



**AGROFAUNA**

Via dell'Artigianato, 53/55  
57121 – Livorno  
Tel. 0586/372494  
info@agrofauna.it - www.agrofauna.it  
C.F./P.iva 01830320493

*Sopravvivenza post rilascio di due gruppi di  
lepre europea (*Lepus europaeus*)  
immesse con diverse tecniche di ambientamento*

*2021*

*Relazione finale*



## Indice

Introduzione.....	3
Area di studio.....	4
Siti di immissione.....	4
Recinti di ambientamento.....	5
Soggetti immessi.....	7
Metodi.....	8
Marcatura dei soggetti e applicazione dei radiocollari.....	8
Monitoraggio nei recinti di ambientamento.....	8
Operazioni di ricattura, pesatura ed immissione.....	9
Monitoraggio mediante radiotracking.....	9
Monitoraggio mediante fototrappolaggio.....	10
Analisi svolte.....	11
Mortalità.....	11
Kaplan meier – curve di sopravvivenza.....	11
Metodo Kernel – home range.....	11
Analisi statistiche.....	11
Correlazione tra <i>dispersione e sopravvivenza</i> .....	11
Test U di Mann-Whitney – home range.....	12
Test di Kruskal – Wallis – home range.....	12
Risultati.....	13
Fase di ambientamento.....	13
Mortalità durante la fase di ambientamento.....	13
Immissione.....	14
Dati biometrici.....	15
Monitoraggio.....	17
Radiotracking.....	17
Sopravvivenza e mortalità.....	19
Soggetti <i>cacciabili</i> .....	21
Cause di fine monitoraggio.....	22
Home range.....	26
Uso dell'habitat.....	32
Fototrappolaggio.....	33
Conclusioni.....	35
Appendice - Materiali.....	37
Radiotracking.....	37
Fototrappole.....	38



## Introduzione

Con la presente siamo a fornire i risultati del progetto “Sopravvivenza post rilascio di due gruppi di lepre europea (*Lepus europaeus*) immessi con diverse tecniche di ambientamento”. Lo scopo principale del progetto era appunto quello di analizzare la sopravvivenza dei soggetti immessi in relazione a due diverse tecniche di ambientamento, in loco presso l'allevamento ed nell'area di immissione.

Il progetto si è svolto in due distinte fasi:

- Fase 1: immissione dei soggetti all'interno di strutture di protette (recinti) con applicazione dei radiocollari e monitoraggio durante la fase di ambientamento
- Fase 2: cattura e rilascio sul Territorio a Caccia Programmata dell'ATC Pisa 14 e successivo monitoraggio mediante *radiotracking* e fototrappolaggio.



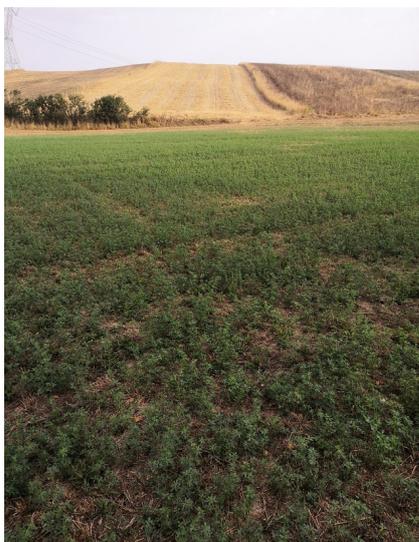
Figura 1: Lepre europea immessa a Orciano Pisano



## **Area di studio**

### **Siti di immissione**

L'immissione è avvenuta nel Territorio a Caccia Programmata (TCP) del comune di Orciano Pisano, Ambito Territoriale di Caccia 14 – Pisa Ovest. L'area è caratterizzata da un ambiente di tipo collinare, coltivato prevalentemente a cereali autunno – vernini e foraggere, intervallati da vegetazione arbustiva e piccoli boschi. Inoltre sul comune è presente una Zona di Ripopolamento e Cattura di 596 ha.



*Figura 2: Area di immissione*



*Figura 3: Area di immissione*

Il rilascio è stato suddiviso su quattro siti distinti, individuati in collaborazione con i cacciatori locali, consentendo di distribuire uniformemente gli animali sul territorio e cercando di mantenere percentuali eque tra sessi e tecnica di ambientamento.

In Figura 4 sono riportati i siti di immissione così come di seguito denominati:

- **Z1 “Barbalunga”** a sud della ZRC Orciano
  - Ambiente: area collinare coltivata a cereali autunno vernini e foraggere, a fondo valle è presente un corso d'acqua.
- **Z2 “Santemarie”** a sud est della ZRC Orciano e ad ovest della ZRC Santa Luce
  - Ambiente: area collinare in prossimità di un rudere. Area caratterizzata dalla presenza di vigne, oliveti, foraggere ed un corso d'acqua a fondo valle
- **Z3 “Poggigallo”** a sud della ZRC Lorenzana sul confine del Comune di Orciano Pisano



- Ambiente: area collinare coltivata prevalentemente a cereali autunno vernini
- **Z4: “Pozzavilla”** a nord ovest della ZRC Orciano e a sud dell’AFV Pagliana
- Ambiente: area collinare coltivata a cereali autunno vernini e foraggiere. È presente un corso d’acqua a fondo valle.

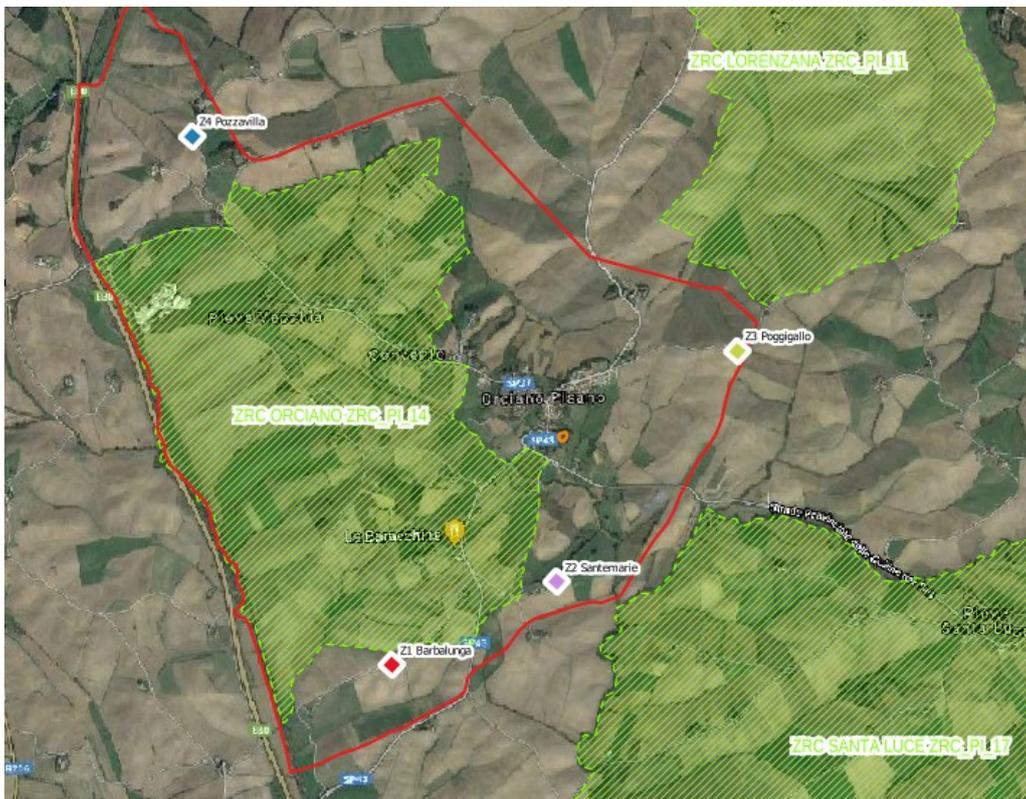


Figura 4: Siti di immissione. In verde le ZRC ed in blu le AFV. In rosso il confine del Comune di Orciano Pisano

### **Recinti di ambientamento**

I due recinti di ambientamento si trovano, uno presso l’allevamento di provenienza e l’altro nel comune dove sono stati poi realizzati i rilasci.

#### **Recinto A**

- **Ubicazione:** Azienda Agricola Silvano Giachino – Coazzolo (Asti)
- **Caratteristiche:** recinto fisso di superficie di 0,9 ha, ubicato in area collinare e caratterizzato da una vegetazione che emula l’ambiente agricolo, con alternanza di radure e vegetazione arbustiva.
- **Clima:** tipicamente padano, con estati molto calde ed afose e inverni freddi e nebbiosi.



*Figura 5: Recinto A - Coazzolo - Asti*

### **Recinto R**

- **Ubicazione:** Orciano Pisano (Pisa)
- **Caratteristiche:** recinto mobile di superficie di 0,21 ha. L'ambiente è caratterizzato dalla presenza di una vigna abbandonata. Il recinto è stato realizzato in rete morbida elettrificata. Questa tipologia di rete, grazie alla sua praticità di montaggio, è ideale per la realizzazione di strutture temporanee. In aggiunta è stata installata anche una rete metallica a maglie fini alta circa 150 cm da terra.
- **Clima:** di tipo mediterraneo, con estati mitigate dalla brezza marina ed inverni non particolarmente freddi.



*Figura 6: Recinto R - Orciano Pisano (PI)*



### **Soggetti immessi**

L'ATC 14 ha acquistato un totale di 37 capi dall'allevamento "Azienda Agricola Silvano Giachino, situata a Coazzolo (Asti)". L'allevamento è dotato di strutture di pre ambientamento fornisce soggetti vaccinati contro la Sindrome Emorragica Virale della lepre europea (EBHS) e muniti di certificazione veterinaria (esenti da tularemia, brucella e leptospira).

L'età dei soggetti all'inizio della fase di ambientamento (28/06/2021), era in media di 80 giorni, con un minimo di 65 giorni ed un massimo di 90 giorni di età.

Al momento della successiva immissione in TCP (25/07/2021), i soggetti avevano mediamente 110 giorni.



*Figura 7: Lepre radio marcata*



## **Metodi**

### **Marcatura dei soggetti e applicazione dei radiocollari**

In data 28 giugno 2021, presso l'Azienda agricola Silvano Giachino si sono svolte le operazioni di pesatura e marcatura dei capi.



*Figura 8: Radiocollare applicato il 28/06/2021*

I collari sono stati applicati tenendo conto del possibile accrescimento dei soggetti, cercando quindi di evitare eventuali problematiche come costrizioni alla gola o scivolamenti nella cavità orale.

### **Monitoraggio nei recinti di ambientamento**

I soggetti pre ambientati nel recinto R sono stati monitorati giornalmente dal 28 giugno 2021 al 25 luglio 2021. Il monitoraggio è avvenuto sia mediante *radio-tracking* che visivamente, al fine di verificare il corretto funzionamento dei radiocollari e l'adattamento delle lepri al medesimo. Contestualmente è stata verificata anche l'efficacia del recinto elettrificato sperimentale a rete mobile.

I soggetti pre ambientati nel recinto A sono invece stati monitorati a vista giornalmente dall'allevatore e mediante fototrappolaggio (n. 1 fototrappola).



## **Operazioni di ricattura, pesatura ed immissione**



Figura 9: Operazioni di cattura presso il Recinto R

In data 25 di luglio 2021 si sono svolte le operazioni ricattura all'interno dei recinti di ambientamento mediante l'impiego di apposite reti a tramaglio.

- **Recinto A:** i soggetti sono stati catturati dall'allevatore e trasportati presso il sito di immissione.
- **Recinto R:** le operazioni di cattura sono state effettuate all'alba dai cacciatori volontari con l'aiuto degli operatori di Agrofauna.

Le lepri decedute nella fase di ambientamento sono state sostituite, in data 25/07/2021, in parte con i soggetti ambientati senza radiocollare ed in parte con ulteriori individui provenienti dal medesimo allevamento. Per questi ultimi non è stata ovviamente effettuata la fase di ambientamento, ma sono stati

immessi direttamente in TCP dopo l'applicazione del collare.

Alle operazioni di cattura sono seguite quelle preliminari all'immissione:

- seconda pesatura e controllo delle condizioni fisiche degli individui
- verifica della presenza di eventuali problemi dovuti al radiocollare
- verifica del corretto funzionamento dei radiocollari
- applicazione dei radiocollari in sostituzione di quelle morte durante la fase di ambientamento o di trasporto

## **Monitoraggio mediante radiotracking**

Il giorno seguente alle operazioni di rilascio, 26 luglio 2021, ha avuto inizio il monitoraggio mediante *radiotracking* con metodo VHF (*Very High Frequency*). La tecnica si basa sull'intercettazione del segnale radio emesso dalla trasmittente applicata sul soggetto da monitorare.

Il metodo principalmente impiegato è stato quello della triangolazione, che permette di individuare la probabile posizione dell'individuo intercettandone il segnale da un minimo di 3 punti diversi di rilevamento. La tecnica non permette di localizzare con precisione l'animale e di poterne valutare le condizioni fisiche, ne permette però il monitoraggio senza che le operazioni di ricerca arrechino disturbo. Il metodo di *homing* invece, consente di individuare la posizione esatta



dell'animale seguendo la massima intensità del segnale grazie ad una scala graduata. Questo è stato impiegato in caso di ricezione del segnale di mortalità oppure in casi dubbi, in cui si fosse reso necessario verificare le condizioni dell'animale.

L'attività di monitoraggio si è svolta con frequenza decrescente:

- Giornaliera: dal 26 luglio al 12 agosto
- A giorni alterni : dal 13 agosto al 17 settembre
- Due volte a settimana: dal 18 settembre al 01 ottobre
- Una volta a settimana: dal 02 ottobre al 10 dicembre

### **Monitoraggio mediante fototrappolaggio**

Le fototrappole permettono di effettuare un monitoraggio non invasivo e di documentare aspetti eco-etologici di specie selvatiche presenti a basse densità o particolarmente elusive. Il metodo si basa sull'acquisizione di immagini o brevi video grazie a macchine fotografiche azionate da un sensore di movimento.

Nell'area di studio il fototrappolaggio è stato svolto in modo opportunistico, installando periodicamente n. 2 fototrappole nelle aree di immissione. La scelta del sito in cui posizionare le fototrappole è stata effettuata valutando diversi fattori, quali la presenza di segni di presenza e avvistamenti, eventi di predazione o la distribuzione dei *fix* derivanti dal *radiotracking*.

L'attività di fototrappolaggio si è svolta dal 05 agosto al 14 settembre 2021. La sessione di monitoraggio è stata interrotta a seguito del furto di una fototrappola.

Le immagini ricavate sono state catalogate in un database annotando, per ognuna di essa le seguenti informazioni:

- ID fototrappola
- ID immagine
- Data e ora
- Specie
- N° soggetti avvistati
- Sito di immissione



## **Analisi svolte**

### ***Mortalità***

La mortalità, espressa in percentuale, è stata calcolata rapportando il numero di morti al numero di soggetti costituenti la popolazione a rischio, in questo caso il numero totale di soggetti monitorati mediante *radiotracking*.

$$\text{Mortalità} = (\text{Morti} / \text{Popolazione a rischio}) \cdot 100$$

### ***Kaplan meier – curve di sopravvivenza***

La curva di sopravvivenza è stata realizzata grazie al metodo *Kaplan Meier*, che permette di includere nell'analisi quei soggetti non classificabili né come deceduti né come sopravvissuti, ed inoltre tiene di conto dell'andamento temporale delle morti. Il calcolo della sopravvivenza si basa sul numero di animali a rischio "r" presenti in ogni periodo "t" di durata arbitraria; ciò permette l'aggiornamento del campione con le eventuali scomparse per ogni periodo  $t_j$ , aggiungendo o togliendo rispettivamente gli animali interessati dal totale  $r_j$ . La sopravvivenza è poi calcolata come la produttoria della sopravvivenza per ogni intervallo  $j$ :

$$S(t) = \prod (1 - d_j / r_j)$$

dove  $d_j$  sono gli animali morti al tempo  $j$  e  $r_j$  sono gli animali a rischio al tempo  $j$  e sono calcolati come:

$$r_j = r_{j-1} - d_{j-1} - \text{Scomparsi}_{j-1}$$

### ***Metodo Kernel – home range***

L'*home range* rappresenta l'area abitualmente frequentata da un animale nelle quotidiane attività ed il suo uso non è uniforme. Le aree sfruttate maggiormente prendono il nome di *core area*. Gli *home range* e le *core area* sono state determinate mediante il metodo statistico non parametrico *Kernel*, utilizzando il software ArcGis. Questo converte le nuvole di punti corrispondenti alle localizzazioni dell'animale in curve di isoprobabilità. L'*home range* è stato stimato con una probabilità del 95%, dunque escludendo il 5% dei punti più esterni, mentre la *core area* è stata determinata al 50%.

## ***Analisi statistiche***

### **Correlazione tra dispersione e sopravvivenza**

È stata valutata la correlazione tra la sopravvivenza e la distanza tra il punto di immissione ed il *fix* di fine monitoraggio. Il test statistico applicato è stato il **coefficiente di correlazione di Spearmann**. Il test non parametrico si basa sulla classificazione per ranghi, in ordine crescente, dei valori di ciascuna variabile. Si effettua successivamente la somma dei quadrati delle differenze tra i ranghi  $\sum d^2$ , valore poi utilizzato per il calcolo della correlazione applicando la seguente formula:

$$r_s = 1 - [(6 \cdot \sum d^2) / (n^3 - n)]$$



Dove  $n$  è il numero di unità di campionamento e 6 una costante peculiare della formula stessa. Il risultato ottenuto viene poi confrontato con i valori di riferimento tabulati nella tabella di riferimento. Se si considera il test a due code, si assume il valore  $\alpha/2$  tabulato con  $H_0$  (ipotesi nulla) che assume l'esistenza di una correlazione, che può essere sia positiva che negativa.

#### **Test U di Mann-Whitney – home range**

Test non parametrico per la comparazione delle mediane di due campioni indipendenti. Alla base del test si ha l'ipotesi nulla ( $H_0$ ) che assume l'uguaglianza dei campioni provenendo dalla stessa popolazione. I valori di tutte le osservazioni vengono ordinati in ordine crescente e convertiti in ranghi; questi sono poi distinti in base ai campioni ed i relativi ranghi vengono sommati. Le statistiche  $U_1$  e  $U_2$  sono calcolate con le seguenti formule.

$$U_1 = n_1 \cdot n_2 + [(n_2 \cdot (n_2 + 1)) / 2] - R_2$$

$$U_2 = n_1 \cdot n_2 + [(n_1 \cdot (n_1 + 1)) / 2] - R_1$$

Dove  $n_1$  e  $n_2$  rappresentano le numerosità dei rispettivi campioni ed  $R_1$  e  $R_2$  rappresentano le somme dei ranghi dei campioni.

Il più piccolo fra i due valori di  $U$  viene poi comparato con il valore tabulato, con  $p = 0,05$ , per i corrispondenti valori di  $n_1$  e  $n_2$ . Se tale valore è minore di quello critico tabulato,  $H_0$  viene rifiutato, altrimenti è accettato.

#### **Test di Kruskal – Wallis – home range**

Test non parametrico per la comparazione delle mediane di diversi campioni indipendenti. Alla base del test si ha l'ipotesi nulla ( $H_0$ ) che assume l'uguaglianza dei campioni provenendo dalla stessa popolazione. I valori di tutte le osservazioni vengono ordinati in ordine crescente e convertiti in ranghi; questi sono poi distinti in base ai campioni ed i relativi ranghi vengono sommati. Le statistiche  $K$  viene calcolata con la seguente formula.

$$g = 12 / (N(N+1)) \cdot [\sum_{i=1}^K n_i (r_{media\ i} - ((N+1)/2))^2]$$

Dove  $N$  è il numero totale delle osservazioni,  $n_i$  è il numero di osservazioni nel gruppo  $i$ ,  $r_{media\ i}$  e  $K$  è il numero di campioni.

Il valore  $g$  ottenuto viene confrontato con il valore critico del  $X^2$  con  $p=0,05$  o  $p=0,01$  con gradi di libertà pari a  $K-1$ . Se  $g$  è uguale o maggiore rispetto a quello critico, allora  $H_0$  viene rifiutato, altrimenti è accettato.



## Risultati

### Fase di ambientamento

Il 28/06/2021 sono stati applicati i radiocollari e marca auricolare a n. 28 lepri. A n. 7 individui solo la marca auricolare. Un radiocollare è risultato essere mal funzionante, dunque non applicato in questa fase.

I 35 soggetti sono stati suddivisi in due gruppi, denominati in base al recinto di ambientamento di destinazione:

- **Gruppo A:** n. 14 lepri dotate di radiocollare e 4 dotate solo di marca auricolare, per un **totale di 18 individui**. I soggetti sono stati immessi nel recinto A presso l'allevamento
- **Gruppo R:** n. 14 lepri dotate di radiocollare e n. 3 dotate solo di marca auricolare per un **totale di 17 individui**. I soggetti sono stati immessi nel recinto R presso il sito di immissione a Orciano Pisano (PI).

La fase di ambientamento ha avuto inizio il 28/06/2021 e si è conclusa il 25/07/2021 per un totale di 27 giorni.

### **Mortalità durante la fase di ambientamento**

Durante la fase di ambientamento sono deceduti n. 8 individui dotati di collare, di cui il 75% (n. 6) erano stati ambientati nel recinto A (allevamento) ed il 25 % (n. 2) nel recinto R (TCP Orciano Pisano). La principale causa di decesso (tabella 1) è determinata dallo scivolamento del collare nella cavità orale (50% dei casi) (Figura 10), impedendo all'animale di alimentarsi.

Id lepre	Causa morte	Recinto ambientamento	Data morte
27A	Collare in bocca	R	02/07/21
6A	Infezione al collo causata da collare	R	04/07/21
12A	Collare in bocca	A	28/06/21
13A	Collare in bocca	A	01/07/21
7A	Infezione al collo causata da collare	A	06/07/21
19A	Indeterminata	A	23/07/21
22A	Collare in bocca	A	25/07/21
28A	Indeterminata	A	23/07/21

Tabella 1: Cause di morte in fase di ambientamento

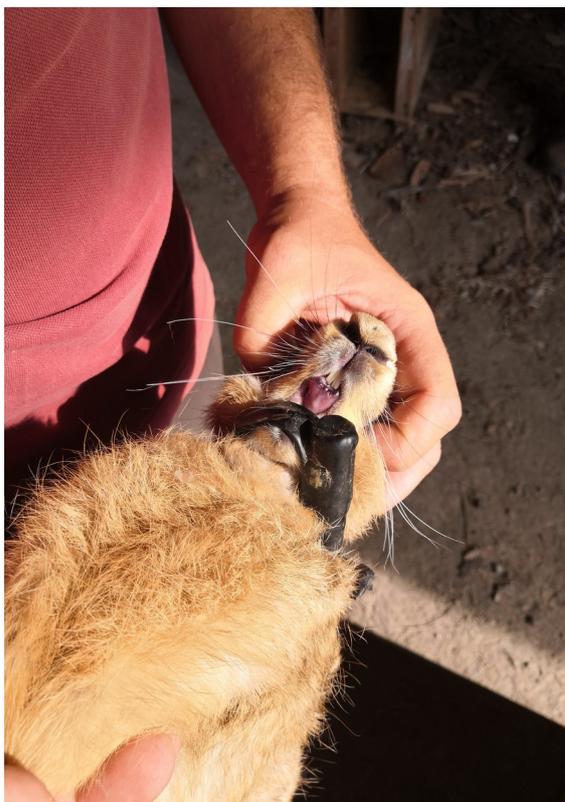


Figura 10: Lepre deceduta a causa dello scivolamento del collare in cavità orale

### **Immissione**

Gli n. 8 soggetti muniti di collare e deceduti in fase di ambientamento, sono stati sostituiti con n. 7 soggetti ambientati senza radio collare e con n. 1 soggetto non ambientato. Il radiocollare che è risultato essere mal funzionante il 28/06/2021, è stato riparato e applicato il giorno dell'immissione, il 25/07/2021, ad un soggetto non ambientato. Di seguito il resoconto dettagliato:

- Soggetti con collare applicato il 28/06 e sopravvissuti in fase di ambientamento: n. 20
- Soggetti con collare applicato il 28/06 deceduti in fase di ambientamento e sostituiti con soggetti ambientati senza collare (data applicazione collare 25/07): n. 7
- Soggetti con collare applicato il 28/06 deceduti in fase di ambientamento e sostituiti con soggetti non ambientati (data applicazione collare 25/07): n. 1
- Soggetti non ambientati a cui è stato applicato il collare in data 25/07: n. 1

Complessivamente sono state immesse 29 lepri dotate di radiocollare, di cui n.14 sono state ambientate nel recinto A (allevamento) e n. 15 nel recinto R (Orciano). In tabella 2 si riporta la suddivisione dei soggetti in base alla data di applicazione del collare e fase di ambientamento. In tabella 3, invece si riporta la suddivisione dei soggetti per sito di immissione, recinto di ambientamento e sesso.

Data applicazione collare	Ambientata	Non ambientata	Totale
28/06/2021	20	0	20
25/07/2021	7	2	9
<b>Totale</b>	<b>27</b>	<b>2</b>	<b>29</b>

Tabella 2: Suddivisione lepri dotate di radiocollare in base alla data di applicazione del collare ed se sottoposte ad ambientamento o meno



Zona	Totale immessi	Sub Totale Recinto A	Recinto A (allevamento)		Sub Totale Recinto R	Recinto R (Orciano)	
			Id lepre			Id lepre	
			Maschi	Femmine		Maschi	Femmine
Z1 Barbalunga	8	4	12 - 28	7 - 13	4	9 - 11	8 - 21
Z2 Santemarie	8	4	14 - 20	19 - 29	4	24 - 25	1 - 26
Z3 Poggigallo	8	4	5 - 17 - 22	23	4	6 - 16 - 18	15
Z4 Pozzavilla	5	2	4	3	3	10 - 27	2
<b>Totale</b>	<b>29</b>	<b>14</b>			<b>15</b>		

Tabella 3: Suddivisione lepri dotate di radiocollare in base ai punti di immissione, al tipo di ambientamento ed al sesso

### Dati biometrici

In tabella 4, si riportano i dati relativi al peso rilevato pre e post la fase di ambientamento e la relativa differenza.

Riportiamo inoltre la data di applicazione del collare, l'esito della fase di ambientamento, il sesso e in quale recinto sono state ambientate.

Data Applicazione Collare	Esito fase ambientamento	Id lepre	Sesso	Recinto	Peso iniziale Kg	Peso finale Kg	Differenza Kg
28/06/2021	negativo	27A	F	R	2,73	2,1	-0,63
28/06/2021	negativo	6A	F	R	1,96	2,21	+0,25
28/06/2021	negativo	12A	F	A	2,17	0	Differenza non stimabile
28/06/2021	negativo	13A	M	A	2,15	0	Differenza non stimabile
28/06/2021	negativo	7A	F	A	2,77	0	Differenza non stimabile
28/06/2021	negativo	19A	M	A	2,31	0	Differenza non stimabile
28/06/2021	negativo	22A	F	A	2,11	0	Differenza non stimabile
28/06/2021	negativo	28A	F	A	2,17	0	Differenza non stimabile
25/07/2021	Non ambientata	22	M	A	0	2,68	Differenza non stimabile
25/07/2021	positivo	12	M	A	2,02	2,92	+ 0,90
25/07/2021	Non ambientata	13	F	A	0	2,92	Differenza non stimabile
25/07/2021	positivo	19	M	A	1,91	2,72	+ 0,81
25/07/2021	positivo	27	M	R	1,85	2,55	+ 0,70
25/07/2021	positivo	28	M	R	1,87	2,64	+ 0,77
25/07/2021	positivo	6	M	R	2,2	2,56	+ 0,36
25/07/2021	positivo	7	F	A	1,84	2,42	+ 0,58
25/07/2021	positivo	8	F	A	1,84	2,67	+ 0,83
28/06/2021	positivo	1	F	R	1,89	2,05	+ 0,16
28/06/2021	positivo	10	M	R	1,89	2,08	+ 0,19
28/06/2021	positivo	11	M	A	2,05	2,45	+ 0,40
28/06/2021	positivo	14	M	A	2,39	2,93	+ 0,54
28/06/2021	positivo	15	F	R	2,27	2,63	+ 0,36
28/06/2021	positivo	16	M	R	1,82	2,35	+ 0,53
28/06/2021	positivo	17	F	A	1,99	2,48	+ 0,49
28/06/2021	positivo	18	M	R	2,04	2,67	+ 0,63
28/06/2021	positivo	2	F	R	1,87	2,18	+ 0,31
28/06/2021	positivo	20	M	A	2,23	2,87	+ 0,64



Data Applicazione Collare	Esito fase ambientamento	Id lepre	Sesso	Recinto	Peso iniziale Kg	Peso finale Kg	Differenza Kg
28/06/2021	positivo	21	F	R	2,73	2,75	+ 0,02
28/06/2021	positivo	23	F	A	1,97	2,64	+ 0,67
28/06/2021	positivo	24	M	R	0	2,5	Differenza non stimabile
28/06/2021	positivo	25	F	R	2,5	2,99	+ 0,49
28/06/2021	positivo	26	F	R	2,03	2,58	+ 0,55
28/06/2021	positivo	29	F	A	2,05	2,74	+ 0,69
28/06/2021	positivo	3	F	A	2,51	2,87	+ 0,36
28/06/2021	positivo	4	M	A	2,27	2,8	+ 0,53
28/06/2021	positivo	5	M	A	1,9	2,63	+ 0,73
28/06/2021	positivo	9	M	R	2,12	2,63	+ 0,51

Tabella 4: Dati biometrici lepri radiocollare

Nella tabella 5 sono riportati i risultati delle analisi statistiche svolte sulle variazioni di peso nella fase di ambientamento. Il campione analizzato (n. 26) è costituito dai soggetti che sono sopravvissuti alla fase di ambientamento e per il quale è stato possibile stimare la variazione di peso. Entrambi i test sono risultati essere statisticamente significativi.

Test svolto	Confronto		Numerosità campione	Medie incremento peso	Statistica	Valore critico P=0,05
Test U di Mann-Whitney	Ambientamento con e senza collare	Con collare	19	+ 0,4 Kg	20*	32
		Senza collare	7	+ 0,7 Kg		
Test U di Mann-Whitney	Recinti di ambientamento	Recinto R	13	+ 0,43 Kg	40*	45
		Recinto A	13	+ 0,63 Kg		

Tabella 5: Risultati analisi statistiche - \* Risultato statisticamente significativo



## Monitoraggio

### Radiotracking

Si è svolto nel periodo dal 26/07/2021 al 10/12/2021, è tutt'ora in corso con cadenza settimanale ed ha fornito un totale di 623 posizioni (*fixes*) (Figura 11).

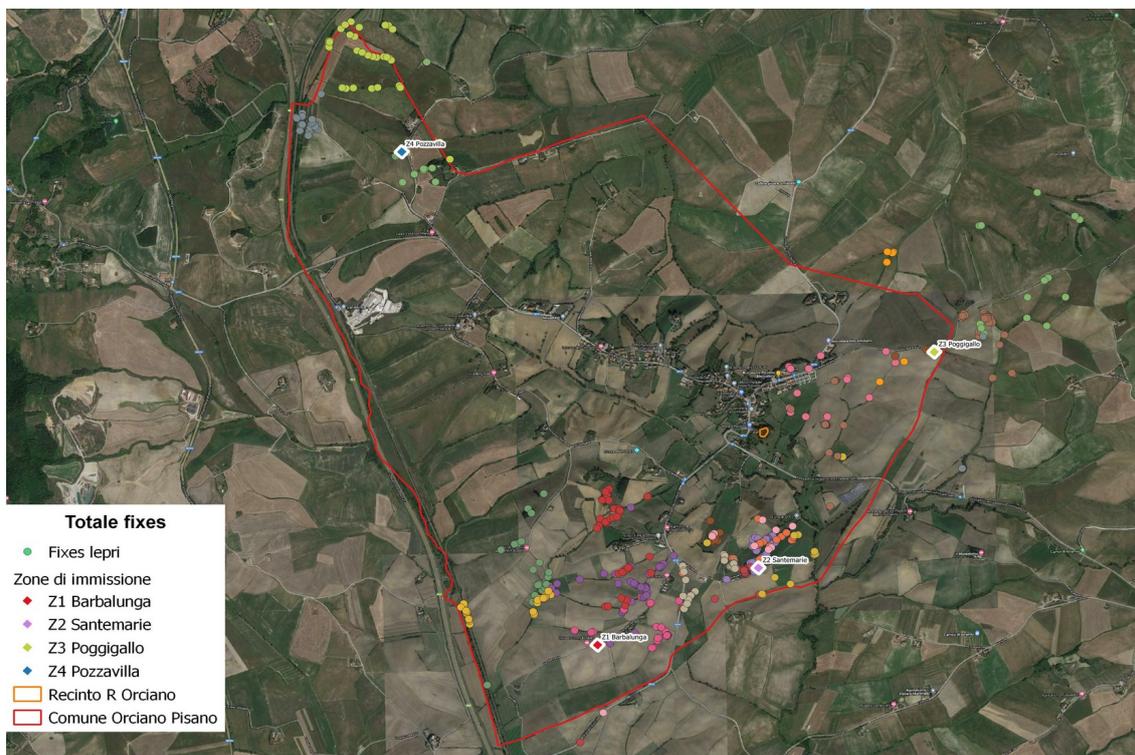


Figura 11: Totale dei fixes rilevati mediante radiotracking

Alla data della stesura della presente relazione risultano essere certamente in vita n. 4 lepri, n. 2 risultano essere disperse e n. 23 individui sono deceduti. Nella tabella 6 sono riassunti gli esiti di fine monitoraggio per singolo individuo.



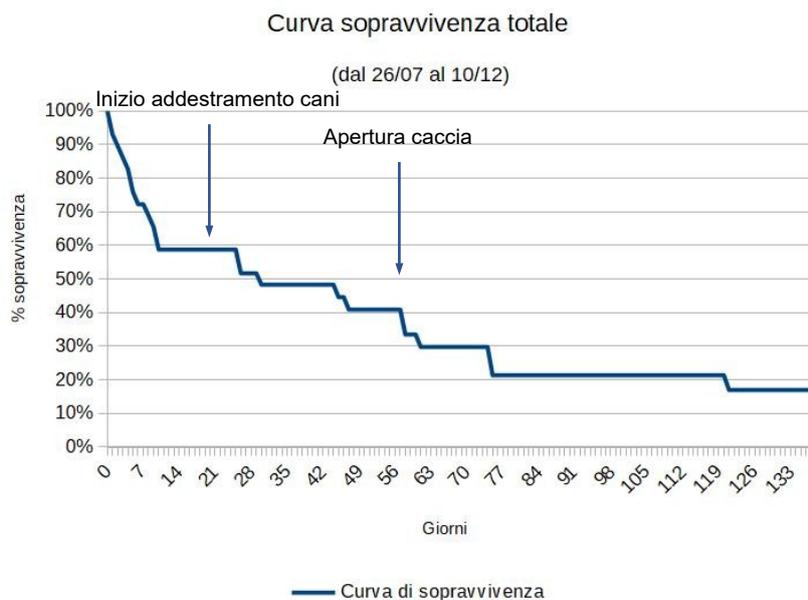
ID	Zona immissione	Recinto	Sesso	Data applicazione collare	N. fixes	Data fine monitoraggio	Giorni di monitoraggio	Causa fine monitoraggio
1	2-Santemarie	R - Recinto	F	28/06/2021	39	08/10/21	102	Morta
10	4-Pozzavilla	R - Recinto	M	28/06/2021	2	27/07/21	29	Morta
11	1-Barbalunga	R - Recinto	M	28/06/2021	2	29/07/21	31	Morta
12	1-Barbalunga	A - allevamento	M	25/07/2021	38	01/10/21	68	Dispersa
13	1-Barbalunga	A - allevamento	F	25/07/2021	46	10/12/21	138	Viva
14	2-Santemarie	A - allevamento	M	28/06/2021	38	08/10/21	102	Morta
15	3-Poggigallo	R - Recinto	F	28/06/2021	5	30/07/21	32	Morta
16	3-Poggigallo	R - Recinto	M	28/06/2021	2	28/07/21	30	Morta
17	3-Poggigallo	A - allevamento	M	28/06/2021	19	20/08/21	53	Morta
18	3-Poggigallo	R - Recinto	M	28/06/2021	32	24/09/21	88	Morta
19	2-Santemarie	A - allevamento	F	25/07/2021	12	30/08/21	36	Dispersa
2	4-Pozzavilla	R - Recinto	F	28/06/2021	1	26/07/21	28	Morta
20	2-Santemarie	A - allevamento	M	28/06/2021	9	04/08/21	37	Morta
21	1-Barbalunga	R - Recinto	F	28/06/2021	46	10/12/21	165	Viva
22	3-Poggigallo	A - allevamento	M	25/07/2021	21	20/08/21	26	Morta
23	3-Poggigallo	A - allevamento	F	28/06/2021	6	04/08/21	37	Morta
24	2-Santemarie	R - Recinto	M	28/06/2021	41	23/11/21	148	Morta
25	2-Santemarie	R - Recinto	M	28/06/2021	25	30/08/21	63	Morta
26	2-Santemarie	R - Recinto	F	28/06/2021	32	21/09/21	85	Morta
27	4-Pozzavilla	R - Recinto	M	25/07/2021	45	10/12/21	138	Viva
28	1-Barbalunga	A - allevamento	M	25/07/2021	30	10/09/21	47	Morta
29	2-Santemarie	A - allevamento	F	28/06/2021	8	03/08/21	36	Morta
3	4-Pozzavilla	A - allevamento	F	28/06/2021	29	08/09/21	72	Morta
4	4-Pozzavilla	A - allevamento	M	28/06/2021	8	02/08/21	35	Morta
5	3-Poggigallo	A - allevamento	M	28/06/2021	33	21/09/21	85	Morta
6	3-Poggigallo	R - Recinto	M	25/07/2021	2	30/07/21	5	Morta
7	1-Barbalunga	A - allevamento	F	25/07/2021	45	10/12/21	138	Viva
8	1-Barbalunga	R - Recinto	F	25/07/2021	1	26/07/21	1	Morta
9	1-Barbalunga	R - Recinto	M	28/06/2021	6	31/07/21	33	Morta

Tabella 6: Dati di monitoraggio



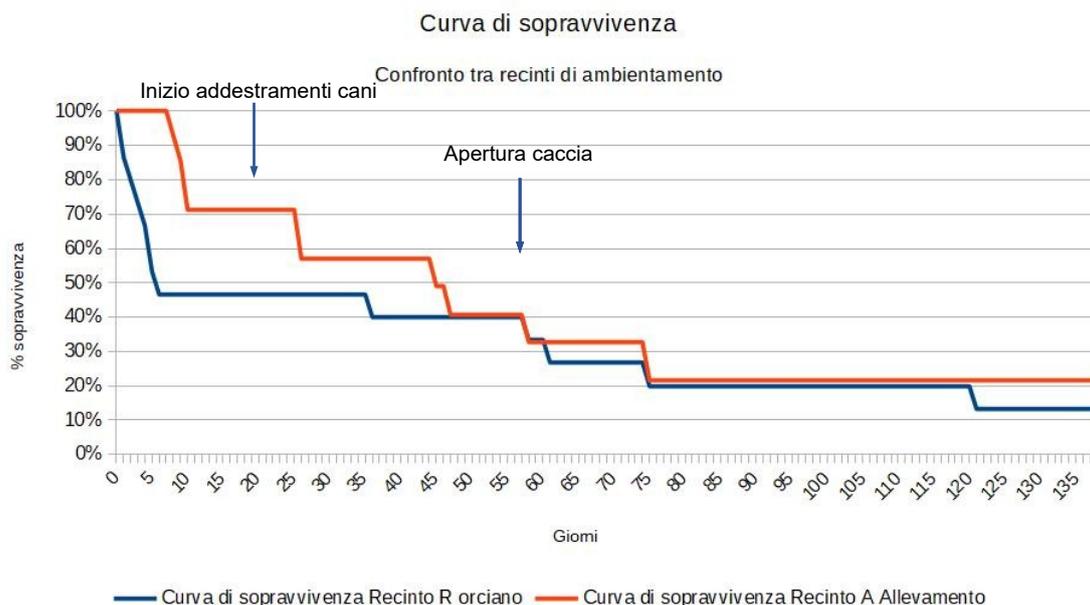
## **Sopravvivenza e mortalità**

Il tasso di mortalità è stato del 79% (sono state escluse dalla stima gli n.2 soggetti dispersi), e il picco di mortalità, come si evince dall'andamento della curva di sopravvivenza (figura 12), si ha entro i primi dieci giorni dall'immissione. Successivamente i decessi si distribuiscono nel tempo e a 2 mesi dopo l'immissione l'andamento della curva può essere considerato fisiologico.



*Figura 12: Curva di sopravvivenza complessiva dei soggetti immessi*

Il picco di mortalità dei due gruppi non è stato simultaneo, come si evince dal grafico 13; il picco per i soggetti ambientati nel recinto R Orciano è avvenuto subito dopo l'immissione, mentre per i soggetti ambientati nel recinto A in allevamento, si è verificato dopo circa una settimana. Successivamente le due curve tendono a convergere senza alcuna differenza. Osservando la curva, sembrerebbe che sia l'inizio dell'attività di addestramento dei cani che l'apertura della caccia, abbiano un'influenza sulla sopravvivenza dei soggetti.



**Figura 13: Curve di sopravvivenza dei soggetti ambientati nei due recinti di ambientamento a confronto**

In tabella 7 si riportano i risultati dell'attività di monitoraggio in base al recinto di ambientamento.

Stato lepri	Recinto R (Orciano)		Recinto A (Allevamento)		Totale	
	n	Giorni medi sopravvivenza	n	Giorni medi sopravvivenza	n	Giorni medi sopravvivenza
Morte	13	52	10	53	23	52
Vive	2	138	2	138	4	138
Disperse	0	0	2	52	2	52
<b>Totale</b>	<b>15</b>	<b>63</b>	<b>14</b>	<b>65</b>	<b>29</b>	<b>64</b>
<b>Tasso di mortalità</b>	<b>86%</b>		<b>71%</b>			

Tabella 7: Risultanze radiotracking al 10/12/2021 per sito recinto di ambientamento

In tabella 8 si riportano i risultati al termine dell'attività di monitoraggio suddivisi per zona di immissione.

Stato lepri	Z1 Barbalunga	Z2 Santemarie	Z3 Poggiallo	Z4 Pozzavilla	totale
Morte	4	7	8	4	23
Vive	3	0	0	1	4
Disperse	1	1	0	0	2
<b>Tasso di mortalità</b>	<b>50%</b>	<b>87%</b>	<b>100%</b>	<b>80%</b>	<b>79%</b>

Tabella 8: Risultanze radiotracking al 10/12/2021 per sito di immissione

In tabella 9 si riportano i risultati dell'attività di monitoraggio in base alla data di applicazione del radiocollare.



Stato lepri	28/06/2021	25/07/2021	Totale
Morte	19	4	23
Vive	1	3	4
Disperse	0	2	2
<b>Totale</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>29</b>
<b>Tasso di mortalità</b>	<b>95%</b>	<b>45%</b>	

Tabella 9: Risultanze radiotracking al 10/12/2021 per data applicazione radiocollare

In tabella 10 si riportano i risultati dell'attività di monitoraggio in base al sesso.

Stato lepri	Maschio		Femmina		Totale	
	n	% su tot maschi	n	% su tot femmine	n	%
Morte	15	88	8	67	23	79
Vive	1	6	3	25	4	14
Disperse	1	6	1	8	2	7
<b>Totale</b>	<b>17</b>		<b>12</b>		<b>29</b>	
<b>Tasso di mortalità</b>	<b>88% sul totale immessi</b>		<b>66% sul totale immessi</b>			

Tabella 10: Risultanze radiotracking al 10/12/2021 per sesso

### Soggetti cacciabili

Il giorno dell'apertura della caccia, il 21/09/2021, risultavano essere in vita n. 10 soggetti, dunque il 34% dei soggetti immessi. Come si evince dalla figura 14, solo il 50 % dei soggetti vivi era realmente cacciabile in quanto in TCP. 3 di questi soggetti sono deceduti a causa dell'attività venatoria. Molto probabilmente anche l'individuo disperso è stato vittima della stessa causa.

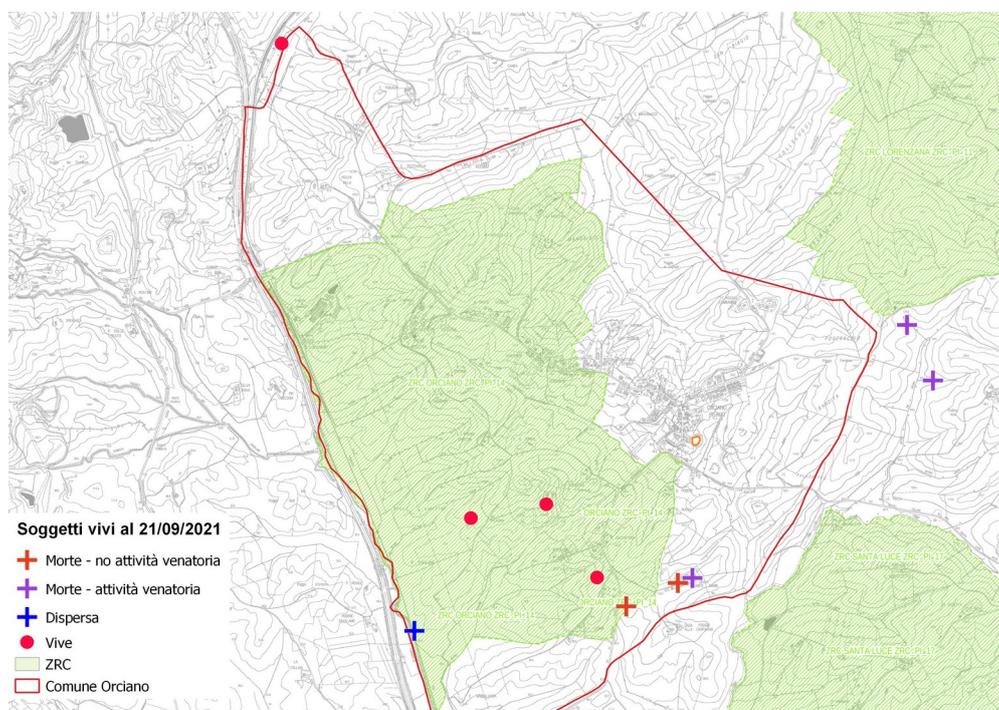


Figura 14: Fix rilevato il 21/09/2021. Soggetti vivi e quindi cacciabili.



In tabella 11 si riportano gli esiti, al giorno 08/12/2021 (chiusura attività venatoria), relativi al gruppo di lepri ancora in vita all'inizio dell'attività venatoria, il 21/09/2021.

Status delle lepri al 8/12/2021	Numero soggetti	% sui vivi al 21/09/2021
Vive	4	40 %
Morte per attività venatoria	3	30 %
Disperse *	1	10 %
Morte per cause diverse da attività venatoria	2	20 %
<b>Totale</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>

Tabella 11: Percentuali di mortalità sui soggetti cacciabili, dunque in vita al 21/09/2021. \* Il soggetto disperso probabilmente è stato soggetto all'attività venatoria

### Cause di fine monitoraggio

La principale causa risulta essere la predazione (certa o presunta), con un totale di 11 casi (44 %). Le carcasse presentavano segni di alimentazione e sono stati riscontrati segni di morso sul collare. Non è possibile confermare se la morte sia avvenuta per l'atto di predazione o se l'animale sia deceduto per altre cause e successivamente consumato (Figura 16).

Nel 24 % dei casi la morte è stata causata da investimenti con autovetture (Figura 17). Le carcasse sono state rinvenute a bordo strada con evidenti segni di impatto. In un caso (ID 22) è stato trovato il collare che presentava il cinturino reciso con un taglio netto e, sulla strada, sono state rilevate solo delle tracce di sangue. Con molta probabilità, la lepre è stata investita.

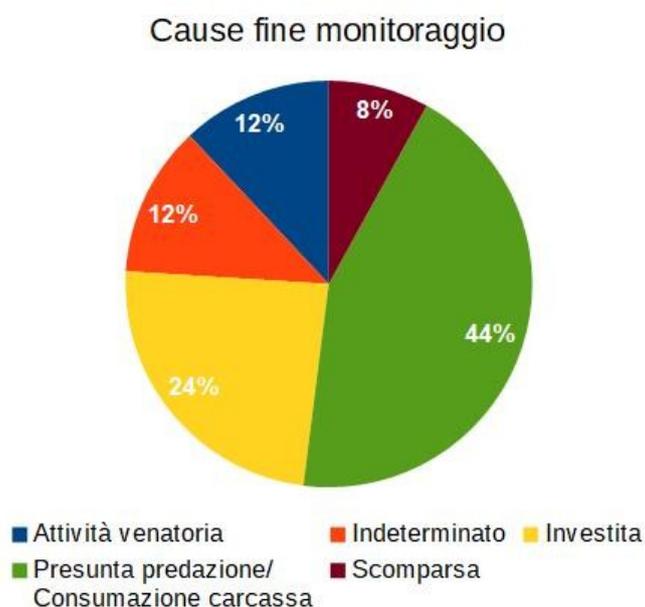


Figura 15: Cause di fine monitoraggio

L'attività venatoria, che ha avuto inizio il 21 settembre e si è conclusa l'8 dicembre 2021 ha inciso almeno per il 12% sulla mortalità complessiva. In due casi il collare è stato restituito volontariamente dai cacciatori che hanno abbattuto



l'animale. La lepre ID 1 è stata catturata da alcuni cani da seguita dopo l'acostamento al covo. La lepre è deceduta successivamente.

Nel 12% dei casi, non è stato possibile determinare la causa di morte in quanto non vi erano elementi sufficienti.

Le lepri con ID 19 e 12 risultano essere disperse. Nel primo caso il collare è risultato essere mal funzionante sin dall'inizio del monitoraggio ed il segnale è andato progressivamente a cessare. Nell'altro caso l'animale non è più stato possibile intercettarlo, probabilmente vittima di attività venatoria.



*Figura 16: Causa decesso predazione / consumazione carcassa - Resti di lepre e radiocollare*



*Figura 17: Lepre deceduta a seguito di investimento*

In figura 18 la distribuzione geografica dei *fixes* relativi al ritrovamento delle carcasse o dell'ultimo sito di avvistamento.

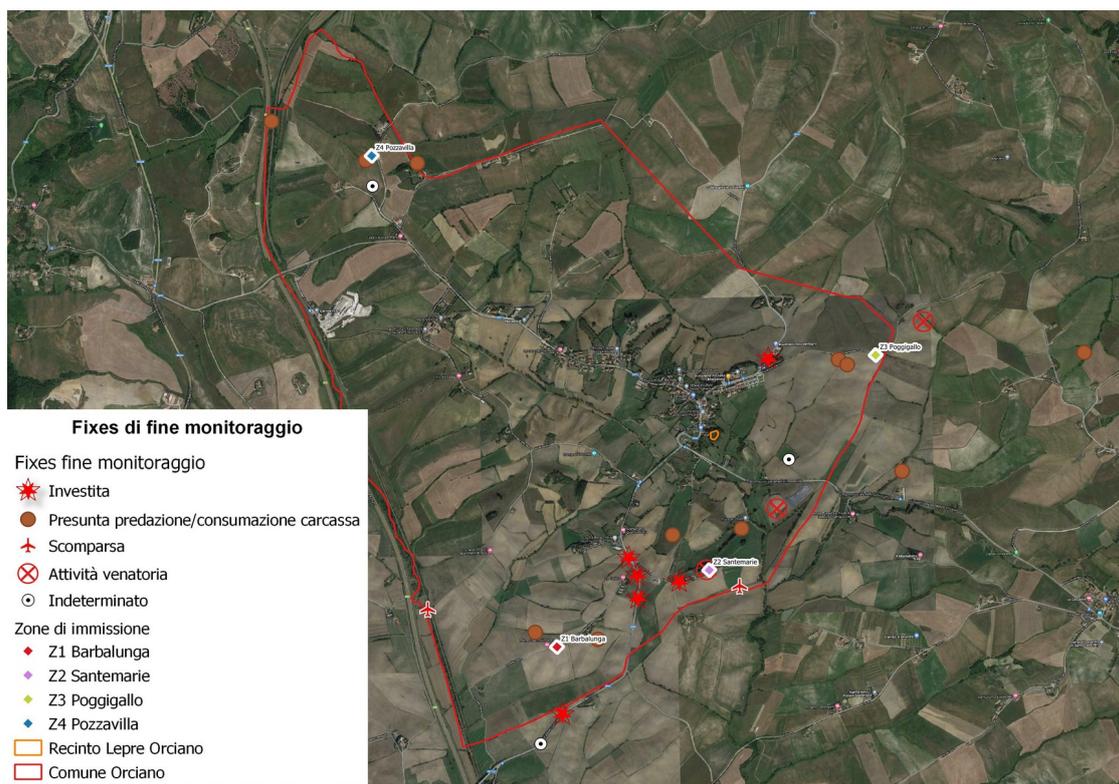


Figura 18: fixes di fine monitoraggio suddivisi per causa

La presunta predazione, come causa di morte, è stata riscontrata maggiormente nei soggetti provenienti dal recinto A, mentre le altre cause sembrano avere maggior incidenza sui soggetti provenienti dal recinto R (Grafico 19).

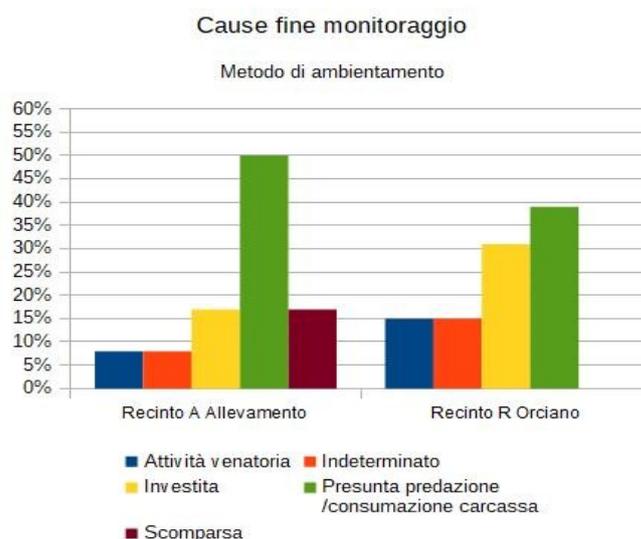
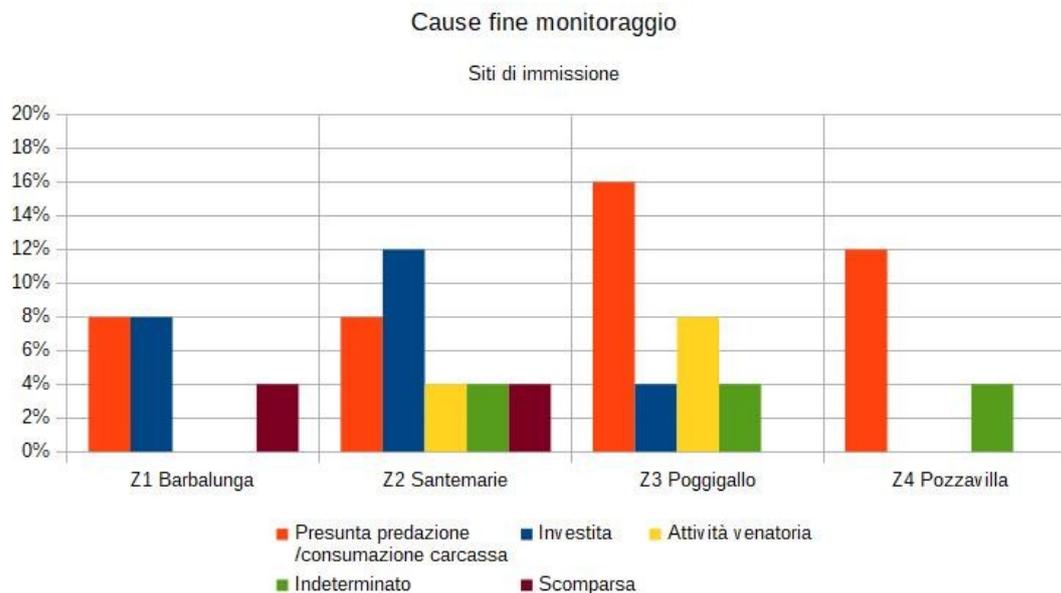


Figura 19: Cause di fine monitoraggio, in relazione al recinto di ambientamento di provenienza



Nel grafico 20 si riporta l'incidenza in percentuale delle varie cause di fine monitoraggio per sito di immissione.



*Figura 20: Cause di fine monitoraggio in relazione al sito di immissione*



### **Home range**

Sono stati stimati gli *home range* dei soggetti con almeno 5 posizioni, dunque sono stati esclusi n. 6 individui (ID: 2, 6, 8, 10,11, 16) e analizzati i restanti 23 soggetti.

L'*home range* di maggiori dimensioni è pari a 256 ha, con una *core area* di 58 ha, mentre quello con le dimensioni minori è pari a 2,56 ha con relativa *core area* di 0,47 ha.

In tabella 12 le superfici delle *corea area* e degli *home range* dei soggetti immessi.

ID	Core area (ha)	Home range (ha)
1	0,94	4,62
3	1,07	4,56
4	12,42	72,16
5	0,62	4,07
7	8,03	44,55
9	13,66	65,77
12	9,43	39,17
13	9,98	52,64
14	6,17	25,24
15	1,91	9,78
17	45,66	205,75
18	57,92	256,32
19	15,21	65,39
20	11,89	42,12
21	6,21	34,98
22	15,55	68,65
23	40,74	165,77
24	5,62	38,14
25	5,59	27,68
26	0,57	3,33
27	9,51	40,58
28	5,94	26,82
29	0,47	2,56

Tabella 12: Dimensioni delle core area e degli home range in ha dei soggetti immessi

Gli *home range* (Figura 21) dei soggetti ancora in vita hanno una dimensione media di 31 ha.

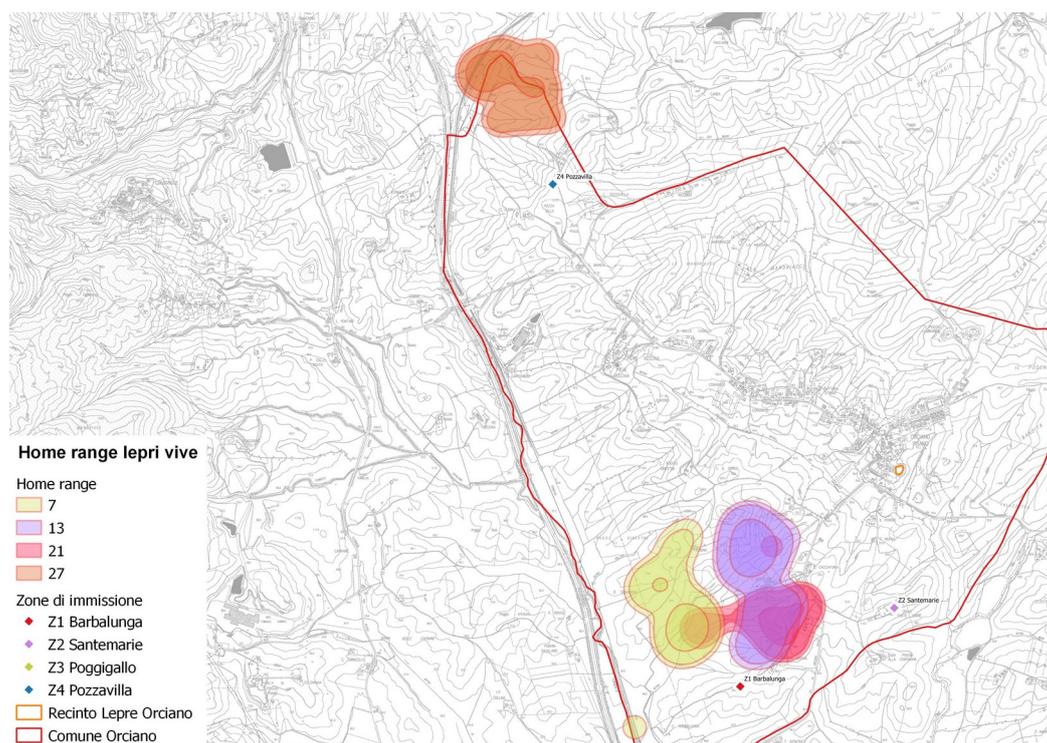


Figura 21: home range dei soggetti ancora in vita al 10/12/2021

Sono state calcolate le medie e le mediane (valore geometricamente centrale alla curva di distribuzione dei dati) per ogni gruppo di *home range* sottoposto ad analisi ed è stata verificata l'esistenza di una differenza statisticamente significativa tra di essi.

In tabella 13 si riportano le medie e le mediane degli *home range*.

Confronto		Media <i>home range</i> (ha)	Mediana <i>home range</i> (ha)	Numerosità campione
Recinto ambientamento	Recinto R	53	35	9
	Recinto A	59	43	14
Sito immissione	1-Barbalunga	44	42	6
	2-Santemarie	26	26	8
	3-Poggigallo	118	117	6
	4-Pozzavilla	39	40	3
Sesso	Femmina	39	22	10
	Maschio	70	40	13
Data applicazione collare	25/07/2021	48	44	7
	28/06/2021	60	31	16
Pre e Post addestramento cani (15/08/2021)	PRE	41	10	16
	POST	59	25	16
Vive e morte al 10/12/2021	Vive	43	42	4
	Morte	59	38	19

Tabella 13: Medie e mediane degli *home range*



Nella tabella 14 che segue sono riportati i risultati delle analisi statistiche svolte sui vari gruppi di confronto. Nessun esito è risultato essere statisticamente significativo, dunque non vi sono differenze tra gli *home range* confrontati.

Test svolto	Confronto	Numerosità campione	Statistica	Valore critico P=0,05	
Test U di <i>Mann-Whitney</i>	Recinto ambientamento	Recinto R	9	52	31
		Recinto A	14		
Test di <i>Kruskal - Wallis</i>	Sito immissione	1-Barbalunga	6	4,38	7,82
		2-Santemarie	8		
		3-Poggigallo	6		
		4-Pozzavilla	3		
Test U di <i>Mann-Whitney</i>	Sesso	Femmina	10	42	33
		Maschio	13		
Test U di <i>Mann-Whitney</i>	Data applicazione collare	25/07/2021	7	40	26
		28/06/2021	16		
Test U di <i>Mann-Whitney</i>	Pre e Post addestramento cani (15/08/2021)	PRE	16	102	60
		POST	16		
Test U di <i>Mann-Whitney</i>	Vive e morte al 10/12/2021	Vive	4	54	7
		Morte	19		

Tabella 14: Risultati analisi statistiche

Nelle figure che seguono si riportano graficamente gli *home range* a confronto di alcuni dei soggetti immessi.

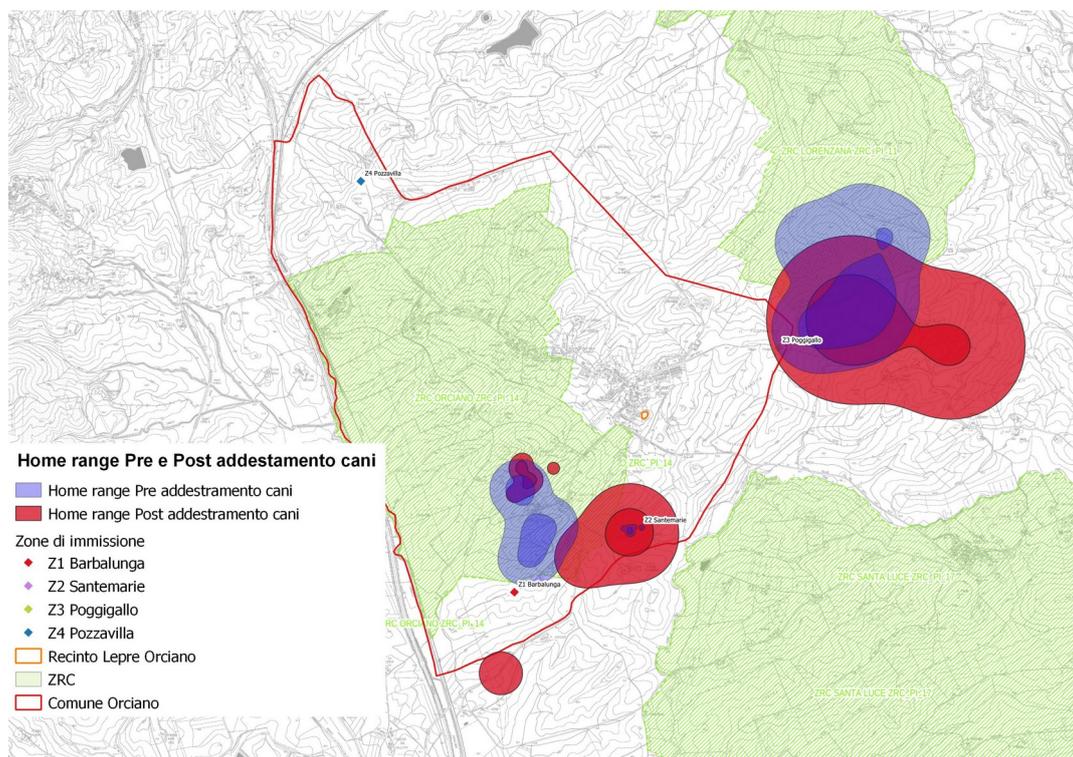


Figura 22: Alcuni home range Pre e Post addestramento cani (19/08/2021)

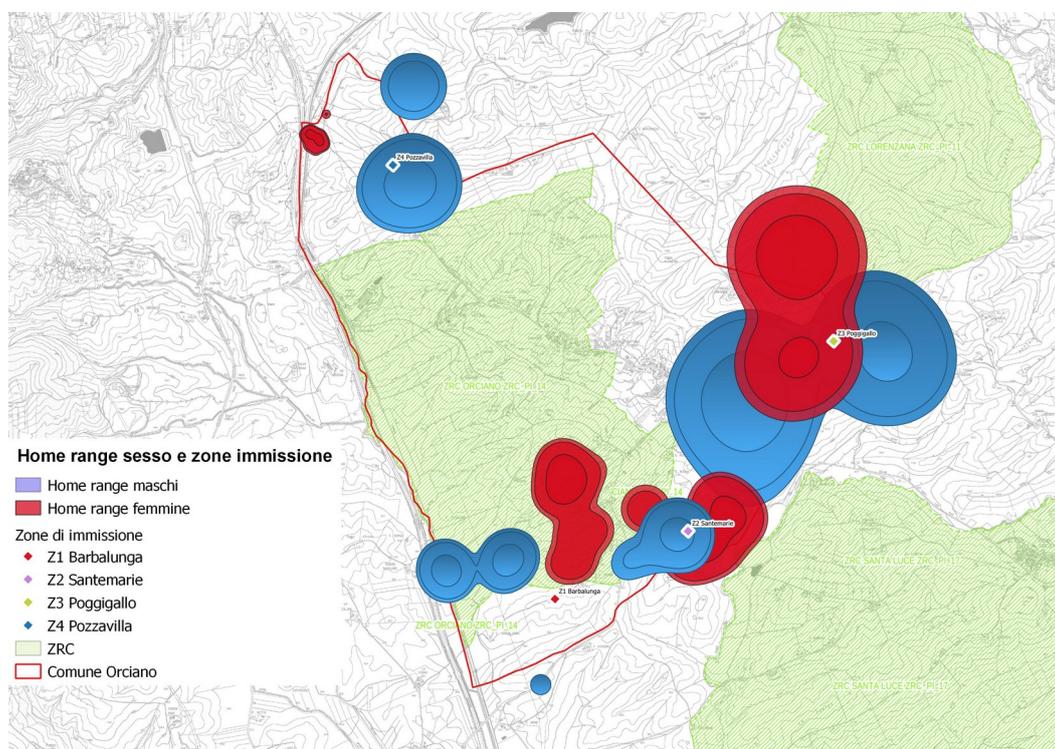


Figura 23: Alcuni home range a confronto per sesso e per zona di immissione

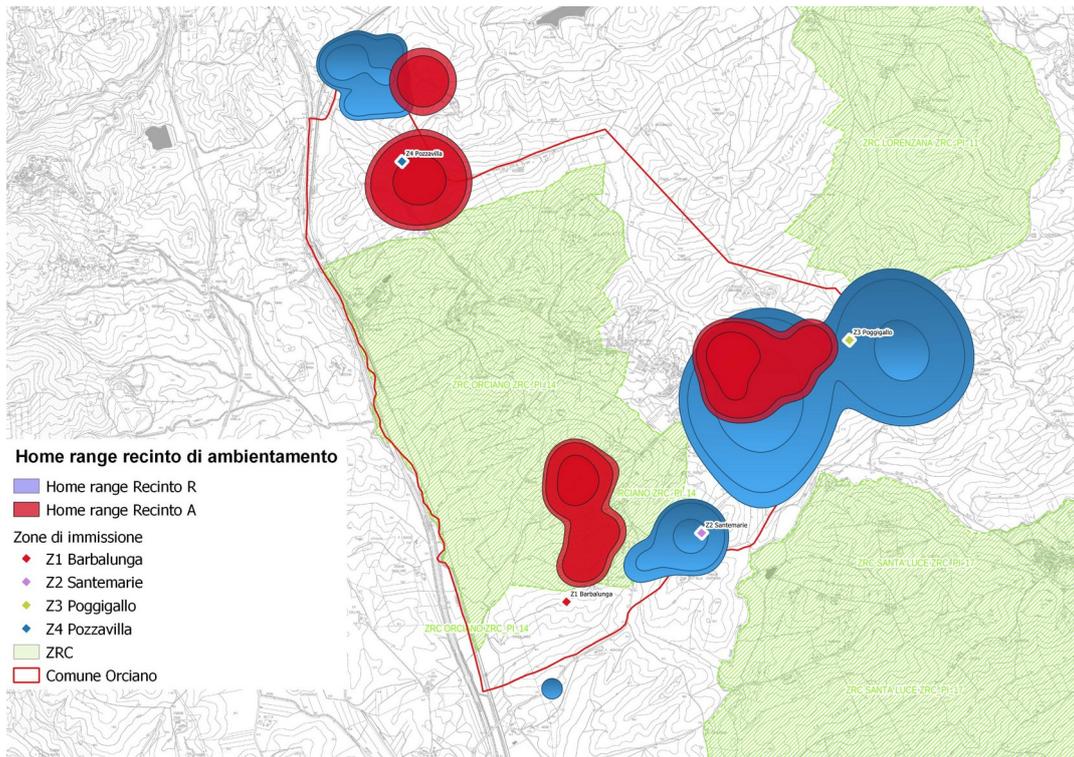


Figura 24: Alcuni home range a confronto per recinto di ambientamento

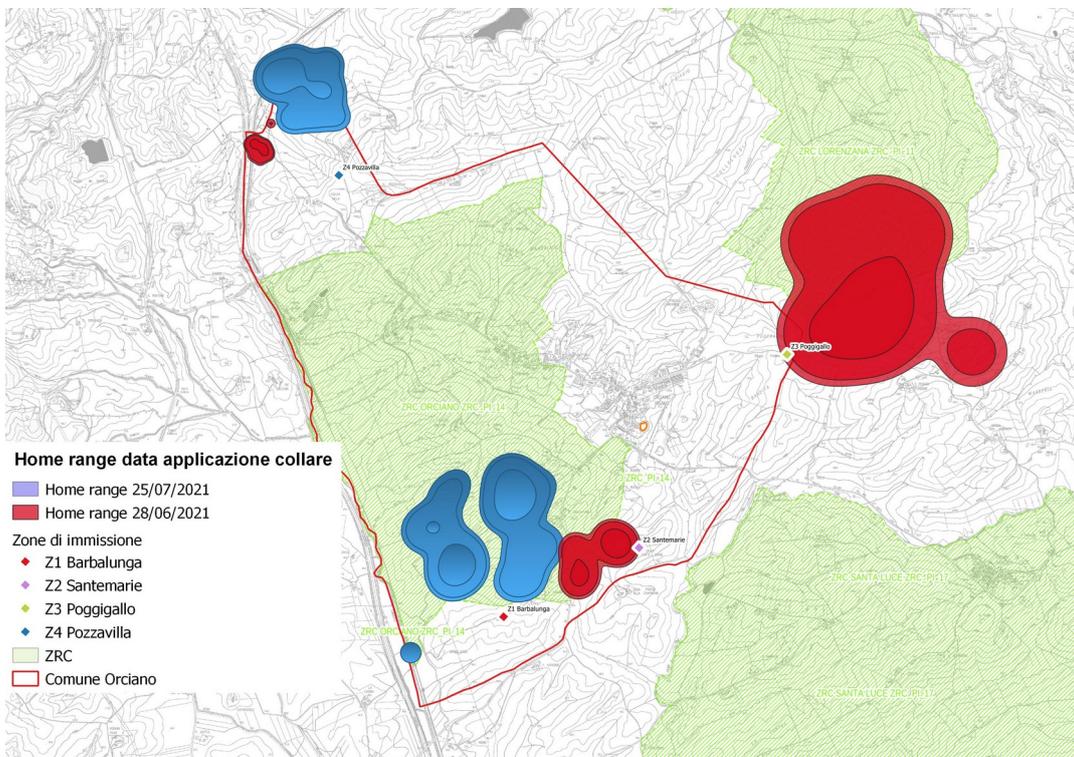
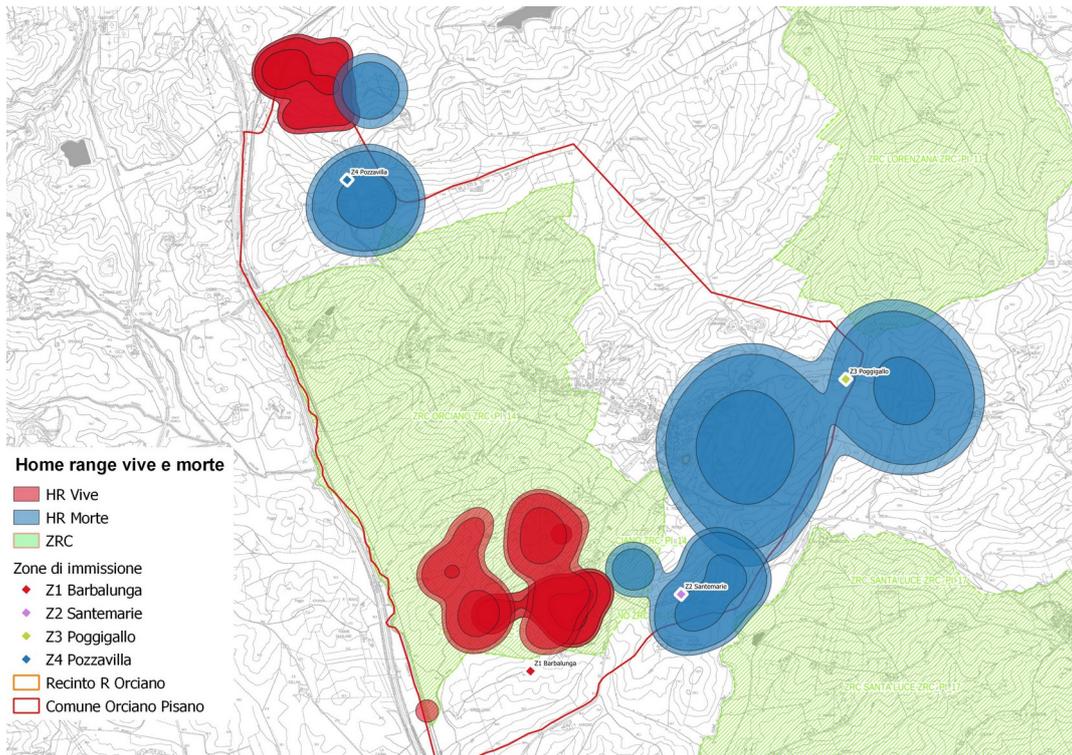


Figura 25: Alcuni home range a confronto per data applicazione collare



*Figura 26: home range a confronto tra gli n. 4 soggetti in vita al 10/12/2021 e alcuni soggetti morti*



## **Uso dell'habitat**

Durante l'attività di *radiotracking* è stato registrata, per ogni *fix* realizzato, la tipologia di ambiente. In tabella 15 è riportato il numero di *fixes* per tipologia di ambiente, mentre nel grafico 27 si riporta la percentuale d'uso per macro area ambientale.

Macro aree ambientali	Ambiente	Numero fixes
Agricola	Erba medica	233
Margine	Erba medica / Vigneto	7
Margine	Erba medica / Oliveto	11
Agricola	Seminativo (cereali, trifogli)	187
Incolto	Incolto	87
Boscata	Bosco	4
Agricola	Oliveto	20
Agricola	Vigneto	5
Agricola	Terreno arato	2
Boscata	Noceto	9
Margine	Bordo strada	10
Margine	Roveto	9
Margine	Canneto di Canna Americana	6
Margine	Arbusti	33

Tabella 15: Zone frequentate dalle lepri nei 623 *fixes*

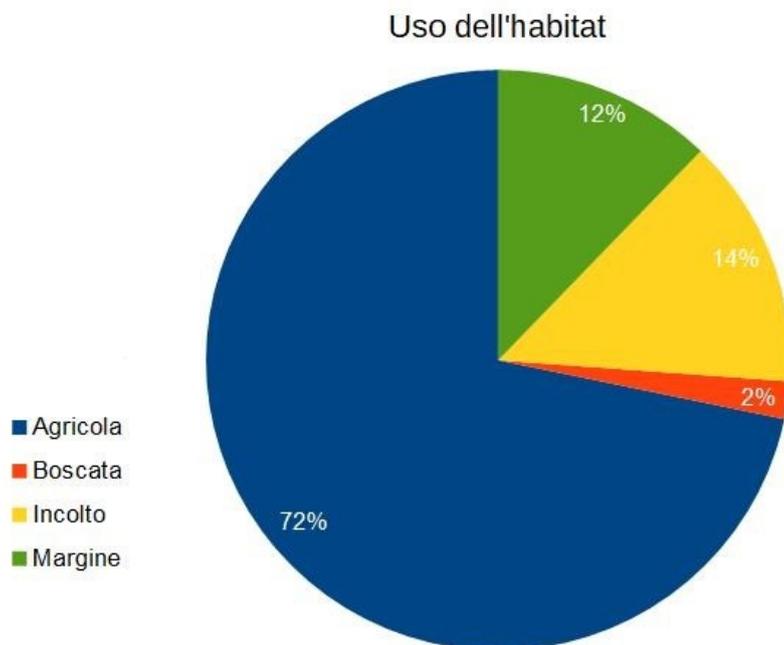


Figura 27: Percentuali d'uso delle macro aree ambientali



## **Fototrappolaggio**

Complessivamente sono stati attivati n. 7 siti di fototrappolaggio, in modo alternato dal 05/08/2021 al 13/09/2021, per un totale di 75 giorni. Complessivamente sono state catturate e catalogate 119 immagini. In foto 28 si riportano i vari siti di attivazione, mentre in tabella 16 si riportano i dettagli relativi ad ogni fototrappola.

<b>Id fototrappola</b>	<b>Data attivazione</b>	<b>Data disattivazione</b>	<b>Luogo di installazione</b>	<b>Giorni di attivazione</b>	<b>n. immagini</b>
AF4	08/08/2021	20/08/2021	POGGIGALLO1	12	41
AF3	05/08/2021	12/08/2021	SANTEMARIE	7	13
AF3_1	12/08/2021	16/08/2021	POZZAVILLA1	4	7
AF03_3	16/08/2021	03/09/2021	BARBALUNGA	18	25
AF4_2	20/08/2021	08/09/2021	POGGIGALLO2	19	25
AF03_4	03/09/2021	13/09/2021	POZZAVILLA2	10	5
AF4_3	08/09/2021	13/09/2021	POZZAVILLA3	5	3

Tabella 16: Siti di installazione e giorni di lavoro delle fototrappole

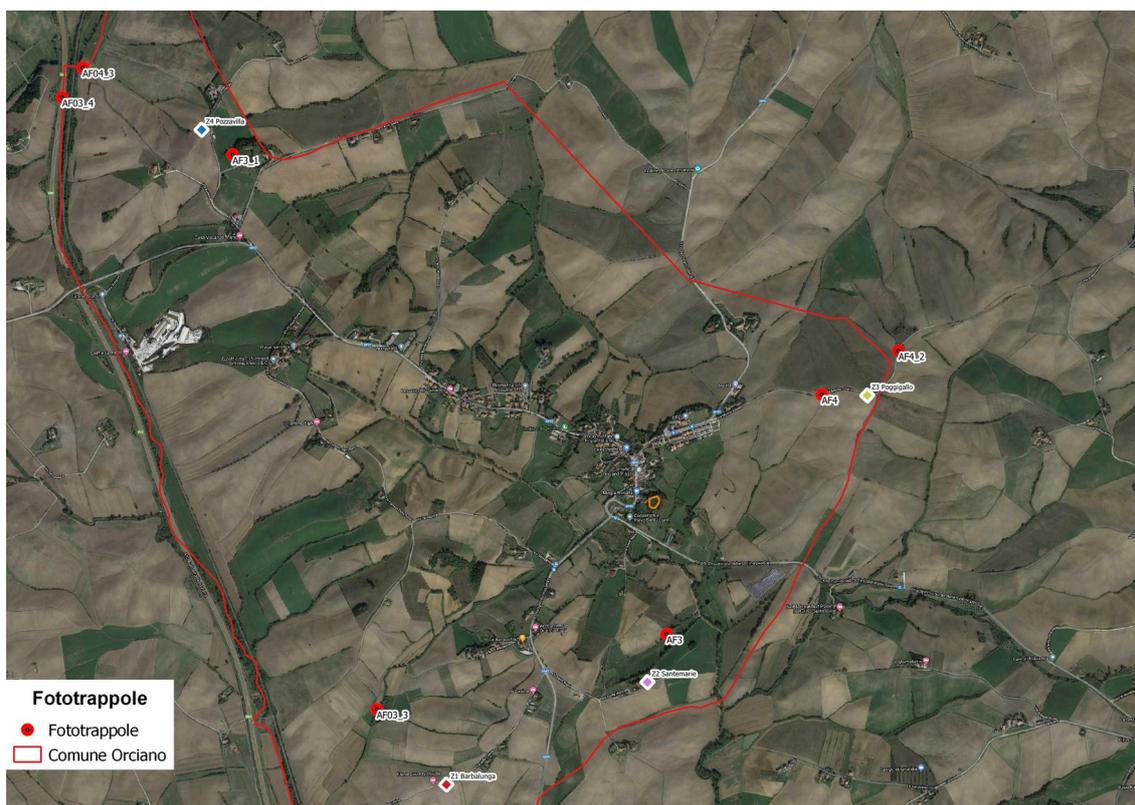


Figura 28: Siti di attivazione delle fototrappole

Sono state catturate immagini di n. 3 lepri di cui 2 dotate di radiocollare, presumibilmente degli individui con ID 5 e 7. In tabella 17 le principali specie fototrappolate suddivise per zona.



Zona	Lepre senza collare	Lepre con collare	Silvilago	Capriolo	Cinghiale	Volpe	Lupo	Fagiano	Cane
Z1	0	1			1	3		1	
Z2	1	0		2		1		1	
Z3	0	1	6	2		4		4	3
Z4	0	0				1	1	5	1
<b>Totale</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>1</b>

Tabella 17: Specie animali catturate mediante fototrappolaggio



Figura 29: Lepre con collare fototrappolata nella zona Z1

Oltre a quelle riportate in tabella, sono state fototrappolate anche le seguenti : un mustelide non ben identificato probabilmente una faina (*Martes foina*) airone cenerino (*Ardea cinerea*), merlo (*Turdus merula*), gazza (*Pica pica*), nibbio bruno (*Milvus migrans*), nutria (*Myocastor coypus*), tasso (*Meles meles*) e istrice (*Hystrix cristata*). Degna di nota è la presenza del silvilago (*Silvilagus floridanus*) nella zona Z3 Poggigallo. La presenza della volpe (*Vulpes vulpes*) è risultata essere uniforme sul territorio.



Figura 30: Volpe fototrappolata nella zona Z2



Figura 31: Silvilago fototrappolati nella zona Z3



## Conclusioni

---

### Fase di ambientamento

E' stata riscontrata una maggiore mortalità nei soggetti nel recinto A presso l'allevamento. La causa principale è stata lo scivolamento del collare nella cavità orale, dovuto alle ridotte dimensioni corporee dei soggetti. L'evento è stato in parte minimizzato nei soggetti ambientati nel recinto R a Orciano Pisano, grazie ad un ulteriore controllo effettuato prima del rilascio nel recinto.

Le analisi sulla differenza di incremento di peso tra i soggetti sopravvissuti alla fase di ambientamento sono **risultate essere statisticamente significative**. Il risultato mette in evidenza di come lo stress legato all'applicazione del collare (confronto tra soggetti ambientati con e senza collare) abbia influito sull'accrescimento dei soggetti di entrambi i gruppi. L'accumulo di stress, invece, dato dal trasporto e dall'adattamento al nuovo clima ed ambiente, ha influito negativamente sull'accrescimento dei soggetti del recinto R.

### Fase post immissione

Nella fase post immissione è stato riscontrato un maggior successo negli individui ambientati nel recinto A presso l'allevamento. Questo fa presupporre che lo stress legato ad una doppia fase di ambientamento, prima al recinto di ambientamento e poi all'ambiente che caratterizza il sito di immissione, abbia influenzato negativamente la sopravvivenza dei soggetti del gruppo R.

La maggior sopravvivenza riscontrata nei soggetti a cui è stato applicato il collare il giorno dell'immissione stessa, invece, potrebbe essere attribuibile alla maggiore età delle lepri, dunque con un peso vivo maggiore ed accrescimento più lento; fattore che ha permesso una corretta applicazione del collare e di evitare lo scivolamento dello stesso nella cavità orale. In questa fase infatti non è stata riscontrato nessun decesso per questa causa.

Analizzando i dati relativi alla mortalità di ogni sito di immissione in relazione alle cause ed ai dati risultanti dall'attività di fototrappolaggio, si evince l'importanza di un'analisi preliminare delle caratteristiche ambientali, della distanza dalle strade ad alta percorrenza e della presenza/assenza dei predatori. Risulta interessante l'elevato numero di volpi nell'area di presenza del silvilago, che nello specifico caso, non si configura come un *competitor* della lepre, ma come un probabile attrattivo per i predatori.

Nonostante gli individui siano stati immessi a distanze maggiori di 500 m dalle strade, l'incidenza della mortalità per investimento è stata elevata ed il fatto che le carcasse siano state tutte rinvenute, esclude il bracconaggio come movente.

Dall'analisi degli ambienti maggiormente frequentati, si evince la preferenza dei soggetti per le aree agricole come i campi coltivati a erba medica, intervallati da vigne e/o oliveti. I covi prediletti risultano le siepi ed gli arbusti che intervallano i seminativi.



All'apertura dell'attività venatoria circa un terzo dei soggetti immessi era in vita, ma solo il 50% di questi era realmente cacciabile in quanto ubicati nel TCP. Con molta probabilità, il periodo di addestramento dei cani ha spinto i soggetti nella ZRC.

Tre dei soggetti vivi al 8/12/2021, sono sopravvissuti perché hanno stabilito la loro area vitale all'interno della ZRC. L'ubicazione a macchia di leopardo degli istituti pubblici in cui la caccia è preclusa, risulta essere fondamentale per la sopravvivenza dei soggetti immessi alla stagione venatoria, che hanno la possibilità di riprodursi ed incrementare la popolazione selvatica.

Gli sforzi che l'ATC mette in campo per una corretta gestione delle immissioni consente di avere un numero di individui disponibili per il prelievo venatorio pari al 30%.

**In vista delle future immissioni è indispensabile, in primo luogo, effettuare un'analisi più approfondita dei siti di rilascio, valutando soprattutto la distanza dalle strade.**

**Effettuare censimenti volti a localizzare le aree in cui si ha una maggior concentrazione di predatori e focalizzare gli interventi di controllo alla volpe.**

**Limitare il più possibile lo stress pre immissione, optando per un pre ambientamento in allevamento, scegliendo una struttura che garantisca recinti ampi e con caratteristiche ambientali similari all'area del sito di immissione.**



## **Appendice - Materiali**

---

### **Radiotracking**

- Radiocollari: sono stati acquistati presso SCUBLA s.r.l, dall'ATC 14 n. 30 radiocollari dotati di sensori di mortalità e attività. modello, dotati di sensore di attività e mortalità

- Modello XF-315CB
- Marca TELENAX
- Durata media emissione segnale: 12-14 mesi
- Peso medio senza cinturino: 42 g
- Peso medio con cinturino: 48 g
- Banda trasmissione segnale compresa tra le frequenze 151.182 e 151.962 Mhz
- Frequenza di emissione del suono:
  - Individuo vivo ma immobile: emissione regolare con 30 beep al minuto (un beep ogni 2 secondi)
  - Individuo vivo e in movimento: emissione regolare con 40 beep al minuto (un beep ogni 1,5 secondi)
  - Individuo morto: si attiva dopo 4 ore continuative di immobilità con emissione di irregolare con un doppio beep ogni 2 secondi

Di 30 collari acquistati uno è risultato non essere funzionante, mentre due presentavano dei difetti nell'emissione del suono, ma comunque funzionali per la localizzazione degli individui.

- Ricevente: modello Yaesu FT-817
- Alimentazione a pile alcaline
- Ricezione di un segnale compreso tra le frequenze 108.000 e 154.000 Mhz.
- Antenna: tipo Yagi a tre elementi



Figura 32: Ricevente Yaesu FT-187 e antenna Yagi a tre elementi

- *Qfield*: applicazione che permette il rilievo in campo di dati geospaziali, collegando al *fix* (punto di geo localizzazione dell'individuo monitorato) tutta una serie di informazioni, grazie alla compilazione di una scheda di campo direttamente su *smartphone* o *tablet* (Figura 33)

12:31

✓ Add feature on Punti Lepre

● Scheda di radiotracking

ID\_Lepre

Data

ORA

Expression constraint

Meteo

Metodo

Attività

Codice

Ambiente

Figura 33: Schermata della scheda di campo di QFIELD

### **Fototrappole**

Sono state impiegate n.2 fototrappole Scout Guard SG560k dotate di display interno a colori



- Caratteristiche tecniche:
- illuminatore IR dotato di Led IR completamente invisibili efficaci fino a 25 m
- risoluzione foto 8 megapixel (3328 x 2496)
- risoluzione video 640x480 (16fps)
- tempo di attivazione 1 Secondi
- alimentazione 4+8 batterie stilo AA o batteria esterna