



**Università degli Studi di Pisa
Dipartimento di Produzioni Animali**

Dottorato di ricerca in
**Produzioni animali, sanità e igiene
degli alimenti nei paesi a clima mediterraneo**

Curriculum:
**tecnologie, economia di allevamento e gestione delle risorse
anno 2003**

settore scientifico disciplinare di riferimento: AGR. 20

Titolo delle tesi di Dottorato:

**L'allevamento semi-naturale delle lepre europea (*Lepus europaeus*):
*implicazioni ecologiche e gestionali***



Candidato:

Dott. Francesco Santilli

Relatore:

Prof. Marco Bagliacca

1	Brevi note di sistematica	3
	<i>Lepre variabile</i>	<i>3</i>
	<i>Lepre comune.....</i>	<i>4</i>
	<i>Lepre italica.....</i>	<i>5</i>
	<i>Lepre sarda</i>	<i>6</i>
2	Biologia	8
	<i>2.1 Preferenze ambientali</i>	<i>8</i>
	<i>2.2 Comportamento e ritmi di attività</i>	<i>13</i>
	<i>2.3 Dinamica di Popolazione</i>	<i>15</i>
	2.4 Mortalità	
	<i>2.4.1 Cause di mortalità.....</i>	<i>18</i>
	<i>Fattori climatici.....</i>	<i>21</i>
	<i>Lavori agricoli.....</i>	<i>18</i>
	<i>Patologie.....</i>	<i>19</i>
	<i>Predazione</i>	<i>20</i>
	2.5 Riproduzione	21
	2.6 Alimentazione ed apparato digerente	25
	2.7 Riconoscimento del sesso e dell'età	27
3	Il problema dei ripopolamenti.....	28
4	Problematiche dell'allevamento intensivo	31
5	L'allevamento semi-naturale	35
6	I recinti della provincia di Siena	38
7	Materiali e metodi.....	39
8	Risultati	45
	<i>Fattori ambientali.....</i>	<i>46</i>

<i>Produzione e mortalità</i>	45
9 Discussione	56
10 Conclusioni	60
11 Bibliografia	61

1 Brevi note di sistematica

TIPO: Cordati

SOTTOTIPO: Vertebrati

CLASSE: Mammiferi

SOTTOCLASSE: Placentati

SUPERORDINE: Gliri

ORDINE: Lagomorpha

FAMIGLIA: Leporidae

SOTTOFAMIGLIA: Leporinae

GENERE: *Lepus*

SPECIE: *Lepus timidus*, *Lepus europaeus*, , *Lepus capensis*, *Lepus corsicanus*.

In Italia si riconoscono 4 specie appartenenti al genere *Lepus*, una bianca e 3 brune:

Lepre variabile o lepre bianca (*Lepus timidus*, Linnaeus, 1758)

E' diffusa sulle Alpi, sui Pirenei, sui Carpazi e nell'Europa settentrionale. Di peso generalmente inferiore a 3 kg, è caratterizzata da un cambiamento della pelliccia che passa dal bruno fulvo del periodo primaverile estivo al bianco del periodo invernale. Sulle alpi vive a quote comprese fra 1.200-1.300 metri fino a 3.400-3.500 metri.

***Lepre comune* (*Lepus europaeus*, Pallas, 1778)**

E' diffusa sull'intera penisola. La si ritrova sia in pianura che nei territori collinari e montani fino a 1800-2000 m di quota. Viene differenziata in numerose sottospecie sulla base di determinazioni osteometriche e sul colore della pelliccia (Spagnesi e Trocchi, 1992).

Si ritiene che le popolazioni dell'Italia settentrionale appartenessero alla sottospecie *L. eupaeus meridiei* (Hilheimer, 1906) originariamente distribuita dalla Francia centro-meridionale ed orientale alla Dalmazia (Amori et al, 1996; Spagnesi e Trocchi, 1992; Angelici, 1988; Amori et al, 1999).

Tuttavia attualmente in Italia, a causa dei caotici ripopolamenti effettuati a scopo venatorio, le popolazioni sono la risultante di un miscuglio di razze e ibridi al punto che è spesso impossibile distinguere le forme indigene da quelle alloctone (Spagnesi e Trocchi, 1999).

Da alcuni anni sono stati avviati approfonditi studi di tipo genetico e morfologico al fine di valutare le conseguenze indotte sulla forma indigena dalle ripetute introduzioni di altre sottospecie quali *L. europaeus europaeus* (Pallas, 1778), *L. europaeus hybridus* (Desmarest, 1822), e *L. europaeus transylvanicus* (Maschie, 1901). Da questi studi emerge che la generalità delle popolazioni italiane presenta aplotipi comuni alle popolazioni europee e sudamericane da cui provengono i contingenti importati per i ripopolamenti a scopo venatorio. Lo stesso *L. eupaeus meridiei* potrebbe essere stato completamente eradicato (Pierpaoli et al., 1999). Tuttavia, in alcune aree appenniniche

d'altitudine sono stati individuati esemplari di *L. eupaeus* con aplotipi che parrebbero esclusivi del territorio italiano (Spagnesi e Trocchi, 1999).

Lepre italica (*Lepus corsicanus*, De Winton, 1898)

Fino a pochi anni fa era ritenuta una sottospecie della Lepre comune. Gli studi più recenti sia di carattere morfologico e morfometrico (Palacios, 1996; Lo Valvo et al., 1997; Riga et al., 1998; Riga et al., 2001;) sia di tipo genetico sul DNA mitocondriale (Pierpaoli et al., 1999) hanno fatto ritenere che si tratti di una specie vera e propria endemica della penisola italiana centro-meridionale e della Sicilia. In Corsica (dove W.E. de Winton descrisse scientificamente la specie nel 1898) sarebbe invece stata introdotta in epoca storica (Angelici, 1999; Trocchi e Riga, 1999).

Il limite settentrionale della sua trascorsa diffusione è stato individuato nell'Isola d'Elba (Trocchi e Riga, 1999). Attualmente in Toscana la sua presenza è stata accertata nella parte meridionale della provincia di Grosseto (Scansano, Capalbio) (Trocchi e Riga, 2001).

E' di dimensioni più ridotte e presenta delle differenze nella colorazione del mantello. Nella italiana il pelo a livello della nuca è bruno nerastro mentre nella europea è rossiccio. Nella italiana la colorazione della coscia è rossiccia mentre è grigiastrea nella europea. Quest'ultima, presenta una fascia di transizione sfumata fra il pelo biancastro del

ventre e bruno dei fianchi, mentre nella lepre italiana il passaggio è netto.



Fig. 1.1) Lepre europea (a sx) e Lepre italiana (a dx)

***Lepre sarda* (*Lepus capensis*, Linnaeus, 1758)**

Presente in Sardegna con la sottospecie *mediterraneus*. E' simile alla lepre comune, nei confronti della quale ha dimensioni minori e colorazione del mantello sul dorso caratterizzata da una particolare distribuzione del di aree di tonalità nera e fulva che ne fa assumere un disegno a macchia. Anche il cranio e i denti hanno minori dimensioni, mentre presenta un maggiore sviluppo delle bulle timpaniche (Spagnesi, 1985)

2 Biologia

2.1 Preferenze ambientali

L'habitat originario della lepre è quello delle steppe e delle praterie con scarsa copertura cespugliosa. Tuttavia negli ecosistemi agricoli ha trovato le condizioni ideali grazie alla continua disponibilità di cibo e copertura fornita dall'alternarsi dei vari tipi di coltura. In questi casi si possono raggiungere densità molto elevate, superiori a quelle degli ambienti di origine. Le densità più alte si raggiungono dove è presente una maggiore diversità ambientale, e cioè nei territori a coltivazioni miste caratterizzati da appezzamenti di piccole dimensioni, dall'alternarsi di diverse colture e dalla presenza anche di zone a vegetazione spontanea (Tapper e Barnes, 1986). In particolare queste condizioni si possono trovare laddove sono stati mantenuti, almeno in parte, i sistemi colturali tradizionali e dove sono state conservate piccole fasce di vegetazione spontanea, quali incolti, cespugliati, boschetti, ma anche filari, siepi, bordure inerbite di campi e di fossi (Schröpper e Nyeniyus, 1982).

In presenza di queste condizioni una popolazione protetta può raggiungere una densità media di quasi 50 lepri per kmq (Panini, 1988)

Al contrario le densità sono nettamente inferiori nelle aree ad agricoltura intensiva e specializzata.

Ferme restando le esigenze ecologiche della specie è stato osservato che il ruolo delle variabili ambientali è generalmente positivo quando determinano un aumento della diversità dell'habitat, ma può

risultare molto variabile a seconda delle diverse situazioni ambientali e stagionali. In uno studio effettuato in provincia di Pavia (Meriggi e Alieri, 1989) è emerso che la densità primaverile è influenzata negativamente dalla percentuale di campi arati e dalla dimensione media degli appezzamenti, mentre lo sviluppo di bordure erbose e l'estensione di prati, degli incolti e della vegetazione naturale sono favorevoli alla specie. Sulle densità autunnali si è rilevato invece un effetto positivo della disponibilità di incolti e cereali autunnali mentre la presenza di mais e risaie e la dimensione media degli appezzamenti hanno un effetto negativo.

Considerando però le diverse aree di studio è stato osservato in aree di pianura irrigua un effetto positivo sulla densità autunnale, dei pioppeti e della vegetazione erbacea spontanea, che sono le uniche risorse alimentari presenti in questo periodo. La diversità ambientale ha avuto invece un effetto negativo sia nella pianura irrigua, sia nella pianura a seminativi asciutti, perché l'aumento della diversità ambientale è collegato in queste zone alla presenza di coltivi sfavorevoli alla specie quali il mais. Nella pianura a seminativi asciutti, oltre alla dimensione dei campi, anche i cereali autunnali e le foraggere sono risultate negativamente correlate alla densità, a causa delle alte mortalità dei giovani che si verificano in concomitanza con il lavori agricoli, mentre la vegetazione naturale ha mostrato un ruolo positivo. Nelle aree di collina al contrario, la vegetazione naturale ha mostrato un effetto negativo, mentre i coltivi, erba medica e

frumento, sono risultati positivamente correlati alla densità. Lo studio ha rilevato anche un aumento della densità autunnale passando dalla pianura irrigua (20 lepri/kmq) alla pianura a seminativi asciutti (30 lepri/kmq), alla bassa collina (45 lepri/kmq). Queste differenze sono dovute in buona parte alle diverse caratteristiche ambientali delle diverse aree, e in particolare alla diminuzione delle dimensioni dei campi dalla pianura alla collina e all'aumento di campi coltivati a cereali, ma potrebbero intervenire anche altri fattori legati al tipo di suolo ed al clima.

In ambienti collinari dell'Italia centrale Rosa et al. (1991) hanno rilevato un'influenza negativa di calanchi, incolti, stoppie, colture arboree, abbondanza di pecore e superficie media degli appezzamenti sulla densità primaverile, mentre la densità autunnale è risultata negativamente condizionata dalla presenza di calanchi, incolti, pascoli, boschi ed arati, oltre che dalla dimensione media degli appezzamenti; l'estensione delle foraggere e l'aumento della diversità ambientale hanno invece favorito alti valori di densità.

Da uno studio effettuato in Gran Bretagna in diverse regioni è emersa una associazione positiva delle lepri con le aree coltivate, in particolare a cereali, mentre nelle zone dominate da pascoli le densità risultano basse con una tendenza alla diminuzione (Hutchings e Harris, 1996). Da altri studi inglesi svolti in aree di coltivi e pascoli (Tapper e Barnes, 1986) è emersa una relazione positiva tra le consistenze

autunnali della lepri e la diversificazione dei coltivi legata probabilmente a esigenze nutrizionali degli animali.

Da una ricerca effettuata in Polonia (Bresinski, 1986) sulla relazione fra alcune variabili ambientali e la densità delle lepri è emerso che i fattori antropici condizionano negativamente la densità di lepri, mentre hanno effetto positivo i boschi di estensione ridotta. La presenza di queste superfici consente di trovare una copertura adatta e risorse alimentari facilmente accessibili anche con alta coltre nevosa. Allo stesso modo giocano un ruolo molto importante gli elementi lineari del paesaggio che offrono copertura e rifugio, dalle attività antropiche, dai predatori e dalle condizioni climatiche più rigide.

Nella Germania nord-occidentale Schröpper e Nyenyus (1982) hanno analizzato la condizione della lepre su 100 territori di caccia in relazione alle caratteristiche ambientali. L'altitudine media (che naturalmente è a sua volta strettamente connessa alle condizioni climatiche, all'assetto vegetazionale ecc.) è risultata condizionare negativamente la presenza di questa specie così come l'umidità del terreno e la percentuale di superficie boschiva. Tra le variabili positive sono risultate la produttività dei suoli e la presenza di coltivazioni quali grano, orzo, barbabietola da zucchero e patate che sono naturalmente correlate fra loro (rotazioni colturali). In uno studio effettuato in 11 distretti venatori della Danimarca dal 1955 al 2000 è stato riscontrato una associazione negativa fra i carnieri di lepre e l'abbondanza dei cereali invernali. Questo fatto sembra indicare che

l'intensificazione delle pratiche agricole (diminuzione delle rotazioni e delle colture foraggere) sia uno dei fattori che ha causato la diminuzione delle densità di questo lagomorfo negli ultimi 50 anni (Schimdt et al., 2004).

Generalmente la lepre è meno comune ed abbondante nelle aree caratterizzate da vaste estensioni pascolate dal bestiame domestico (Tapper e parsons, 1984; Hutchings e Harris, 1996; McLaren et al. 1997; Vaughan et al., 2003). Non sembra che ciò dipenda da fattori alimentari. Questi ambienti offrono infatti sufficienti risorse trofiche durante tutto l'anno suggerendo che questo fenomeno sia da collegare maggiormente dalla scarsità della copertura vegetale che dalla disponibilità di foraggio (Smith et al., 2005). Durante il periodo di massima intensità riproduttiva (primavera ed estate) le lepri selezionano gli habitat con una vegetazione più alta e sviluppata che consente una migliore protezione dei piccoli (Smith et al., 2004). Le aree pascolate dagli erbivori domestici, in modo particolare dagli ovini, non offrono invece un sufficiente riparo.

In conclusione gli ambienti preferiti per la lepre sono quelli pianeggianti e collinari caratterizzati da notevoli estensioni di superficie aperta e limitata presenza delle aree boscate. Probabilmente ciò è dovuto al fatto che, all'interno del bosco, la disponibilità alimentare è ridotta ed il bosco stesso può essere rifugio dei predatori della lepre. Vengono preferite inoltre le zone di media collina, non troppo scoscesa, con terreni di medio impasto in cui gli

appezzamenti sono delimitati da siepi campestri e bordure e con dotazione idrica abbondante. Tale assetto offre evidentemente una più abbondante offerta pabulare ed una maggiore possibilità di rifugio oltre a presentare una migliore esposizione alla luce solare ed un clima migliore (Paci e Bagliacca, 2003).

2.2 Comportamento e ritmi di attività

La lepre ha prevalentemente abitudini crepuscolari e notturne, anche se può avere fasi di attività diurna durante alcuni periodi dell'anno, in particolare in primavera e in estate, in corrispondenza dei periodi di maggiore attività riproduttiva. Durante il giorno la lepre resta immobile nel luogo di riposo diurno detto comunemente "covo", generalmente una semplice depressione del terreno, modellata dal suo corpo e più raramente scavata con le zampe anteriori. Il "covo" viene cambiato tutti i giorni o quasi, e può trovarsi spesso in incolti, sotto cespugli, lungo una siepe, ma sempre con almeno un lato scoperto (Pèroux 1995); si trova frequentemente in ambienti aperti, quali campi arati o coltivati, con una certa preferenza per la vicinanza a bordi e interruzioni dei campi. In particolare la lepre sembra apprezzare molto gli avvallamenti creati dall'aratura che le offrono un riparo naturale, mentre nelle aree nude e piatte scava più attivamente la terra prima di stabilirsi al covo.

La postura schiacciata ed il colore mimetico del mantello rendono difficile l'individuazione della lepre che per questo motivo può restare

immobile e lasciarsi avvicinare anche a pochi metri per poi abbandonare il covo di colpo ed allontanarsi rapidamente. In altri casi se sente il pericolo da lontano, la lepre può anche fuggire in modo meno precipitoso (Pèroux, 1995).

Quando si trova in un'area aperta, la lepre rivolge sempre la testa controvento: in questo modo infatti la pelliccia offre la protezione migliore contro la pioggia ed il vento e l'animale riesce a percepire meglio eventuali rumori e minacce.

Il comportamento generale della specie è di grande prudenza e circospezione per essere sempre pronta a sfuggire ad eventuali predatori. Per sottrarsi all'inseguimento tende a confondere le proprie tracce ritornando più volte sullo stesso percorso e compiendo salti laterali per interrompere le piste. La fuga è in genere velocissima, ma la distanza percorsa resta in genere entro il raggio di 1 km in quanto la lepre evita di allontanarsi troppo dall'area vitale (Spagnesi e Trocchi, 1993). Inoltre tende sempre a usare gli stessi punti di passaggio nella vegetazione e resta fedele ai propri percorsi di fuga, di cui conosce bene tutti gli ostacoli.

Il covo viene lasciato dopo il tramonto, o a volte anche appena prima, per l'attività notturna. Inizialmente la lepre effettua un ampio spostamento (sui 200-300 metri), prima di dedicarsi effettivamente all'alimentazione. Poiché durante la notte effettua continui spostamenti, il percorso totale può anche arrivare a diversi chilometri (anche 15 in una sola notte), ma sempre senza allontanarsi troppo dalla

sua area diurna, con spostamenti massimi di alcune centinaia di metri (Pèroux, 1995). Durante la notte le lepri si trovano spesso in piccoli gruppi più o meno stabili, alimentandosi insieme nello stesso campo e spostandosi poi tutte insieme in altre aree di alimentazione. Da una notte all'altra le aree di alimentazione possono essere completamente cambiate.

L'alimentazione notturna è frazionata in vari pasti distribuiti lungo tutta la notte; in particolare durante le prime cinque ore le lepri trascorrono quasi tutto il tempo ad alimentarsi, mentre in seguito assumono più importanza anche le attività sociali e di riposo. Il riposo avviene diverse volte durante la notte, ma è più regolare verso metà della notte e di maggiore durata. L'attività della lepre comprende delle lunghe sequenze di pulizia, durante le quali scuote le zampe per togliere la terra e strofina quelle anteriori sulle ghiandole zigomatiche, in modo da impregnare la propria pista. Prevalentemente durante la notte o al crepuscolo si svolge tutta l'attività riproduttiva delle lepri, dal corteggiamento, ai combattimenti tra maschi, agli accoppiamenti.

2.3 Dinamica di Popolazione

La densità delle popolazioni di lepre sono determinate dalle caratteristiche ambientali del territorio dall'attività venatoria e dagli interventi gestionali ed essa collegati. Nelle zone aperte alla caccia il prelievo venatorio è altissimo e riduce a livelli molto bassi le densità a fine caccia.

Nella pianura padana, le densità registrabili in questi ultimi anni alla fine dell'autunno in aree cacciabili si attestano in media sui 2 capi per kmq. Alla fine dell'inverno (gennaio - marzo), in relazione alle pratiche di ripopolamento effettuate dagli organi di gestione degli Ambiti Territoriali di Caccia ed all'irradiazione delle lepri provenienti dalle aree protette, la densità risulta generalmente più alta attestandosi sui 3-7 capi per kmq (Ferloni, 1998, 1999).

Nei casi in cui la gestione viene effettuata in modo più responsabile, nell'intento di conservare parte della produttività naturale delle popolazioni, le densità pre-riproduttive sono più alte, comprese fra i 7 ed i 15 capi per kmq e quelle post-riproduttive tra i 15 ed i 30 capi per kmq a seconda delle caratteristiche ambientali (Ferloni, 1998 e 1999, Panini, 1998).

Nelle aree protette come le Z.R.C. le densità, in condizioni ambientali favorevoli possono raggiungere livelli molto elevati. In provincia di Pavia Meriggi (1982) ha rilevato densità variabili fra i 10 ed i 42 capi per kmq. In ambienti caratteristici del Parco del Ticino, censimenti condotti tra il 1982 ed il 1984 hanno evidenziato densità comprese fra 44 e 119 capi per kmq (Meriggi, 1986). In Toscana in aree pianeggianti a seminativi asciutti non è raro registrare densità autunnali intorno ai 40-50 capi per kmq. Densità di 30-40 capi per kmq non sono infrequenti in aree caratterizzate dall'alternanza di seminativi con vigneti specializzati (oss. pers.). In provincia di Pisa sono

state osservate densità pre-riproduttive superiori anche ai 100 capi per kmq. (Poli et al., 1988).

2.4 Mortalità

L'elevata produttività delle lepre è compensata da un basso tasso di sopravvivenza. La mortalità degli adulti dalla primavera all'inizio dell'autunno, cioè durante il periodo riproduttivo è compresa all'incirca fra il 15 ed il 50% della consistenza primaverile: in Polonia ad esempio è stata registrata una mortalità variabile dal 15 al 36% in diversi anni (Wasilewski, 1991). Mediamente si può comunque valutare la mortalità degli adulti nel periodo riproduttivo intorno al 20% della consistenza di fine inverno (Pèpin, 1981).

Per la mortalità invernale bisogna considerare che nel caso di popolazioni intensamente cacciate le perdite invernali sono generalmente inferiori a quelle di popolazioni protette, in quanto non intervengono fattori di mortalità densità-dipendenti. Nella Pianura Padana in aree intensamente coltivate sono stati trovati valori compresi fra il 13 ed il 62% della popolazione, nella pianura Friulana fra l'8 ed il 40%. In aree collinari della provincia di Siena, la riduzione della popolazione è risultata variabile tra il 27 ed il 52% (Panini, 1998). Da studi effettuati in altri paesi europei in aree cacciabili sono state osservate perdite comprese tra il 13 ed il 30% (Petrusewics, 1970, Pèpin 1998, Wasilewski 1991).

La mortalità dei giovani, nelle prime 6-8 settimane di vita, è nettamente più alta di quella degli adulti, e molti leprotti muoiono nei giorni successivi alla nascita. In generale la mortalità può superare il 50% dei giovani nati dell'anno, ed arrivare anche al 70 - 80 % (Pèpin, 1989). In Francia la proporzione dei giovani che arrivano all'inizio dell'autunno è compresa fra il 15 ed il 40% dei nati dell'anno (Pèroux, 1995). La mortalità giovanile è comunque molto variabile da luogo a luogo, ed in uno stesso luogo da un anno all'altro. Sembra che le femmine soffrano di una più alta mortalità dei maschi (Marboutin e Hansen, 1998).

2.4.1 Cause di mortalità

Le cause che determinano la mortalità invernale sono il clima rigido o eccessivamente umido e la scarsità di risorse alimentari che presumibilmente causano una debilitazione degli animali e quindi facilitano l'insorgenza di diverse malattie parassitarie, batteriche, virali e la predazione.

Lavori agricoli

La mortalità che si riscontra nella stagione riproduttiva è dovuta principalmente ai lavori agricoli, agli investimenti stradali ed in parte anche allo sviluppo di malattie ed alla predazione. Anche i contaminanti ambientali come gli antiparassitari utilizzati in agricoltura possono avere un certo impatto (Pepin, 1989; Hutchings e Harris, 1996). Tuttavia vi sono ben poche prove scientifiche degli effetti diretti

dell'inquinamento ambientale e dei pesticidi sulla mortalità della lepre. L'effetto del paraquat ad esempio è stato fortemente ridimensionato e molti episodi di mortalità un tempo attribuiti a questo fitofarmaco sono stati invece associati alla comparsa del virus dell'EBHS (Edwards et al 2000).

Le operazioni agricole (sfalcio dei prati, fienagione, erpicature ecc.) sono una delle principali cause di mortalità giovanile. I leprotti tendono a restare immobili all'avanzare delle macchine agricole rimanendo facilmente uccisi (Durdik, 1981; Kaluzinski e Pielowski, 1976; Milanova e Dimov, 1990). Per gli adulti invece i rischi sembrano essere minori (Marboutin e Aebischer, 1996).

Patologie

La lepre è sensibile ad una vasta gamma di patologie che ne possono causare direttamente od indirettamente la morte in modo particolare durante l'autunno nelle popolazioni ad alta densità con una elevata proporzione di giovani (Lamarque et al., 1996). La Sindrome della Lepre Bruna Europea (EBHS), causata da uno specifico calicivirus, riconosciuta dal 1980, è una delle più importanti cause di mortalità in tutta Europa (Sostaric et al., 1991; Duff, 1994 e 1997; Capucci et al., 1991). La coccidiosi (causata da parassiti unicellulari intestinali del genere *Eimeria*) colpisce soprattutto i leprotti determinando un alto numero di decessi (Whitwell, 1997). Altre patologie parassitarie abbastanza frequenti sono la strongilosi bronco-polmonare e la

strongilosi gastro-intestinale sostenute da nematodi dei generi *Protostrongylus* e *Trichostrongylus*.

Altre patologie che possono determinare elevata mortalità sono la toxoplasmosi, causata dal parassita unicellulare *Toxoplasma gondii* (Sedlak et al., 2000) e la pseudotubercolosi causata dall'infezione con il batterio *Yersinia pseudotuberculosis* (Whitwell, 1997). Molte patologie si manifestano soprattutto in presenza di condizioni climatiche sfavorevoli (pioggia e basse temperature).

Predazione

La volpe (*Vulpes vulpes*) è considerato il principale predatore della lepre seguita dagli altri predatori terrestri (gatto e mustelidi) e dagli uccelli come i corvidi ed i rapaci diurni e notturni. La dieta della volpe può essere costituita dalla lepre in una percentuale compresa fra il 3 ed il 46% (Pielowski, 1976; Erlinge et al., 1984; Goszczynsky e Wasilewski, 1992; Reynold e Tapper, 1995a). Goszczynsky e Wasilewski, (1992) hanno stimato che la predazione da volpe può costituire oltre il 50% di tutta la mortalità invernale mentre in estate può raggiungere al massimo il 20% della mortalità di questo periodo. In Svezia, Erlinge et al. (1984) hanno stimato che la volpe può eliminare fino al 40 % della produzione annuale di leprotti, sebbene non abbiano riscontrato un rapporto di causa effetto fra predazione e numero di lepri. Tuttavia altri studi hanno evidenziato che un alto livello di predazione può avere un effetto diretto sulla dimensione della popolazione (Reynold e Tapper, 1995b; Schimdt et al., 2004). Il punto

fondamentale e comprendere quanto la predazione sia additiva alle altre cause di decesso o rifletta la mortalità che avverrebbe in ogni caso a causa dei fattori densità-dipendenti che eliminano il surplus annuale "predestinato" (Cowan, 2004).

Fattori climatici

Le condizioni climatiche possono condizionare in modo diretto la sopravvivenza dei leprotti: in particolare le precipitazioni abbondanti hanno un effetto negativo, mentre esiste una relazione positiva tra temperatura media e sopravvivenza (Andersen, 1975). Schimdt et al. (2004) hanno riscontrato una associazione positiva fra inverni miti e consistenza delle popolazioni di lepre.

2.5 Riproduzione

L'attività riproduttiva della lepre si svolge per quasi tutta la durata dell'anno. Tuttavia il maggiore periodo di attività riproduttiva va da febbraio fino a settembre. Nelle femmine il periodo di anestro è molto breve (3 mesi circa).

Gli estri si susseguono a intervalli regolari di 7 giorni con una durata di circa 24 ore. Durante questa fase le femmine emettono un odore particolare che scatena una reazione di inseguimento dei maschi. In condizioni di densità ottimale, la femmina viene inseguita da un numero elevato di individui (da 3 a 6). Quando ne rimane solo uno il corteggiamento continua attraverso brevi combattimenti portati avanti con uno scambio di colpi effettuato con gli arti anteriori in cui la

femmina generalmente resta dominante e porta i colpi per prima seguiti da brevi inseguimenti del maschio da parte della femmina. L'accoppiamento dura poche decine di secondi e può essere ripetuto a brevi intervalli di tempo anche con maschi diversi.

Gli accoppiamenti sono indispensabili per provocare l'ovulazione, che avviene solo nelle 12-15 ore successive.

La gravidanza dura 41-42 giorni al termine dei quali vengono messi al mondo da 1 a 4 leprotti (media 2,6) a seconda della stagione: durante l'estate nascono più giovani per parto ed il primo e l'ultimo parto sono quelli con meno piccoli nati (spesso un solo leprotto). Una femmina può partorire in un anno da 3 a 5 volte. Proprio l'elevato numero dei parti compensa la dimensione ridotta delle cucciolate: in buone condizioni ambientali si arriva ad una media di 4,6 parti all'anno (con punte di 6-7), in condizioni discrete la media è di 3,7, mentre in situazioni poco favorevoli la media scende a 2 cucciolate l'anno (Peroux, 1995)

L'elevato potenziale riproduttivo della lepre è favorito anche da un fenomeno chiamato superfetazione. Consiste nella possibilità che una femmina porti avanti contemporaneamente due gravidanze con feti di età diversa e derivanti da accoppiamenti distinti. La femmina può manifestare il calore nel corso della gestazione pochi giorni prima del parto, per cui il conseguente accoppiamento determina l'ovulazione e la fecondazione delle uova cosicché una seconda gestazione inizia quando la prima non è ancora terminata, Ciò può avvenire secondo due possibilità:

- Quando la prima gravidanza interessa solo uno dei due corpi uterini e quindi la seconda può impiantarsi nel corpo uterino libero;
- Quando, in presenza dei due corpi uterini impegnati dalla prima gravidanza, la fecondazione degli ovuli discesi in conseguenza del secondo accoppiamento viene assicurata da una quota di spermatozoi del primo accoppiamento, che, come è stato dimostrato, può essere conservato dalla femmina a monte del blocco costituito dai feti della prima gravidanza.

Tocchini et al. (2000) hanno rilevato, in un allevamento in stretta cattività, in tre anni di studio, una percentuale di superfetazione del 39,19%, ma sono state osservate percentuali anche del 50-60 % (Spagnesi e Trocchi 1992). Questo fenomeno è invece più raro nelle femmine che vivono allo stato selvatico (13-15% delle femmine secondo Floux, 1967).

Quando l'accoppiamento avviene con un maschio sterile o quando la penetrazione del pene nella vagina non è stata completa o comunque per l'effetto di sollecitazioni sessuali, nella femmina si può ugualmente avviare il processo di ovulazione. In questi casi si verifica la cosiddetta pseudo-gravidanza che in genere si protrae per 12-18 giorni, durante i quali la femmina non può essere fecondata. È stata osservata un'alta frequenza di questo fenomeno in lepri tenute in cattività (circa il 20%), constatando intervalli fra due nascite di 53 o 59 giorni, periodo corrispondente ad una pseudo-gestazione (12-18 giorni) ed una gravidanza (41 giorni) (Spagnesi e Trocchi, 1992).

Il successo riproduttivo in natura è determinato principalmente dal numero medio di parti per femmina e dal tasso di sopravvivenza dei giovani, mentre è molto meno variabile il numero medio di piccoli per parto. Al successo riproduttivo è legato l'incremento annuo che è la differenza fra la popolazione dopo e prima della riproduzione ed è dipendente dalla produzione di giovani e dalla mortalità degli adulti. Il successo riproduttivo è strettamente legato alla qualità ambientale ed in particolare dalla disponibilità di siti di rifugio e per l'alimentazione.

Nell'Italia nord-orientale sono stati registrati incrementi medi variabili dal 30% in territori boscosi al 70% in aree intensamente coltivate, al 110% in territori a seminativi asciutti e con colture maggiormente differenziate. In Pianura Padana si sono registrati valori variabili dal 36 al 174% mentre nell'Italia centrale gli incrementi sono risultati variabili dal 36 al 104% (Meriggi et al., 2001).

I leprotti sono relativamente precoci e nascono già interamente ricoperti dalla pelliccia e con gli occhi aperti e mobili. Le cure parentali vengono effettuate in modo da esporre al minimo i piccoli al rischio della predazione (Broekhuizen e Maaskamp, 1980; . Broekhuizen et al., 1986). I leprotti vengono accuditi per pochi minuti ogni giorno, le urine e le feci vengono rimosse dalla madre. Per il restante periodo della giornata i piccoli rimangono nascosti nelle vegetazione. In cattività i leprotti vengono allattati per circa 1 mese (Martinet et al., 1970). Nell'ambiente selvatico si osserva una maggiore variabilità e le cure parentali possono protrarsi anche per oltre 60 giorni. Probabilmente le

femmine continuano ad allattare i piccoli fino alla successiva gravidanza. Comunque, Broekhuizen e Maaskamp (1981) suggeriscono che i leprotti rimangono dipendenti dal latte materno per circa 17 giorni, dopodiché cominciano a nutrirsi con alimenti vegetali.



Fig. 2.1) Piccolo di lepre europea

2.6 Alimentazione ed apparato digerente

La dieta della lepre, esclusivamente erbivora, è basata principalmente sulle graminacee sia spontanee che coltivate, e secondariamente su altre diverse piante come leguminose, composite, crucifere e papilionacee. In particolare è importante che gli alimenti ingeriti presentino un buon valore nutritivo ed energetico ed un discreto contenuto proteico (Pèroux, 1995). In primavera ed in estate la lepre ricerca le parti verdi delle piante in crescita e le infiorescenze o i germogli, mentre in autunno-inverno i cereali coltivati, quali frumento e orzo costituiscono una importante risorsa alimentare. In Inverno vengono mangiati anche frutti caduti dagli alberi, erbe

secche, e radici fittonanti quali barbabietola e rapa, e spesso vengono anche rosicchiate le cortecce degli alberi. La lepre necessita inoltre di un regolare approvvigionamento idrico, ma l'assunzione di liquidi viene generalmente soddisfatta dall'acqua contenuta nei tessuti dei vegetali ingeriti. La disponibilità di acqua presente sul territorio non è considerato un fattore limitante (Spagnesi e Trocchi, 1993).

La riduzione della disponibilità di erbe infestanti come i trifogli ed il papavero, come conseguenza del cambiamento delle pratiche agricole, è stato associato al declino della lepre nelle campagne europee (Reichlin et al. 2006)

Il processo digestivo della lepre così come degli altri lagomorfi è molto particolare e prende il nome di "ciecotrofia". Consiste nel far passare il bolo alimentare per due volte nell'apparato digerente. Nell'intestino cieco (molto sviluppato) grazie alla presenza di una ricca flora batterica, avviene la degradazione della cellulosa, seguita dalla formazione nel colon di una sorta di escrementi molli avvolti da muco ricchi in batteri e vitamine. La lepre ingerisce questi escrementi ed in questo modo può assimilare in modo più completo le vitamine e i prodotti di degradazione della cellulosa originatisi dalla fermentazione ciecale. Dopo questo passaggio si originano le feci vere e proprie dalla caratteristica forma rotondeggiante (caccole). Tale processo presenta delle analogie con la digestione dei ruminanti e per questo motivo viene spesso chiamata "pseudo-ruminazione".

2.7 Riconoscimento del sesso e dell'età

Nella lepre il dimorfismo sessuale è assai poco accentuato. In pratica la distinzione del maschio dalla femmina in base all'aspetto esteriore o al comportamento è estremamente difficoltosa. Non trova riscontro reale la distinzione dei sessi attraverso l'esame della forma delle feci (Spagnesi e Trocchi 1993).

L'unico metodo per riconoscere il sesso di un individuo è la scrupolosa osservazione della zona uro-genitale. La distinzione è possibile anche nei leprotti di poche settimane di vita.

I giovani di età inferiore ai tre mesi possono essere distinti dagli adulti e sub-adulti per le palesi minori dimensioni del corpo e per il profilo più slanciato.

Tenendo l'animale in mano è invece possibile distinguere i giovani dell'anno fino quasi a nove mesi di età attraverso la palpazione del tubercolo di Stroh. Si tratta di una protuberanza rilevabile all'estremità inferiore dell'ulna che rappresenta il punto di accrescimento dell'osso. Oltre i nove mesi di età questa protuberanza non è più rilevabile (Stroh 1931).

3 Il problema dei ripopolamenti

La pratica dei ripopolamenti con lepri allevate in cattività è tuttora molto diffusa ed assorbe una notevole quantità di risorse economiche degli enti delegati alla gestione faunistico-venatoria (A.T.C., Amministrazioni Provinciali etc.). Molto spesso gli sforzi profusi non sono ripagati dai risultati. A partire dall'inizio degli anni '80 sono state portate avanti diverse ricerche con l'ausilio di radiocollari per verificare la sopravvivenza di questo tipo di animali dopo il rilascio nell'ambiente selvatico. Gli esiti di queste esperienze sono sintetizzati nella tabella 3.1.

I risultati appaiono molto variabili, ma raramente si supera il 30% di sopravvivenza dopo alcuni mesi. Il risultato migliore è stato ottenuto da Meineri et al. (1998): in questo caso, a distanza di sei mesi, il 70% dei leprotti era ancora in vita. Va però precisato che gli animali erano stati allevati in parchetti inerbiti e sono stati ambientati in un recinto di 1.500 mq situato sull'area di rilascio. In linea di massima i migliori risultati si ottengono utilizzando animali giovani (60-90 gg.) che presentano migliori capacità di adattamento degli adulti. Grande importanza riveste l'ambiente dove si immettono gli animali. I più alti indici di sopravvivenza si registrano in aree ad alta vocazione e scarsa presenza di predatori.

Uno degli studi più completi è stato effettuato da Meriggi e coll. (2001). E' stata confrontata la sopravvivenza 3 categorie di lepri (allevamento, importazione e cattura locale) in 3 diversi tipi di

ambiente (pianura irrigua, pianura a seminativi asciutti, collina). Le lepri di allevamento hanno fatto registrare una sopravvivenza nulla in collina e nella pianura irrigua, mentre nella pianura a seminativi asciutti sono sopravvissuti il 20% dei soggetti. Le lepri di importazione hanno fatto registrare una sopravvivenza del 10% nella pianura irrigua, del 30% nella pianura a seminativi asciutti e del 50% in collina. Le lepri di cattura locale hanno fatto registrare i migliori risultati con percentuali di sopravvivenza comprese fra il 40% ed il 50% ad otto mesi dal rilascio. Le lepri di allevamento soffrono una elevatissima mortalità da predazione nei primi giorni dal rilascio a causa della loro scarsissima capacità di adattamento dovuta all'inesperienza e dal basso livello di fitness.

Tab. 3.1) Risultati delle ricerche effettuate in Italia con la tecnica del radiotracking sul ripopolamento con lepri allevate in stretta cattività.

Autore	n. soggetti utilizzati	Tecnica di immissione	Sopravvivenza	Tempo dal rilascio
Giovannini et al. (1988)	10	recinti di ambientamento	30%	
Zanni et al. (1988)	10	nessuna	20%	7 mesi
Angelici et al. (1993)	15		27%	7 mesi
Riga et al. (1997)	44		14%	1 mese
Meineri et al. (1998)	10	Parchetti 1.500 mq	70%	6 mesi
Pandolfi e Forconi (1999)	20		0%	8 mesi
Meriggi et al (2001)	30		0-20%	3 mesi
De Matteis et al. (2003)	12		0%	6 mesi
De Matteis et al. (2003)	12	Leprotti 70-110 gg Recinto 2.500 mq	40 %	6 mesi

4 Problematiche dell'allevamento intensivo

I primi tentativi di allevamento intensivo risalgono alla fine del 1800. Si trattava di gabbie ricavate da botti di rovere suddivise in 2 scomparti, uno per il movimento ed uno di rifugio che potevano essere separati da un divisorio in modo da permettere l'estrazione dell'animale. Il fondo era costituito da un piano orizzontale in legno provvisto di fori per facilitare l'eliminazione delle urine. Tale tipo di gabbia veniva utilizzato per l'allevamento dei giovani esemplari raccolti in campagna e destinati ad essere venduti il prima possibile. Nella seconda metà del novecento, in Francia, si cominciarono ad utilizzare dei parchetti in rete metallica su fondo di cemento levigato in cui avveniva anche la riproduzione.

Tuttavia la tecnica di allevamento che ha consentito uno sfruttamento commerciale di questa specie, è stata messa appunto alla fine degli anni sessanta utilizzando gabbie in legno sopraelevate con il fondo di rete costituite da una zona "nido" per l'allevamento dei piccoli ed una zona di alimentazione e movimento. La superficie interna di queste strutture è di circa 1-2 mq. In ciascuna gabbia viene ospitata una coppia di lepri.

Va evidenziato che questo tipo di allevamento costringe l'animale ad allontanarsi profondamente dal proprio profilo eco-etologico. In modo particolare la lepre risulta una specie tendenzialmente solitaria e priva di strutture sociali. I raggruppamenti che possono essere osservati in natura rappresentano la conseguenza di una condivisione

dell'area di alimentazione, ma non corrispondono ad un assetto sociale definito.

Il rapporto fra i due sessi nella fase di riproduzione è caratterizzato da manifestazioni di tipo aggressivo con brevi combattimenti, costituiti da scambi di colpi con le zampe anteriori, in cui la femmina resta generalmente dominante e porta i colpi per prima, seguiti da brevi inseguimenti del maschio da parte della femmina (Fig. 4.1).

Nell'allevamento intensivo invece il maschio e la femmina vivono forzatamente a stretto contatto per quasi tutto l'anno (Fig. 4.2). Ciò può causare un stato di stress nella femmina che può avere ripercussioni sulla riproduzione. Uno dei maggiori problemi dell'allevamento intensivo è infatti proprio la sterilità delle femmine. Se in alcuni casi questo fenomeno può essere attribuito a patologia dell'apparato riproduttivo (Martinet, 1977) o a deficit alimentari (Pignatelli, 1984), è probabile che molto spesso alla base ci sia lo stress indotto dalle condizioni di allevamento.

Poiché l'allevatore tende a scartare le femmine sterili o ipofeconde, diventa assai probabile che l'allevamento determini una selezione a favore dei soggetti meno "stressabili" innescando un processo di domesticazione che però è in contrasto con le finalità stesse dell'allevamento.

Gli individui dall'indole più "selvatica", inoltre, nelle condizioni di stretta cattività, vanno incontro più facilmente a traumi e pertanto,

anche in altre fasi del ciclo produttivo, tendono ad essere scartati in favore dei soggetti con indole più docile.

Modificazioni del comportamento su base genetica sono state osservate nei fagiani di allevamento rispetto ai soggetti selvatici (Santilli et al., 2004) ed è assai probabile che ciò possa avvenire anche nei lagomorfi.

Il processo di differenziazione dal genotipo "selvatico" è inoltre fortemente influenzato dal pool genetico casuale del ridotto nucleo di animali che hanno dato origine alla popolazione allevata (fondatori). L'iniziale effetto del fondatore comporta la formazione, in seno alla popolazione, di un "collo di bottiglia" che a sua volta si tradurrà in una deriva genetica intermittente e talora massiva. E' probabile che questa deriva sia assai più drastica di quella presente normalmente, nella quale la frequenza degli alleli cambia con relativa lentezza (Clutton-Brock, 1987).

Fig. 4.1) Combattimento fra femmina e maschio di lepre



Fig. 5) Convivenza forzata dei due sessi in allevamento intensivo



5 L'allevamento semi-naturale

Le prime iniziative di allevamento seminaturale della lepre risalgono all'antica Roma. Varrone (116-27 a.c.) racconta dei cosiddetti *leporaria* o *leporarium* che erano delle aree recintate con muri di pietra. Dall'epoca medioevale in poi si diffusero, presso la nobiltà, i parchi cintati al cui interno si svolgevano battute di caccia. Alcuni di questi erano famosi per la caccia alla lepre. In Francia Carlo IX (1550-1574) aveva istituito un parco per la caccia alla lepre a Saint Germain. In queste aree a causa dell'impossibilità di irradiarsi e dello spietato controllo dei predatori la selvaggina raggiungeva densità innaturali seguite da epidemie che causavano mortalità elevatissime.

Dopo la prima guerra mondiale vi fu un notevole sviluppo dei recinti per l'allevamento della lepre e di altra selvaggina in Francia tanto che comparve persino una rivista specializzata del settore "Parc à gibier de France" (Cardon, 1954). In genere tuttavia dopo un periodo variabile da due a 4 anni si manifestavano pesanti episodi di mortalità, che decimavano gli allevamenti, rendendo inutilizzabili i recinti fino a quando non era avvenuto un risanamento naturale dei terreni. Successivamente alla fase di risanamento, con la ripetizione di un nuovo ciclo produttivo, si riproponeva dopo un analogo lasso di tempo, l'elevata mortalità. Il fenomeno è chiaramente legato alla densità delle lepri e alla diffusione di malattie parassitarie quali la coccidiosi e la strongilosi.

Con l'affermarsi dell'allevamento in stretta cattività, effettuato in gabbie sopraelevate, ed a causa della difficoltà di controllare le

patologie tipiche dell'allevamento a terra, l'interesse verso l'allevamento semi-naturale è andato via via scemando ed allo stato attuale viene praticato prevalentemente in modo amatoriale talvolta anche con buoni risultati. In un'esperienza condotta a Montalcino (SI) dal 1982 al 1991 utilizzando due recinti, uno di 2.000 mq ed uno di 3,5 ha sono state prodotte 243 lepri (Matteucci, 1992)

La presente esperienza nasce dall'esigenza di riconsiderare questo tipo di attività, che se pur non avendo una valenza economica, può fornire soggetti di elevato livello qualitativo, in grado di sopravvivere e riprodursi nell'ambiente selvatico ed essere una valida alternativa ai ripopolamenti con animali allevati in stretta cattività le cui capacità di adattamento sono in linea generale assai scarse.

Allo stato attuale non vi sono dati sulla sopravvivenza delle lepri così allevate. Tuttavia non vi è dubbio che questi animali conducono una vita assai simile a quella degli animali allo stato selvatico in quanto si alimentano in modo naturale (di norma viene attuata solo una integrazione con orzo o avena), hanno la possibilità di muoversi abbastanza liberamente (fig. 5.1) e difficilmente vanno incontro ad un processo di domesticazione in modo particolare se si utilizzano come riproduttori dei soggetti selvatici di cattura.



Fig. 5.1) Lepre allevata in recinto

6 I recinti della provincia di Siena

La quasi totalità dei recinti utilizzata per la presente esperienza non sono stati realizzati espressamente per la lepre, ma piuttosto per l'ambientamento dei galliformi. Alcuni erano dedicati all'ambientamento del fagiano, molti altri sono serviti per i progetti di reintroduzione di starne e pernici rosse. Tuttavia dato il notevole costo di realizzazione e di gestione di queste strutture e data anche la necessità da parte degli A.T.C. di disporre di lepri di qualità da utilizzare per il ripopolamento delle aree protette a fini faunistico-venatori che venivano via via istituite (Zone di Rispetto Venatorio), si è pensato di utilizzarli anche a questo scopo. Infatti, le lepri catturate nelle Zone di Ripopolamento e Cattura vengono impiegate prevalentemente per il ripopolamento del territorio a caccia programmata e non sono sufficienti per altre finalità.

L'esperienza è durata 5 anni dal 2001 al 2005.

Fig. 6.1) Visione panoramica di un recinto per l'allevamento semi-naturale della lepre



7 Materiali e metodi

Complessivamente l'esperienza ha riguardato 25 recinti: 19 nel 2001, 24 nel 2002, 18 nel 2003, 11 nel 2004, 10 nel 2005. Questa variabilità è dovuta al fatto che all'inizio molti recinti non erano stati realizzati e successivamente alcune strutture non sono state più utilizzate perché risultate scarsamente produttive.

La dimensione media dei recinti è stata di 3,4 ha (d.s. 1,3) con un minimo di 1,1 ha ed un massimo di 6,6 ha. Queste strutture sono state realizzate con un recinzione a maglia sciolta alta 2 m circa fuori terra ed interrata per 30 cm nel suolo. La recinzione era dotata di un gettante esterno "antigatto" sporgente per 50 cm e piegato ad arco.

Annualmente in ogni recinto, nel mese di gennaio sono stati immessi i riproduttori preventivamente catturati in Zone di Ripopolamento e Cattura o Aziende Faunistiche Venatorie della provincia di Siena. Non sono mai state utilizzate lepri di allevamento. Di norma sono state sempre immesse 3 femmine e 2 maschi. Le catture sono state effettuate fra ottobre e dicembre utilizzando reti a tramaglio (Fig. 7.1 e 7.2). Tuttavia a partire dal 2002 si è sempre cercato di catturare entro la prima decade di novembre in quanto si è constatato che la mortalità si concentrava prevalentemente negli ultimi due mesi dell'anno in concomitanza con l'arrivo delle piogge e l'elevata umidità dei terreni. In questo modo inoltre si lasciava "riposare" i terreni prima dell'immissione dei nuovi soggetti così da abbassare la carica microbica e parassitaria. I soggetti catturati sono stati utilizzati per il

ripopolamento di Zone di Rispetto Venatorio e non sono stati mai riutilizzati come riproduttori. Le lepri al momento della cattura sono state esaminate per la determinazione del sesso e dell'età (giovani dell'anno e adulti). Questo parametro è stato stimato attraverso la palpazione del tubercolo di Stroh (Stroh, 1931).

I recinti sono stati coltivati con essenze appetite dalla selvaggina (grano tenero, orzo, avena, erba medica, lupinella, sorgo, saggina, cavolo da foraggio etc.) (Fig. 7.3 e 7.4). Inoltre, in apposite mangiatoie, è stata fornita costantemente una integrazione con avena od orzo e, durante l'inverno, fieno di medica (Fig. 7.5).

A partire dal 2003 sono stati predisposti per alcuni recinti, dei veri e propri piani colturali per fornire le migliori condizioni alimentari per la lepre. Per ciascun recinto è stato effettuato con strumentazione GPS, un rilevamento topografico in modo da ricavare in modo esatto la posizione, la superficie e l'uso del suolo. Questi dati, insieme al piano colturale sono stati poi elaborati con l'ausilio di un software GIS (ARCVIEW®). Le colture sono state classificate secondo lo schema riportato nella tabella 7.1.

Sono state inoltre rilevate altre caratteristiche ambientali quali la pendenza, l'esposizione, il tipo di terreno. Quest'ultima caratteristica è stata determinata attraverso l'analisi granulometrica effettuata con metodo S.I.S.S. Una volta determinata la percentuale di sabbia, limo ed argilla i terreni sono stati classificati attraverso il

triangolo della tessitura dei suoli secondo la scala granulometrica internazionale (Fig. 7.6).

Per valutare la diversificazione ambientale dei recinti si è determinato l'Indice di Shannon, il numero di varietà colturali presenti in ciascun recinto, e il numero di appezzamenti per ettaro.

L'indice di Shannon è stato determinato secondo la formula

$$I.S. = \sum p_i \log p_i$$

dove p_i = frequenza % relativa alla i -esima forma di utilizzazione del suolo

L'effetto delle variabili ambientali sulla produzione di lepri è stato studiato singolarmente attraverso la regressione lineare. Successivamente le stesse variabili sono state studiate nel loro complesso attraverso la regressione multipla step-wise (SAS Institute 2002).

Tab. 7.1) Classificazione delle colture effettuate nei recinti

Classificazione	Tipo di coltura
Bosco	Bosco
Cespugliato	Cespugliati arbustivi
Siepi	Siepi campestri larghe > 2 m
Cereali invernali	Grano, Orzo, Avena
Rinnovi primaverili	Sorgo, Mais, Miglio, Miscugli primaverili, Cavolo da foraggio
Incolti e stoppie	Terreni a riposo da non più di 2 anni, stoppie
Prati	Prati di leguminose: erba medica lupinella, trifogli.
Trasemina	Cereali traseminati con leguminose da prato
Prato polifita	Miscugli di leguminose con graminacee pratensi
Vigneti e Oliveti	Vigneti e oliveti specializzati

Fig. 7.1) La cattura è avvenuta con reti a tramaglio



Fig. 7.2) L'estrazione delle lepore dal tramaglio è una operazione molto delicata



Fig. 7.3) Coltivazione all'interno di un recinto



Fig. 7.4) Particolare di una coltivazioni all'interno di un recinto



Fig 7.5) L'alimentazione è stata sempre integrata con fieno e concentrati (orzo e avena)



Fig 7.6) Campionamento del terreno



8 Risultati

Produzione e mortalità

Complessivamente dal 2001 al 2005 (Tab. 8.1) sono state prodotte 675 lepri con un saldo fra lepri immesse e catturate del 165,4%.

Il miglior risultato è stato osservato nel 2005 con una produzione di 215 lepri ed un saldo fra lepri immesse e catturate del 430 % e (21,5 lepri prodotte per recinto e 6,14 lepri prodotte per ha). Il risultato più scadente si è invece registrato nel 2003 con sole 98 lepri prodotte ed un saldo fra lepri immesse e catturate del 104,3% (5,16 lepri prodotte per recinto e 1,45 lepri prodotte per ha).

Nelle tabelle da 8.2 a 8.6 sono riportati i risultati per ogni anno.

Fra gli individui catturati (Fig. 8.1) il 59% è risultato costituito da giovani dell'anno ed il 41% da soggetti adulti. La leggera prevalenza degli adulti rispetto alle attese è probabilmente dovuta al fatto che la palpazione del tubercolo di Stroh consente classificare come giovani i soggetti solo fino all'età di 8-9 mesi e pertanto gli animali nati all'inizio della stagione riproduttiva vengono classificati come adulti. Inoltre è assai probabile che in molti recinti alcune lepri sfuggano alla cattura con la conseguenza che alcuni adulti vengano catturati l'anno successivo.

Il rilevamento della mortalità è risultato assai problematico a causa delle dimensioni dei recinti. Dal 2002 al 2005 sono state rinvenute 159 lepri morte pari al 15% del totale (lepri morte/lepri catturate + lepri morte). E' probabile tuttavia che tale numero sia

notevolmente sottostimato. Inoltre solo in pochi casi gli animali deceduti sono stati rinvenuti in tempo utile per una analisi necroscopica. Solo su 19 soggetti (12%) è stato possibile con certezza risalire alla causa da parte dell'Istituto Zooprofilattico di Siena (Fig. 8.2). La principale fattore di mortalità (68%) è risultato la Sindrome della Lepre Bruna Europea (E.B.H.S.).

La massima mortalità (Fig. 8.3) è stata osservata nel 2002 fra novembre e dicembre. Per questo motivo, negli anni seguenti, le catture sono state completate entro il 15 novembre. In questo periodo infatti i leprotti prodotti perdono i loro anticorpi protettivi derivanti dall'allattamento materno diventando probabilmente suscettibili a contrarre il virus dell'EBHS (Duff et al. 1997) la cui diffusione è favorita dall'elevata concentrazione di animali all'interno dei recinti e dalle avverse condizioni atmosferiche (pioggia ed umidità).

Un altro picco di mortalità (11,9%) si è registrato in gennaio dovuto probabilmente allo stress della cattura e del trasferimento nel recinto.

Fattori ambientali

L'analisi di regressione semplice (Tab. 8.7) ha evidenziato come fattori negativi la percentuale di bosco (r^2 0,118 $P=0,002$), la percentuale di cespugliati (r^2 0,065 $P=0,029$), la percentuale di argilla nel terreno (r^2 0,188 $P=0,001$) e la pendenza media di ciascun recinto (r^2 0,098 $P=0,016$). Sono risultati invece correlati positivamente in modo statisticamente significativo la percentuale di trasemina (r^2

0,241 $P < 0,001$), la percentuale di prato polifita (r^2 0,368 $P < 0,001$), l'Indice di Shannon (r^2 0,093 $P = 0,050$), il numero di campetti per ha (r^2 0,193 $P = 0,004$), il numero di varietà colturali (r^2 0,212 $P = 0,002$) e la percentuale di sabbia nel terreno (r^2 0,180 $P = 0,001$).

Nella tabella 8.8 è evidenziato l'effetto delle variabili categoriche sulla produzione di lepri. I recinti con terreni classificati come sabbiosi hanno fatto registrare una più elevata produzione rispetto a quelli argillosi-sabbiosi in modo statisticamente significativo, mentre non hanno differito rispetto a quelli sabbiosi-argillosi e sabbiosi-limosi. Per quanto riguarda l'esposizione sono risultati favoriti i recinti con giacitura pianeggiante rispetto a quelli con esposizione SE-S-SO-O, mentre non si è rilevato differenze con quelli con esposizione E-NE-N-NO.

L'analisi di regressione multipla step-wise (Tab. 8.9) eliminando i fattori meno significativi o che vengono spiegati dalle altre variabili analizzate ha ristretto il campo delle fonti di variazione. Risultano come fattori negativi la percentuale di bosco e stranamente anche la percentuale di vigneti ed oliveti. Ugualmente negativi risultano i terreni caratterizzati dalla maggiore argillosità. Il prato polifita rimane correlato positivamente con la produzione di lepri.

Tab. 8.1) Produzione di lepri nei recinti della provincia di Siena dal 2001 al 2005

Anno	Recinti			Lepri				Saldo tra immesse e catturate in %
	Numero	Con esito positivo	Sup. in ha	Immesse	Catturate	Prodotte	Prodotte per ha	
2001	19	15	69,88	95	201	106	1,52	111,6
2002	24	13	81,51	119	259	140	1,72	117,6
2003	19	11	67,47	94	192	98	1,45	104,3
2004	11	10	52,10	50	166	116	2,23	232
2005	10	10	35,01	50	265	215	6,14	430
Totale	83	59		408	1.083	675		165,4%
Media	17	12	61,19				2,61	

Tab. 8.2) Produzione di lepri nei recinti della provincia di Siena nel 2001

A. T.C.	Recinto	Sup. in mq	Lepri immesse	Lepri catturate	Lepri prodotte	% di lepri catturate rispetto alle lepri immesse	Lepri prodotte per ha
17	Belforte	30.353	5	2	-3	-60,0	-1,0
17	Il Piano	78.005	5	8	3	60,0	0,4
17	Piscialembita	28.642	5	9	4	80,0	1,4
17	Poggiarelli	35.910	5	10	5	100,0	1,4
17	Selvole	35.852	5	6	1	20,0	0,3
17	Strozzavolpe	32.525	5	6	1	20,0	0,3
18	Gaiole	21.071	5	8	3	60,0	1,4
18	Il Deserto	31.105	5	12	7	140,0	2,3
18	Pievasciata	14.023	5	2	-3	-60,0	-2,1
18	Pievina	28.490	5	13	8	160,0	2,8
18	Quercegrossa	36.141	5	7	2	40,0	0,6
18	S. Martino	41.293	5	5	0	0,0	0,0
18	Tavernelle	20.157	5	11	6	120,0	3,0
18	Vescovado	34.665	5	11	6	120,0	1,7
19	Armatello	44.079	5	20	15	300,0	3,4
19	Belsedere	31.382	5	21	16	320,0	5,1
19	Oriato	53.034	5	17	12	240,0	2,3
19	Poggi Gialli	35.910	5	29	24	480,0	6,7
19	Val di Paglia	66.168	5	4	-1	-20,0	-0,2
	Totale	698.805	95	201	106	111,6	1,5

Tab. 8.3) Produzione di lepri nei recinti della provincia di Siena nel 2002

<i>A.T.C. Recinto</i>	<i>Sup. in mq</i>	<i>Totale lepri immesse</i>	<i>Totale lepri catturate</i>	<i>Differenza tra lepri catturate e lepri immesse</i>	<i>% di lepri catturate rispetto alle lepri immesse</i>	<i>Lepri prodotte per ha</i>
17 <i>Il Piano</i>	78.005	5	0	-5	-100,0	-0,6
17 <i>Mensanello</i>	17.190	10	3	-7	-70,0	-4,1
17 <i>Montalcinello</i>	12.500	5	13	8	160,0	6,4
17 <i>Piscialembita</i>	28.642	5	3	-2	-40,0	-0,7
17 <i>Poggiarelli</i>	35.910	5	8	3	60,0	0,8
17 <i>Selvole</i>	35.852	5	12	7	140,0	2,0
17 <i>Strozzavolpe</i>	32.525	5	17	12	240,0	3,7
17 <i>Val d'Elsa Chianti</i>	17.698	2	11	9	450,0	5,1
18 <i>Gaiole</i>	21.071	5	0	-5	-100,0	-2,4
18 <i>Il Deserto</i>	31.105	5	5	0	0,0	0,0
18 <i>Leonina</i>	38.309	5	8	3	60,0	0,8
18 <i>Montaperti</i>	40.465	5	21	16	320,0	4,0
18 <i>Pievasciata</i>	14.023	5	5	0	0,0	0,0
18 <i>Pievina</i>	28.490	5	8	3	60,0	1,1
18 <i>Quercegrossa</i>	36.141	5	5	0	0,0	0,0
18 <i>S. Martino S.Fab</i>	41.293	5	5	0	0,0	0,0
18 <i>Tavernelle</i>	20.157	2	2	0	0,0	0,0
18 <i>Vescovado</i>	34.665	5	3	-2	-40,0	-0,6
19 <i>Armatello</i>	44.079	5	23	18	360,0	4,1
19 <i>Belsedere</i>	31.382	5	12	7	140,0	2,2
19 <i>Oriato</i>	53.034	5	28	23	460,0	4,3
19 <i>Poggi Gialli</i>	35.910	5	3	-2	-40,0	-0,6
19 <i>Poliziano</i>	20.579	5	42	37	740,0	18,0
19 <i>Val di Paglia</i>	66.168	5	22	17	340,0	2,6
<i>Totale</i>	815.193	119	259	140	117,6	1,7

Tab. 8.4) Produzione di lepri nei recinti della provincia di Siena nel 2003

<i>A.T.C.</i>	<i>Recinto</i>	<i>Sup. in mq</i>	<i>Lepri immesse</i>	<i>Lepri catturate</i>	<i>Lepri prodotte</i>	<i>% di lepri catturate rispetto alle lepri immesse</i>	<i>Lepri prodotte per ha</i>
17	<i>Belforte</i>	30.353	2	2	0	0,0	0,0
17	<i>Montalcinello</i>	12.500	6	31	25	416,7	20,0
17	<i>Piscialembita</i>	28.642	5	15	10	200,0	3,5
17	<i>Poggiarelli</i>	35.910	5	3	-2	-40,0	-0,6
17	<i>Riguardi</i>	11.258	4	1	-3	-75,0	-2,7
17	<i>Selvole</i>	35.852	5	3	-2	-40,0	-0,6
17	<i>Strozzavolpe</i>	32.525	5	12	7	140,0	2,2
17	<i>V. Elsa Chianti</i>	17.698	3	8	5	166,7	2,8
18	<i>Leonina</i>	38.309	5	2	-3	-60,0	-0,8
18	<i>Montaperti</i>	40.465	5	4	-1	-20,0	-0,2
18	<i>Pievasciata</i>	14.023	4	2	-2	-50,0	-1,4
18	<i>Pievina</i>	28.490	5	0	-5	-100,0	-1,8
18	<i>Quercegrossa</i>	36.141	0	0	0	0,0	0,0
18	<i>S. Martino</i>	41.293	5	8	3	60,0	0,7
18	<i>Tavernelle</i>	20.157	5	0	-5	-100,0	-2,5
19	<i>Armatello</i>	44.079	5	5	0	0,0	0,0
19	<i>Belsedere</i>	31.382	5	8	3	60,0	1,0
19	<i>Oriato</i>	53.034	5	33	28	560,0	5,3
19	<i>Poggi Gialli</i>	35.910	5	21	16	320,0	4,5
19	<i>Poliziano</i>	20.579	5	14	9	180,0	4,4
19	<i>Val di Paglia</i>	66.168	5	20	15	300,0	2,3
	<i>Totale</i>	674.768	94	192	98	104,3	1,5

Tab. 8.5) Produzione di lepri nei recinti della provincia di Siena nel 2004

<i>A.T.C.</i>	<i>Recinto</i>	<i>Sup. in mq</i>	<i>Lepri immesse</i>	<i>Lepri catturate</i>	<i>Lepri prodotte</i>	<i>% di lepri catturate rispetto alle lepri immesse</i>	<i>Lepri prodotte per ha</i>
17	<i>Iesa</i>	32.331	5	3	-2	-40,0	-0,6
17	<i>Il Piano</i>	78.005	0	3	3	300,0	0,4
17	<i>Piscialembita</i>	28.642	5	1	-4	-80,0	-1,4
17	<i>Strozzavolpe</i>	32.525	5	16	11	220,0	3,4
17	<i>V. Elsa Chianti</i>	17.698	5	6	1	20,0	0,6
18	<i>Deserto</i>	31.105	5	9	4	80,0	1,3
18	<i>Quercegrossa</i>	36.141	5	3	-2	-40,0	-0,6
19	<i>Armatello</i>	44.079	5	19	14	280,0	3,2
19	<i>Belsedere</i>	31.382	5	12	7	140,0	2,2
19	<i>I Poggi</i>	13.440	5	7	2	40,0	1,5
19	<i>Oriato</i>	53.034	5	23	18	360,0	3,4
19	<i>Poggi Gialli</i>	35.910	5	34	29	580,0	8,1
19	<i>Poliziano</i>	20.579	5	9	4	80,0	1,9
19	<i>Val di Paglia</i>	66.168	5	21	16	320,0	2,4
	<i>Totale</i>	521.039	65	166	101	155,4	1,9

Tab. 8.6) Produzione di lepri nei recinti della provincia di Siena nel 2005

<i>A.T.C.</i>	<i>Recinto</i>	<i>Sup. in mq</i>	<i>Lepri immesse</i>	<i>Lepri catturate</i>	<i>Lepri prodotte</i>	<i>% di lepri catturate rispetto alle lepri immesse</i>	<i>Lepri prodotte per ha</i>
17	<i>Mensanello</i>	17.190	5	16	11	220,0	6,4
17	<i>Selvole</i>	35.852	5	10	5	100,0	1,4
17	<i>Strozzavolpe</i>	32.525	5	16	11	220,0	3,4
19	<i>Armatello</i>	44.079	5	10	5	100,0	1,1
19	<i>Belsedere</i>	31.382	5	18	13	260,0	4,1
19	<i>I Poggi</i>	13.440	5	22	17	340,0	12,6
19	<i>Oriato</i>	53.034	5	31	26	520,0	4,9
19	<i>Poggi Gialli</i>	35.910	5	54	49	980,0	13,6
19	<i>Poliziano</i>	20.579	5	40	35	700,0	17,0
19	<i>Val di Paglia</i>	66.168	5	48	43	860,0	6,5
	<i>Totale</i>	350.159	50	265	215	430,0	6,1

Fig. 8.1) Et  e sesso delle lepri catturate nei recinti della provincia di Siena

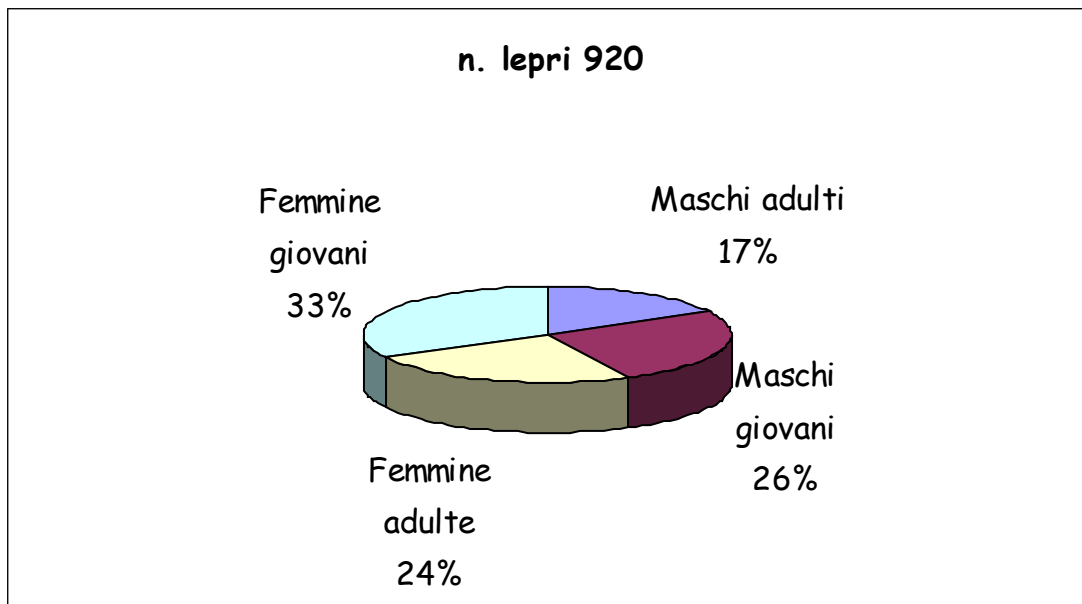


Fig. 8.2) Cause di mortalit  riscontrate

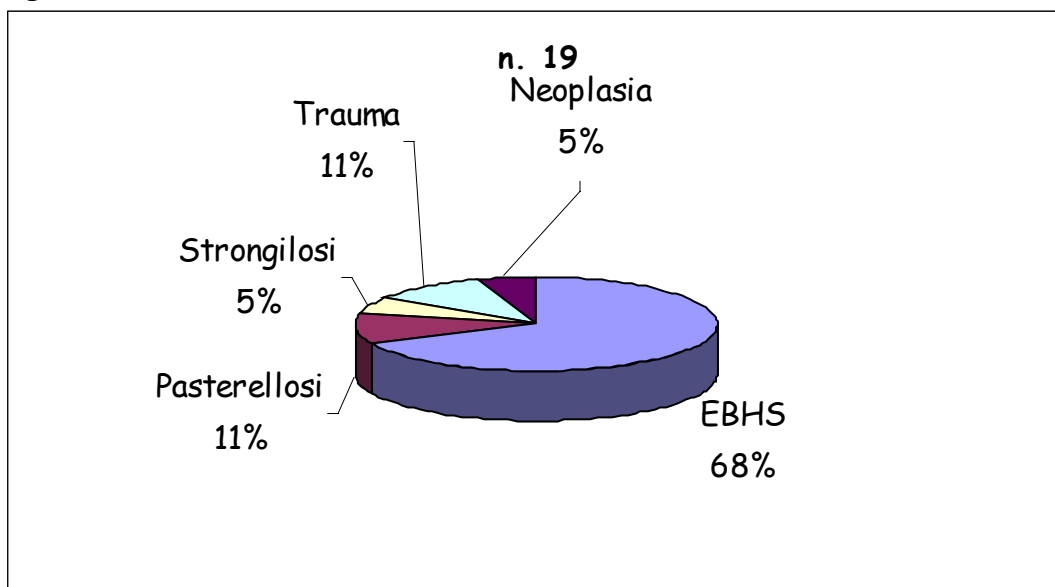
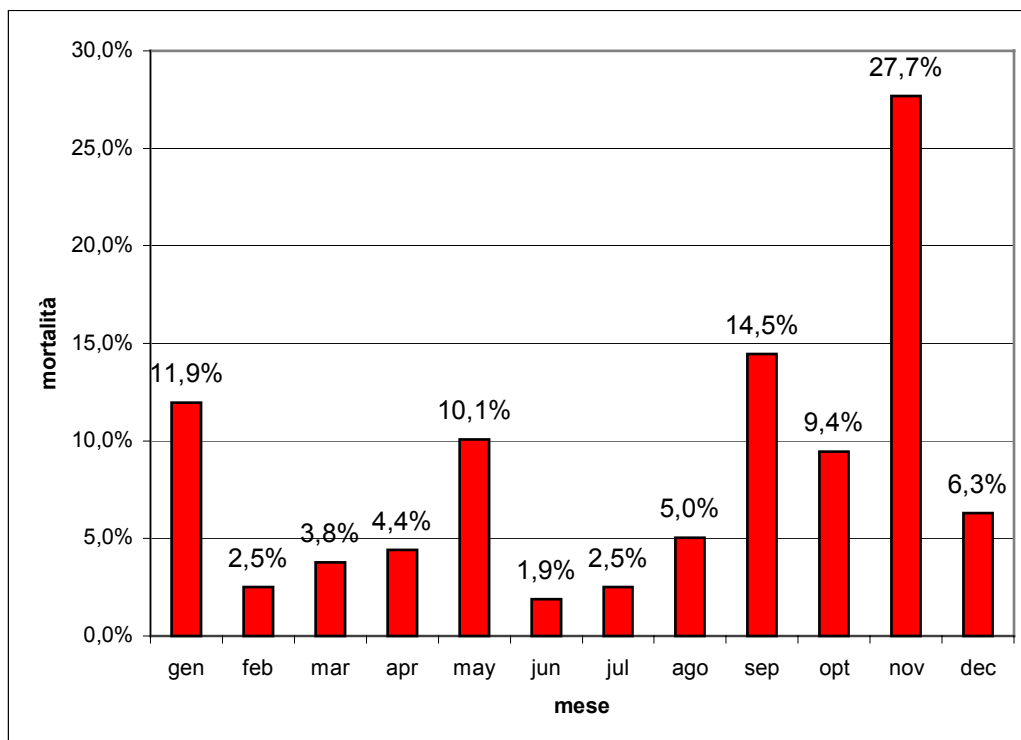


Fig. 8.3) Andamento della mortalità nei mesi dell'anno



Tab. 8.7) Effetto delle singole variabili ambientali sulla produzione di lepri nei recinti

	(Linear) fit			Intercept "a"			Coefficiente di regressione "b"		
	n. osservazioni	R Square Adj	Mean of Response	Mean	Std Error	Prob. > t	Mean	Std Error	Prob. > t
Bivariate Fit of:									
Lepri catturate per superficie (ha)	73	0.075	8.56	0.28	3.670	0.938	2.36	0.983	0.018*
Bosco %	73	0.118	2.54	3.61	0.550	<.001**	-0.05	0.019	0.002**
Cespugliato %	73	0.065	2.54	3.14	0.517	<.001**	-0.08	0.036	0.029*
Siepi %	73	0.000	2.54	2.49	0.498	<.001**	0.04	0.156	0.797
Cereali %	40	0.016	2.84	2.05	1.179	0.090	0.05	0.071	0.424
Colture da rinnovo %	40	0.011	2.84	2.35	0.989	0.022*	0.06	0.099	0.510
Incolti e stoppie %	40	0.017	2.84	2.03	1.184	0.094	0.02	0.033	0.417
Prati di leguminose %	41	0.024	2.82	1.99	1.061	0.067	0.05	0.058	0.330
Trasemina %	42	0.241	2.73	1.82	0.614	0.005**	0.49	0.137	<.001**
Vigneti e oliveti %	72	0.016	2.58	2.30	0.523	<.001**	0.08	0.080	0.275
Prati polifiti %	42	0.368	2.87	1.77	0.545	0.002**	0.37	0.077	<.001**
n. varietà colturali	40	0.212	2.84	-3.27	1.998	0.109	1.40	0.438	0.002**
Indice di Shannon	40	0.093	2.84	-2.01	2.535	0.431	8.08	4.083	0.050*
n. di campetti per x ha	40	0.193	2.84	0.54	0.969	0.578	0.47	0.158	0.004**
Sabbia %	51	0.180	3.64	-4.37	2.497	0.086	0.14	0.042	0.001**
Limo %	51	0.020	3.64	5.09	1.533	0.001**	-0.09	0.091	0.313
Argilla %	51	0.188	3.64	9.04	1.681	<.001**	-0.19	0.057	0.001**
Pendenza media %	58	0.098	3.18	5.10	0.928	<.001**	-0.16	0.066	0.016*

Note: * valore significativo; **valore altamente significativo

Tab. 8.8) Effetto delle singole variabili ambientali sulla produzione di lepri nei recinti (variabili categoriche)

Analisi della varianza ad una via:	Variabile	Numero di osservazioni	Media	Std Error
leprixha by Tessitura del suolo	Argilloso-sabbioso	23	2.09 b	0.792
Rsquare Adj 0.142	Sabbioso	4	8.25 a	1.901
	Sabbioso-argilloso	14	4.94 ab	1.016
	Sabbioso-limoso	10	3.58 ab	1.202
leprixha by Esposizione	E-NE-N-NW	22	2.51 ab	0.828
Rsquare Adj 0,128	SE-S-SW-W	8	0.57 b	1.373
	Nessuna esposizione	27	4.62 a	0.747
leprixha by Recinto			Rsquare Adj 0.672	

Lettere diverse indicano differenze significative (Comparazione di tutte le coppie utilizzando Tukey-Kramer HSD).

Tab. 8.9) Effetto delle variabili ambientali sulla produzione di lepri nei recinti (analisi di regressione multipla step-wise)

Term		Estimate	Std. Error	Prob> t
Intercept		10.74	4.178	0.014
Superficie	Ha	0.15	0.100	0.088
Bosco	%	-0.15	0.056	0.013
Prato polifita	%	0.99	0.220	<0.001
anno	(2005 vs. 2004/03)	-2.63	1.496	0.087
Tessitura del suolo	(Argilla vs. Sabbia)	-3.95	1.654	0.022

9 Discussione

I risultati produttivi di questa tecnica di allevamento durante i 5 anni dell'esperienza, sono risultati nel complesso soddisfacenti. Tuttavia alcuni recenti sono risultati improduttivi. Le cause di ciò risiedono probabilmente nella scelta di un sito non idoneo, nella gestione del recinto e nelle sue caratteristiche ambientali. Poiché i riproduttori di lepre venivano assegnati casualmente ai vari recinti, l'effetto dei singoli individui sulla produttività è stato probabilmente trascurabile.

L'EBHS è risultato il principale fattore di mortalità, mentre le altre patologie sembrano rivestire un ruolo marginale. Va comunque sottolineato che la mortalità causata da questa patologia virale è più facilmente osservabile di quella causata da altre patologie batteriche e parassitarie, in quanto tende a colpire gli individui adulti ed apparentemente in buone condizioni fisiche che muoiono in modo abbastanza improvviso in un breve periodo di tempo quando la copertura vegetale è più rada che in altri periodi dell'anno. È quindi probabile che la mortalità degli individui più giovani sia stata sottostimata a causa del loro difficile rinvenimento. Di conseguenza anche le cause di mortalità di questa categoria tendono a rimanere incerte.

Riguardo ai risultati forniti dal modello multivariato, è noto che il bosco è un fattore che incide negativamente sulla densità delle lepri. (Schropfer e Nyenhuis, 1982; Rosa et al., 1991). La lepre infatti è una

specie tipica degli ambienti aperti che generalmente evita le superfici boscate che offrono scarse risorse alimentari.

La struttura del suolo può influire sulla sua umidità che a sua volta influisce sulla temperatura. L'elevata umidità e le basse temperature favoriscono l'insorgenza delle malattie come l'EBHS e la coccidiosi elevando il tasso di mortalità (Spagnesi e Trocchi, 1992; Lavazza e Capucci, 1996; Lamarque et al. 1996). Per questo motivo i terreni sciolti, tendenzialmente sabbiosi sembrano consentire condizioni ambientali migliori rispetto a quelli pesanti e argillosi.

Fra le colture sembra che i prati polifiti (Fig. 9.1) rivestano una funzione estremamente importante per questa specie. Probabilmente questi appezzamenti consentono di soddisfare le esigenze nutritive della lepre in modo continuo grazie alla presenza di più specie vegetali la cui disponibilità è ben distribuita nel tempo. Questo tipo di coltura, essendo costituita da un miscuglio di graminacee, leguminose, crucifere e composite, è probabilmente in grado di fornire copertura ed alimentazione per un periodo di tempo molto prolungato. L'importanza dei prati polifiti per la lepre è stata messa in evidenza anche da Genghini e Capizzi (2005) in un studio effettuato in due aziende faunistiche dell'Emilia-Romagna. La composizione del miscuglio utilizzato è riportata nella tabella 9.1.

Uguualmente anche la trasemina, che consiste nella consociazione temporanea di un cereale a paglia con una leguminosa pratense, consente di mantenere un elevato valore pabulare dell'appezzamento.

Tuttavia questa variabile è stata scartata dal modello multivariato in favore dei prato polifita. La differenza di produzione riscontrata nei diversi anni conferma l'influenza delle condizioni metereologiche stagionali sia sul successo riproduttivo che sulla sopravvivenza della lepre. Tuttavia occorre anche sottolineare che i recinti meno produttivi, dopo un po' di tempo, non sono venivano più utilizzati. Nel 2002 ad esempio, su 24 recinti utilizzati in ben 11, le lepri catturate sono state in numero uguale od inferiore a quelle immesse. Nel 2005 invece tutti i recinti utilizzati (10) sono risultati produttivi.

La variabilità ambientale espressa dall'indice di Shannon, dal numero e dalla varietà degli appezzamenti coltivati è nota essere un fattore molto importante nel determinare la densità di questa specie (Barnes e Tapper, 1983; Tapper e Barnes, 1986). Tuttavia queste variabili nel modello multivariato sono state scartate in favore del prato polifita. E' possibile infatti che la diversità ambientale determinata dalla varietà di specie vegetali all'interno del singolo appezzamento rivesta una maggiore importanza di quella determinata dalla varietà degli appezzamenti nel fornire copertura e alimentazione durante tutto l'anno (Smith et al., 2005).

Tab. 9.1) Miscuglio per prato polifita utilizzato per la coltivazione dei recinti

nome volgare	specie	% in peso
Trifoglio Pratense	Trifolium pratense	10
Lupolina	<i>Medicago lupulina</i>	8
Erba Mazzolina	<i>Dactylis glomerata</i>	10
Festuca arundinacea	<i>Festuca arundinacea</i>	10
Festuca pratense	<i>Festuca pratensis</i>	4
Poa	<i>Poa pratensis</i>	5
Loglio perenne	<i>Lolium perenne</i>	10
Loietto Italico	<i>Lolium multiflorum</i>	5
Cicoria	<i>Cichorium intibus</i>	5
Senape	<i>Sinapis alba</i>	5
Falaride	<i>Phalaris tuberosa</i>	5
Lupinella (sgusciata)	<i>Onobrychis viciaefolia</i>	10
Avena (nera)	<i>Avena sativa</i>	13

Fig. 9.1) Prato polifita



10 Conclusioni

L'allevamento semi-naturale della lepre, benché sia una attività piuttosto complessa e rischiosa, può essere una valida alternativa all'allevamento intensivo di questa specie in quanto in grado di fornire soggetti più idonei per le operazioni di ripopolamento e reintroduzione. Naturalmente il ripopolamento non può risolvere i problemi di conservazione di questa specie e pertanto deve essere sempre accompagnato da programmi di miglioramento e gestione degli habitat.

I risultati di questa esperienza inoltre possono fornire indicazioni anche per la gestione ambientale della lepre sia nelle aree protette (Zone di Ripopolamento e Cattura e Zone di Rispetto Venatorio) che cacciabili (Aziende Faunistiche Venatorie, A.T.C. ecc).

Questo tipo di allevamento può essere validamente impiegato per la produzione di lepri appartenenti a specie minacciate come la Lepre italiana (*Lepus corsicanus* De Winton, 1898) che è stata recentemente classificata come specie diversa da quella europea (Trocchi e Riga, 2001

11 Bibliografia

- Amori G., Angelici F.M., Prigioni C. e Vigna Taglianti A. (1996) The mammal fauna of Italy. A Review. *Histrix*, 8: 3-7.
- Amori G., Angelici F.M., e Boitani L. (1999) Mammals of Italy: a revised list of species and subspecies. *Senckenbergiana Biologica*, 79: 271-286.
- Andersen J. (1957) Studies in Danish Hare-populations: I- Population fluctuations. *Danish review Game Biology*, 3,2: 89-131.
- Angelici F.M. (1988) Lepri: Lepre europea (autoctona) *Lepus europaeus meridiei*, Lepre appeninica *Lepus corsicanus*, Lepre sarda *Lepus capensis mediterraneus*. In Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F. e Sarrocco S. Libro rosso degli animali di'Italia. Vertebrati. WWF Italia: 116-117.
- Angelici F.M., Riga F., e Boitani L. (1993) Preliminary data on the dispersion and mortalità of brown hares *Lepus europaeus* Pallas 1778 bred in captivity, released in province of Rome. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, XXI:334-351.
- Barnes R. e Tapper S. (1983) Why we have fewer hares. *The Game Conservancy annual review 1982*: 51-61.
- Broekhuizen S. e Maaskamp F. (1980) Behaviour of does and leverets of the European hare (*Lepus europaeus*) whilst nursing. *Journal of Zoology* 191, 487-501.

- Broekhuizen S. e Maaskamp F. (1981) Annual production of young in European hare (*Lepus europaeus*) in the Netrherlands. *Journal of Zoology* 193, 499-516.
- Broekhuizen S., Bouman E., Went W. (1986) Variation in timing of nursing in the brown hare (*Lepus europaeus*) and the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Mammal review* 16, 139-144.
- Capucci L., Sicluna M.T., Lavazza A. (1991) Diagnosis of viral haemorrhagic disease of rabbits and European brown hare syndrome. *Reveu Scientifique et Technique, O.I.E.*, 10,2:347-370.
- Cardon C. (1954) *Le Lievre et son èlevage*. Crèpin-Leblond et C. Paris.
- Clutton-Brock J. (1987) *A natural history of domesticated mammals*. Cambridge University Press. Cambridge (UK).
- Cowan D. (2004) An overview of the current status and protection of the Brown Hare (*Lepus Europaeus*) in the UK. DEFRA, European Wildlife Division, www.defra.gov.uk.
- Duff J.P., Chasey D., Munro R., Wooldridge M. (1994) European brown hare syndrome in England. *Veterinary Record* 137, 669-673.
- Duff J.P., Whitwell K. & Chasey D. (1997). - The emergence and epidemiology of European brown hare syndrome in the UK. *In: Proc. 1st Int. Symp. Calciviruses*, D. Chasey, R.M. Gaskell & I.N. Clarke, eds. ESVV: 176-181.
- Durdik M (1981) Losses of small game caused by mechanisation of crop production. *Folia Venatoria* 10-11, 95-107.

Edwards P.J., Fletcher M.R., Berny P. (2000) Review of the factors affecting the decline of European brown hare, *Lepus europaeus* (Pallas, 1778) and use of wildlife incident data to evaluate the significans of paraquat. *Agricult, Ecosystem and Environment*, 79: 95-103.

Erlinge S., Frylestam B., Goransen G., Hogsted G., Liberg O., Loman J., Nilsson I.N., Schantz von T., Sylven M. (1984) Predation on brown hare and ring-necked pheasant populations in southern Sweden. *Holarctic Ecology* 7, 300-3004.

Ferloni M. (1998) Piani di gestione degli ATC PC2, ATC PC3 e ATC PC16. Stagione venatoria 1998-1999.

Ferloni M. (1999) Piani di gestione degli ATC PC2, ATC PC3 e ATC PC16. Stagione venatoria 1999- 2000.

Floux John E.C. (1967) Reproduction and body weight of the hare *Lepus europaeus* in New Zeland Jnew Zeland J. Sci., 10 (2): 357-400.

Genghini M. e Capizzi D. (2005) Habitat improvement and effects on brown hares *Lepus europeus* and roe deer *Capreolus capreolus*: a case study in nothern Italy. *Wildlife Biology* 11: 4, 319-329.

Giovannini A., Trocchi V., Savigni G., e Spagnesi M., 1988 Immissioni in un'area controllata di lepri di allevamento: analisi della capacità di adattamento all'ambiente mediante radio-tracking. Atti del I Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina. Supp. Ric. Biol. Selvaggina, XIV: 271-299.

- Goszczyński J., Wasilewski M. (1992) Predation of foxes on a hare population in central Poland. *Acta Theriologica* 37, 316-377.
- Hutchings M.R. e Harris S., 1996 The current status of the Brown hare (*Lepus europaeus*) in Britain. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough
- Kaluziński J., e Pielowski 1976 The effect of technical agriculture operations on the hare population. In: Ecology and management of European hare population. In: Ecology and Management of European hare population (eds. Pielowski Z, e Pucek Z.) pp 205-211. Polish Hunting Association, Warsaw.
- Lamarque F., Barrat J., Moutou F. (1996) Principle diagnosis for determining causes of mortality in the European hare (*Lepus europaeus*) found dead in France between 1986 and 1994. *Gibier Faune Sauvage* 13, 53-72.
- Lo Valvo M., Barera A. e Seminara S., 1997 Biometria e status della lepre appenninica (*Lepus corsicanus* de Winton, 1989) in Sicilia. *Naturalista sicil.*, S. IV, 21 (1.2):67-74.
- Marboutin E. e Aebischer N.J. 1996 Does harvesting arable crops influence the behaviour of the European hare *Lepus europaeus*? *Wildlife Biology* 1, 83-91.
- Marboutin E., Hansen K. (1995) Survival rates in a non harvested brown hare population. *Journal of Wildlife Management*, 62:772-779.

- Martinet L. (1976) Reproduction et fertilité du Lievre en captivité, In "Ecologie du petit gibier et aménagement de chasses" Gauthier-Villars, Paris.
- Matteucci F. (1992). La lepre: riproduzione ed allevamento in semi-libertà. In Leoncini F., Matteucci F, Trocchi V. La lepre in Toscana, indicazioni per l'allevamento e la gestione. Pp. 27-37. Consiglio Regionale Toscano della Federcaccia, Firenze.
- McLaren G.W., Hutchings M.R., Harris S. (1997) Why are brown hares (*Lepus europaeus*) rare in pastoral landscape in Great Britain ?. *Gibier Faune Sauvage Game Wildlife* 14 (3): 335-348.
- Milanova Z.B. e Dimov S.B. (1990) Losses of offspring in the population of *Lepus europaeus* Pall. 1778 at mechanized harvests of alfalfa. *Ekologiya* 23: 47-51.
- Meineri G., Bassano B., Mussa P.P., (1988) Sistemi di ripopolamento di lepri in pianura. *Habitat*, IX-98:510.
- Meriggi A. (1982) Censimenti di fagiani e lepri in provincia di Pavia. In M. Pandolfi e S. Frugis, atti del I seminario italiano sui censimenti faunistici: 123-130.
- Meriggi A. (1986) La lepre, Oasis, Musumeci Editore, 2-3:32-49.
- Meriggi A. e Alieri R. 1989 Factors affecting Brown hare density in northern Italy. *Ethology, Ecology and evolution*, 1:255-264.
- Meriggi A., Ferloni M., Geremia R., (2001) Studio sul successo dei ripopolamenti di lepre. *Greentime*, Bologna.

- Spagnesi M., Trocchi V., (1992) La Lepre: biologia, allevamento, patologia, gestione. Edagricole, Bologna
- Pandini W. 1988 La lepre in AA.VV. Principi e tecniche di gestione faunistico venatoria. A cura di Simonetta A., e Dessì F. Greentime Bologna.
- Palacios F., (1996). Systematic of the indigenous hares of Italy traditionally identified as *Lepus europaeus* Pallas, 1778 (*Mammalia: Leporidae*). Bonn. Zool. Beitr., 11 (1-4): 59-91.
- Pierpaoli M., Riga F., Trocchi V. e Randi E. (1999a). Analisi della variabilità genetica in specie e popolazioni appartenenti al genere *Lepus*. In IV Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina. Programma e riassunti. Bologna:49.
- Pierpaoli M., Riga F., Trocchi V. e Randi E. (1999b). Species distinction and evolutionary relationship of the Italian hare (*Lepus corsicanus*) as descibed by mytocondrila DNA sequencing. *Molecular Ecology*, 8: 1805-1817.
- Pignatelli P. (1984) Esperienze pratiche sull'impiego di un integratore a base di oligoelementi supportati da un pool di aminoacidi nell'allevameto della Lepre.. In: Spagnesi M.: "La lepre europea, allevamento e ripopolamento". II ed. F.I.d.C., Roma.
- Paci G. E Bagliacca M. (2003) La lepre e l'ambiente agricolo. *Large animal review*, 9 (2): 1-9.

- Pandini W, (1988) La lepre. In AA.VV. Principi e tecniche di gestione faunistico-venatoria. A cura di Simonetta A. e Dessì F. Greentime. Bologna
- Pandolfi M., Forconi P., (1999) Sopravvivenza, home-range e dispersione di lepri rilasciate in provincia di Pesaro e Urbino seguite con radiocollare. Abs. IV Convegno dei Biologi della Selvaggina: 134.
- Peroux R., (1995) La lievre d'Europe. Bulletin mensuel de l'O.N.C. Octobre.
- Pielowski Z. (1976) The role of foxes in the reduction of European hare populations. In: Ecology and Management of European hare population (eds. Pielowski Z, e Pucek Z.) pp 135-148. Polish Hunting Association, Warsaw.
- Pierpaoli M., Riga F., Trocchi V., Randi R. (1999) Species distinction and evolutionary relationships of the Italian hare (*Lepus corsicanus*) as described by mitochondrial DNA sequencing. *Molecular Ecology*, 8: 1805-1817.
- Poli A., Mancianti F., Trocchi V., Verdone M., Terracciano G. (1988) Verhandlungsbericht des Internationalesn Symposium uber dei Erkrankungen der Zoo-und Wiltiere, Sofia, 30: 313-319.
- Potts D., (1995) Extensification: near midnight. *The Game Conservancy Annual Review* 1995:70-74.
- Reichlin T., Klansek E., Hacklander K. (2006) Diet selection by hares (*Lepus europaeus*) in arable land and its implications for habitat management. *European Journal of Wildlife Research*. On line first.

- Reynold J. e Tapper S.C. (1995a) The ecology of red fox (*Vulpes vulpes*) in relation to small ground game in rural southern England. *Wildlife biology* 1, 145-158.
- Reynold J. e Tapper S.C. (1995b) Predation by foxes *Vulpes vulpes* on brown hares *Lepus europaeus* in central southern England, and its potential impact on annual population growth. *Wildlife Biology* 1, 145-158.
- Riga F., Boitani L., Fioramonti L., Gemma F., Laurenti A., Angelici F.M., (1997) Esiti dei ripopolamenti di Lepre europea (*Lepus europaeus*) in un'area del Preappennino laziale. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, XXVII: 759-767.
- Rosa P., Mazzoni della Stella R., Schenone L., Gariboldi A. (1991) - Preferenze ambientali della lepre (*Lepus europaeus* Pallas) in ambienti collinari dell'Italia centrale. *Atti del II Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*. XIX: 667-668.
- Santilli F., Mazzoni della Stella R., Mani P., Fronte B., Paci G., Bagliacca M. (2004) Differenze comportamentali fra fagiani di ceppo selvatico e di allevamento *Ann. Fac. Med. Vet. Univ. Pisa*: 56: 344-351.
- SAS INSTITUTE (2002). - JMP. SAS Institute Inc., Cary, N.C.
- Schimdt N., Asferg T., Forchhammer M. (2004) Long term pattern in European brown hare population dynamics in Denmark: effects of agriculture, predation and climate. *BMC Ecology* 2004, 4:15.
- Schröpfer R., Nenhuis H. (1982) Die Bedeutung der Landschaftsstruktur für die Population-dichte des Feldhasen

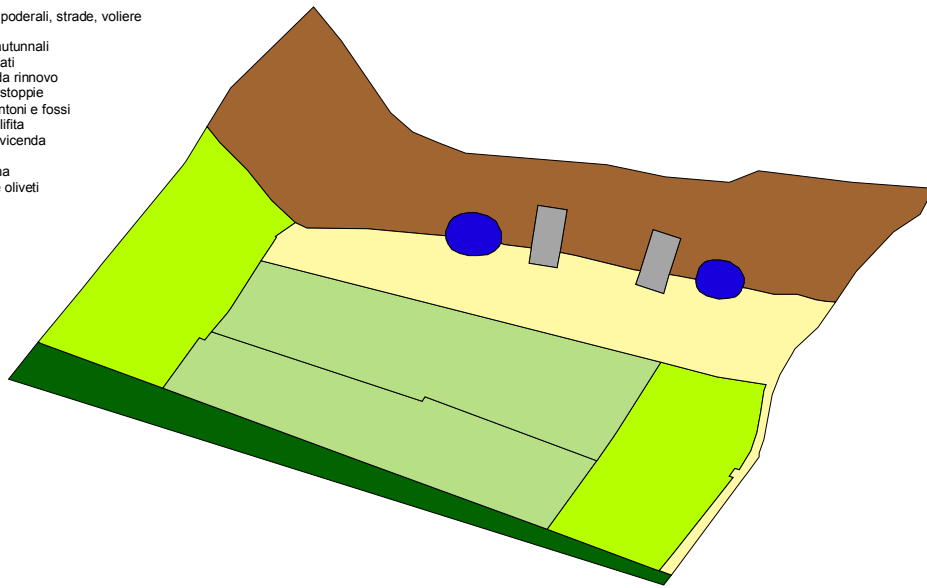
- (*Lepus europaeus*, Pallas, 1778). Zeitschrift für Jagdwissenschaft, 28: 213-231
- Sedlak Literak I., Faldyna M., Toman M., Benak J. (2000) Fatal toxoplasmosis in brown hares (*Lepus europaeus*): possible reasons for their high susceptibility to the infection. *Veterinary Parasitology* 93, 13-29.
- Smith K. R., Jennings N.V., Robinson A, Harris S. (2004) Conservation of European hares *Lepus europaeus* in Britain: is increasing habitat heterogeneity in farmland the answer? *Journal of Applied Ecology*, 41, 1092-1102.
- Smith K. R., Jennings N.V., Tataruch F, Hacklander K, Harris S. (2005) Vegetation quality and habitat selection by European hares *Lepus europaeus* in a pastoral landscape, *Acta Theriologica* 50 (3): 391-404.
- Sostaric B., Lipej Z., Fuchs R., R, Paukovic C. (1991) Disappearance of freelifving hares in Croatia: European Brown hare Syndrome. *Veterinarski Arhiv* 61, 133-150.
- Spagnesi M (1985) *La selvaggina*. Edagricole Bologna
- Spagnesi M., Trocchi V., (1993) *La Lepre comune*. Istituto Nazionale per la Fauna selvatica, Documenti Tecnici, 13.
- Stroh G. (1931) Zwei sichere Altersmerskmale beim Hasen. *Berl Tieraztl Wschr.* 12: 180-181

- Tapper S.C. e Barnes R.F.W., (1986) Influence of farming practice on the ecology of the Brown hare (*Lepus europaeus*). *Journal of Applied ecology*, 23: 39-52.
- Tapper S. e Parson N. 1984 The changing status of the brown hare (*Lepus capensis* L.) in Britain. *Mammal Review* 14:57-70
- Tocchini M., Fronte B., Nelli G., Fichi G., Dimatteo S. (2000) Osservazioni sul fenomeno della superfetazione nella lepre in condizioni di allevamento in cattività. *Ann. Fac. Med. Vet. Univ. Pisa* Vol LIII, 79-84.
- Trocchi V. e Riga F., (2001) Piano d'azione per la lepre italiana. *Quad. Cons. Natura*, 9, Ministero dell'Ambiente, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "A. Ghigi", Ozzano Emilia (Bologna).
- Vaughan L., Lucas E.A., Harris S e White P.C.L. (2003) Habitat associations of European hares (*Lepus europaeus*) in England and Wales: implication for farmland management. *Journal of Applied Ecology* 40: 163-175.
- Zanni M. L., Benassi M.C., Trocchi v., (1988) Esperienze di Radio-tracking nella Lepre (*Lepus europaeus*): sopravvivenza, utilizzo dello spazio e preferenze ambientali di soggetti allevati. *Atti del I Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina. Supp. Ric. Biol. Selvaggina*, XIV:301-315.
- Whitwell K. (1997) Natural causes of mortality in wild hares (*Lepus europaeus*) in Britain, 1993-95. *Gibier faune sauvage* 14, 544-555.

Recinto "Belvedere"

Legenda

- annessi poderali, strade, voliere
- bosco
- cereali autunnali
- cespugliati
- colture da rinnovo
- incolti e stoppie
- laghi, fontoni e fossi
- prato polifita
- prati da vicenda
- siepi
- trasemina
- vigneti e oliveti

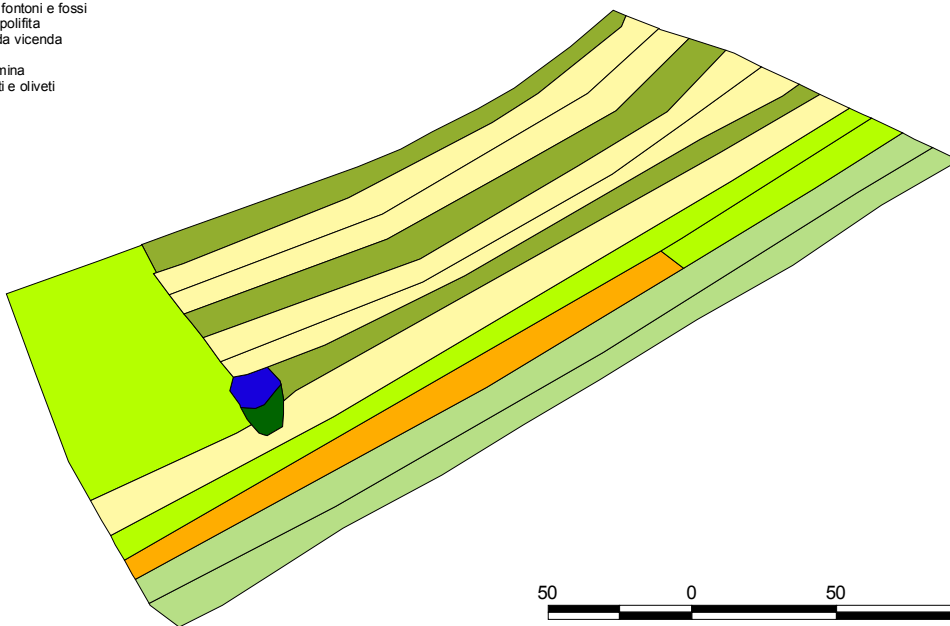


50 0 50 100 Meters

Recinto "Il Deserto"

Legenda

- annessi poderali, strade, voliere
- bosco
- cereali autunnali
- cespugliati
- colture da rinnovo
- incolti e stoppie
- laghi, fontoni e fossi
- prato polifita
- prati da vicenda
- siepi
- trasemina
- vigneti e oliveti

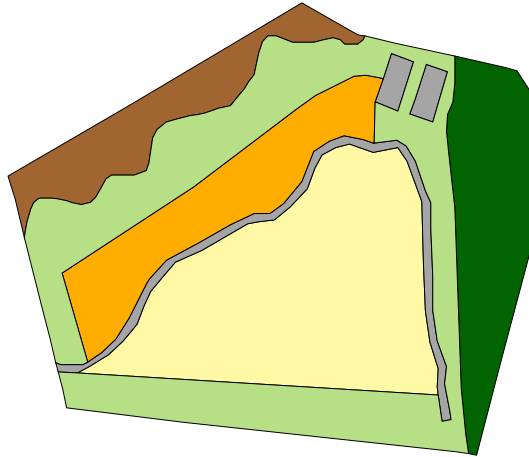


50 0 50 100 Meters

Recinto "Gaiole"

Legenda











-  annessi poderali, strade, voliere
-  bosco
-  cereali autunnali
-  cespugliati
-  colture da rinnovo
-  incolti e stoppie
-  laghi, fontani e fossi
-  prato polifita
-  prati da vicenda
-  siepi
-  trasemina
-  vigneti e oliveti

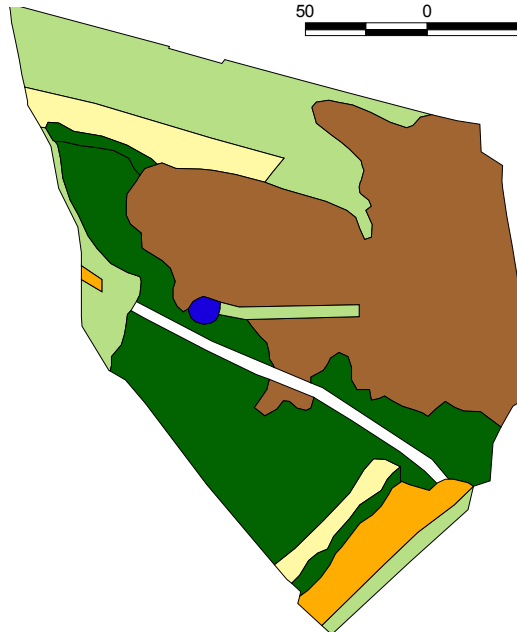


Recinto "Iesa"



Legenda

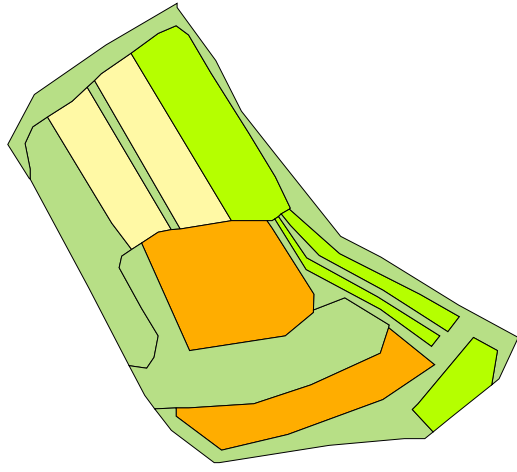
-  annessi poderali, strade, voliere
-  bosco
-  cereali autunnali
-  cespugliati
-  colture da rinnovo
-  incolti e stoppie
-  laghi, fontani e fossi
-  prato polifita
-  prati da vicenda
-  siepi
-  trasemina
-  vigneti e oliveti



Recinto Mensanello

Legenda

- annessi poderali, strade, voliere
- bosco
- cereali autunnali
- cespugliati
- colture da rinnovo
- incolti e stoppie
- laghi, fontani e fossi
- prato polifita
- prati da vicenda
- siepi
- trasemina
- vigneti e oliveti



Recinto "Montaperti"

Legenda

- annessi poderali, strade, voliere
- bosco
- cereali autunnali
- cespugliati
- colture da rinnovo
- incolti e stoppie
- laghi, fontani e fossi
- prato polifita
- prati da vicenda
- siepi
- trasemina
- vigneti e oliveti



Recinto "Oriato"

Legenda

- annessi poderali, strade, voliere
- bosco
- cereali autunnali
- cespugliati
- colture da rinnovo
- incolti e stoppie
- laghi, fontoni e fossi
- prato polifita
- prati da vicenda
- siepi
- trasemina
- vigneti e oliveti

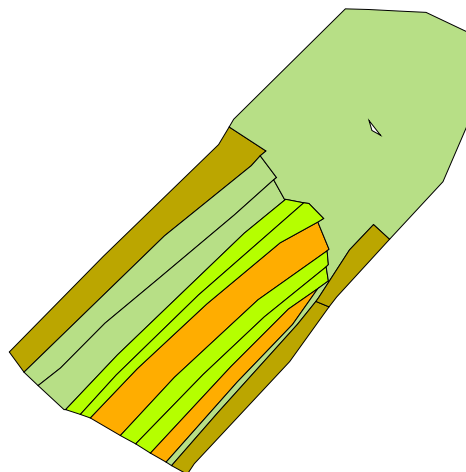


50 0 50 100 Meters

Recinto "I Poggi"

Legenda

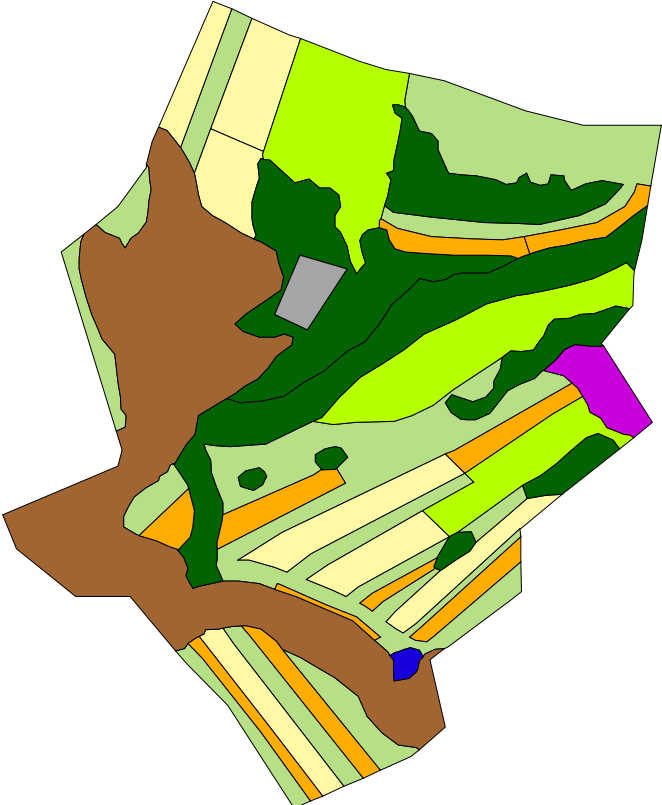
- annessi poderali, strade, voliere
- bosco
- cereali autunnali
- cespugliati
- colture da rinnovo
- incolti e stoppie
- laghi, fontoni e fossi
- prato polifita
- prati da vicenda
- siepi
- trasemina
- vigneti e oliveti



50 0 50 100 Meters

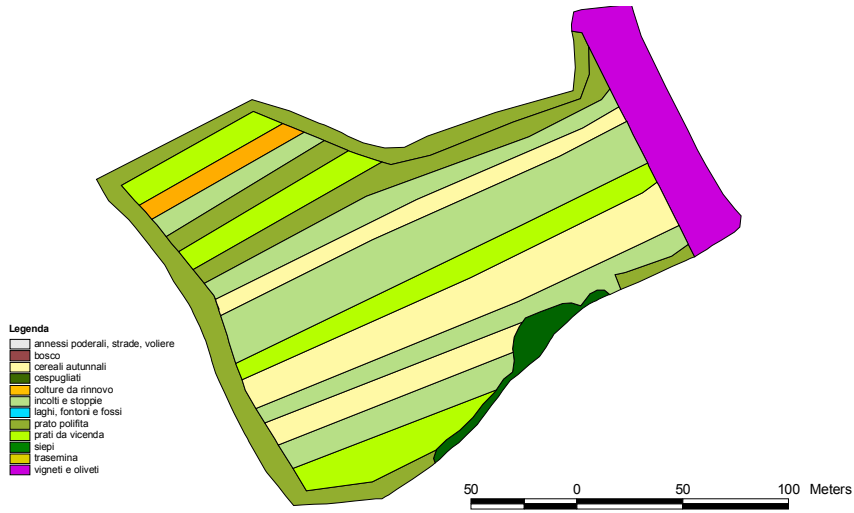
Recinto "Poggiarelli"

- Legenda**
- annesi poderali, strade, voliere
 - bosco
 - cereali autunnali
 - cespugliati
 - colture da rinnovo
 - incolti e stoppie
 - laghi, fontani e fossi
 - prato polifita
 - prati da vicenda
 - siepi
 - trasemina
 - vigneti e oliveti

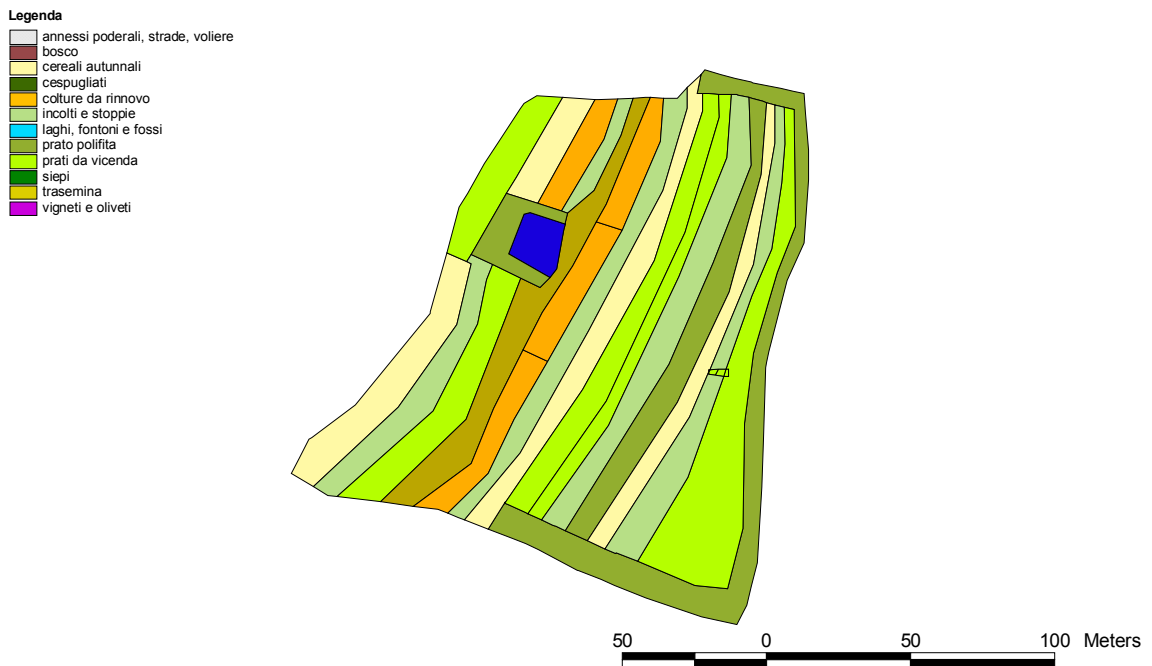


50 0 50 100 Meters

Recinto "Poggi Gialli"

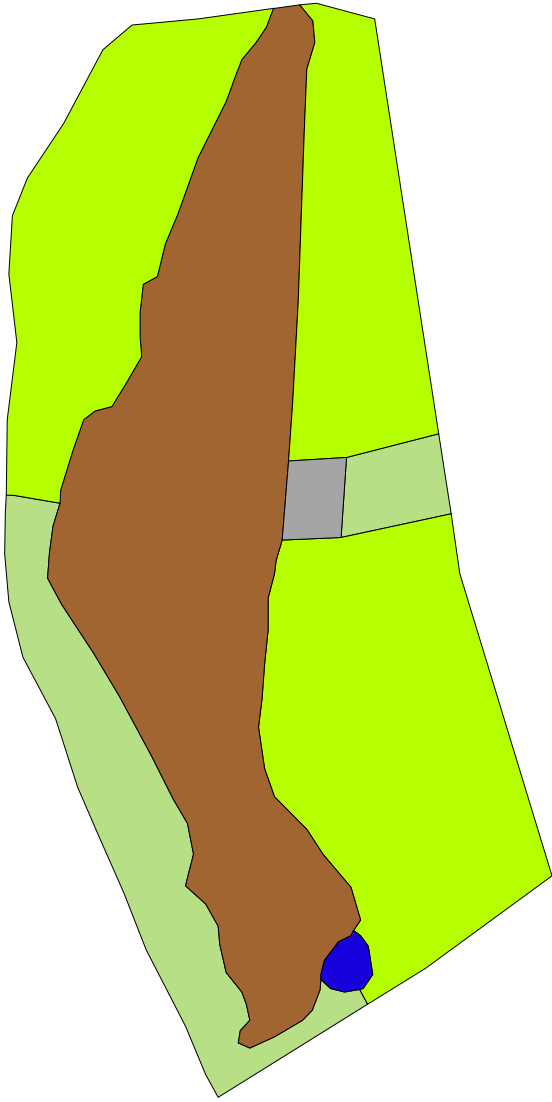


Recinto "Il Poliziano"



Recinto "Quercegrossa"

- Legenda**
- annessi poderali, strade, voliere
 - bosco
 - cereali autunnali
 - cespugliati
 - colture da rinnovo
 - incolti e stoppie
 - laghi, fontoni e fossi
 - prato polifita
 - prati da vicenda
 - siepi
 - trasemina
 - vigneti e oliveti



Recinto "Selvole"

Legenda

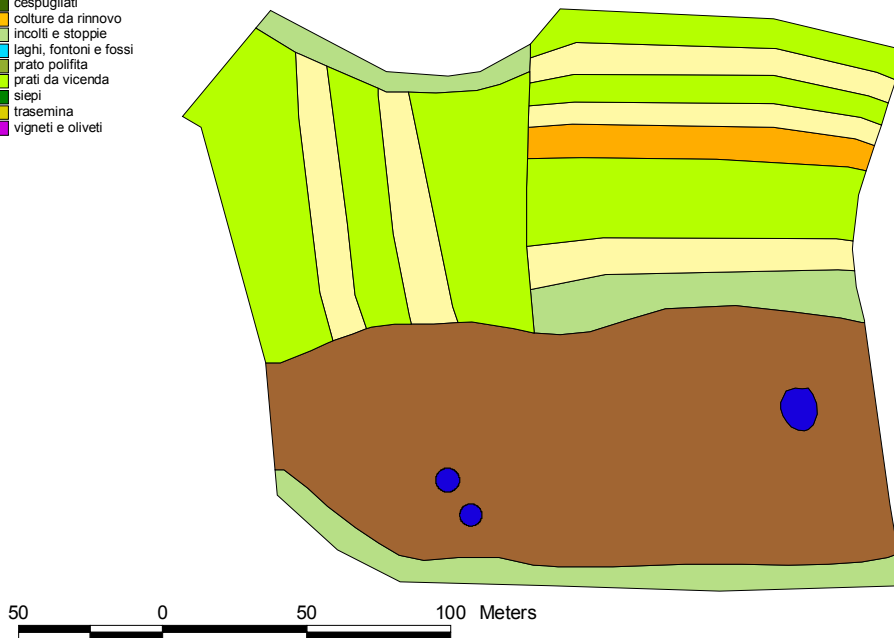
- annessi poderali, strade, voliere
- bosco
- cereali autunnali
- cespugliati
- colture da rinnovo
- incolti e stoppie
- laghi, fontani e fossi
- prato polifita
- prati da vicenda
- siepi
- trasemina
- vigneti e oliveti



Recinto "S. Martino - S. Fabiano"

Legenda

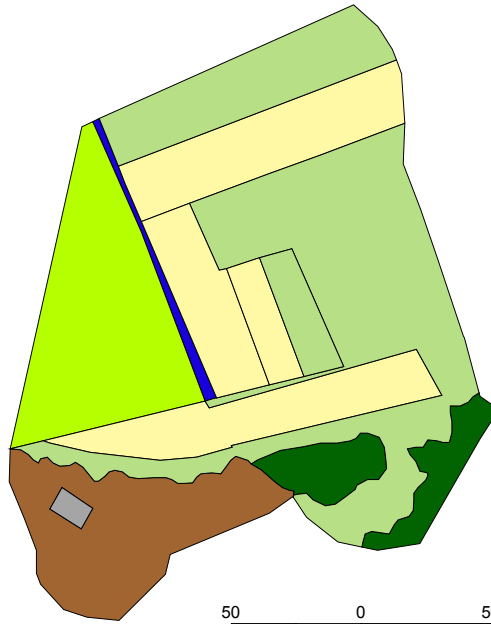
- annessi poderali, strade, voliere
- bosco
- cereali autunnali
- cespugliati
- colture da rinnovo
- incolti e stoppie
- laghi, fontani e fossi
- prato polifita
- prati da vicenda
- siepi
- trasemina
- vigneti e oliveti



Recinto "Piscialembita"

Legenda

- annessi poderali, strade, voliere
- bosco
- cereali autunnali
- cespugliati
- colture da rinnovo
- incolti e stoppie
- laghi, fontoni e fossi
- prato polifita
- prati da vicenda
- siepi
- trasemina
- vigneti e oliveti



Recinto "Strozzavolpe"

Legenda

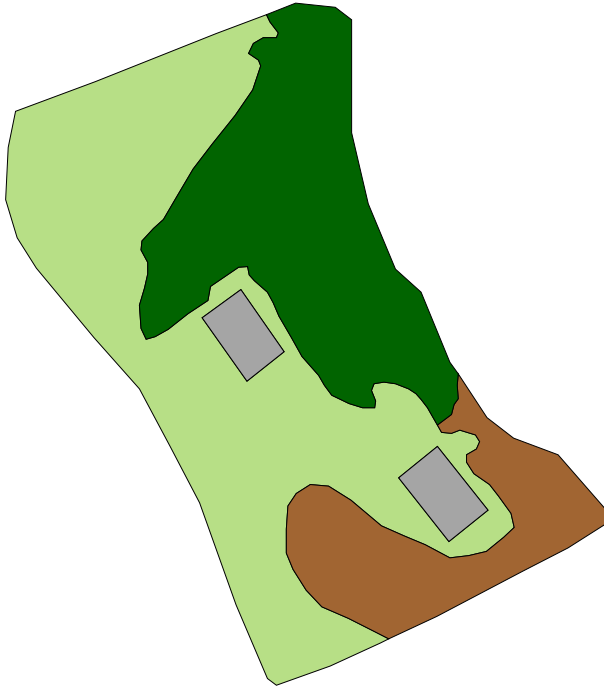
- annessi poderali, strade, voliere
- bosco
- cereali autunnali
- cespugliati
- colture da rinnovo
- incolti e stoppie
- laghi, fontoni e fossi
- prato polifita
- prati da vicenda
- siepi
- trasemina
- vigneti e oliveti



Recinto "Tavarnelle"

Legenda

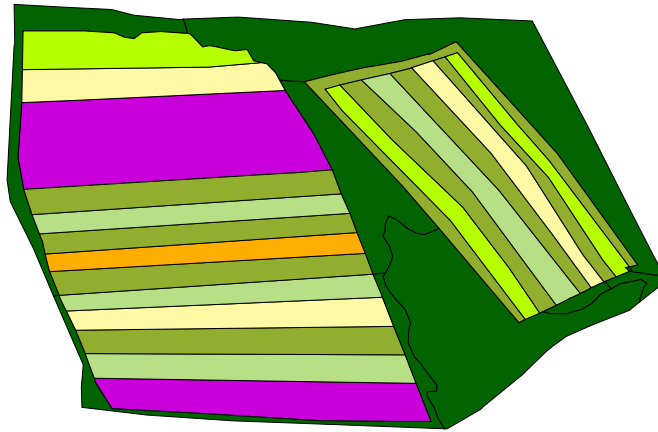
- annessi poderali, strade, voliere
- bosco
- cereali autunnali
- cespugliati
- colture da rinnovo
- incolti e stoppie
- laghi, fontoni e fossi
- prato polifita
- prati da vicenda
- siepi
- trasemina
- vigneti e oliveti



Recinto "Val di Paglia"

Legenda

- annessi poderali, strade, voliere
- bosco
- cereali autunnali
- cespugliati
- colture da rinnovo
- incolti e stoppie
- laghi, fontani e fossi
- prato polifita
- prati da vicenda
- siepi
- trasemina
- vigneti e oliveti



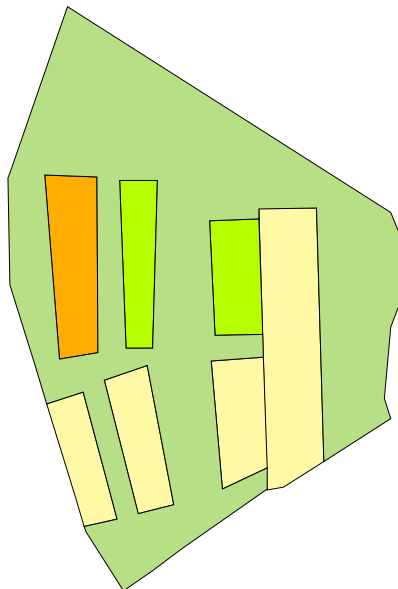
50 0 50 100 Meters

"

Recinto "Val d'Elsa Chianti"

Legenda

- annessi poderali, strade, voliere
- bosco
- cereali autunnali
- cespugliati
- colture da rinnovo
- incolti e stoppie
- laghi, fontani e fossi
- prato polifita
- prati da vicenda
- siepi
- trasemina
- vigneti e oliveti



50 0 50 100 Meters

Recinto "Vescovado"

Legenda

- annessi poderali, strade, voliere
- bosco
- cereali autunnali
- cespugliati
- colture da rinnovo
- incolti e stoppie
- laghi, fontoni e fossi
- prato polifita
- prati da vicenda
- siepi
- trasemina
- vigneti e oliveti

