordi F., Sustersic A., 2022. Strategia e piano per la comunicazione istituzionale del lupo nel Lazio. Documento interno. Istituto Oikos e Regione Lazio, pp 71.
- Zippin C., 1956. An Evaluation of the Removal Method of Estimating Animal Populations. Biometrics, Vol. 12, No. 2, pp. 163-189.

17.2. SITOGRAFIA

- <https://www.mammiferi.org/cinghiale/>
- <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.71353>
- <https://pigbrig.com/>
- <http://diise.islandconservation.org/>
- <https://www.acap.aq/latest-news/kerguelen-s-alien-herbivorous-mammals-are-on-the-way-out-good-news-for-burrowing-petrels>
- <https://www.galapagos.org/conservation/project-isabela/>
- https://pestsmart.org.au/case_studies/feral-goat-eradication-on-kangaroo-island/
- <https://dati.toscana.it/dataset/ucs>
- <https://www.islepark.it/ente-parco/normativa/piani-gestione-siti-rete-natura-2000>