

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO

FACOLTA' DI AGRARIA

Corso di :

**VALORIZZAZIONE E TUTELA DELL'AMBIENTE E DEL
TERRITORIO MONTANO**

INDIVIDUAZIONE DELLE AREE IDONEE ALLA PRESENZA DELLA LEPRE
COMUNE (*Lepus europaeus*) – APPLICAZIONE DI METODI PARAMETRICI
MEDIANTE GIS AL COMUNE DI VALBRONA (CO)

Relatore:

Chiar.mo Prof. **ALESSANDRO TOCCOLINI**

Correlatore:

Dott.ssa **NATALIA FUMAGALLI**

Elaborato finale di laurea di:

RICCARDO SCIPIONI

Matricola: 635977

ANNO ACCADEMICO 2006/2007

SOMMARIO

INTRODUZIONE 5

CAPITOLO 1 – ATTIVITA' VENATORIA IN REGIONE LOMBARDA 7

1.1 - STATO DI FATTO 7

1.2 - RIFERIMENTI NORMATIVI 10

1.2.1 - LEGGE 11 FEBBRAIO 1992, N. 157 10

1.2.2 - LEGGE REGIONALE DEL 16 AGOSTO 1993 N° 26 12

1.2.3 - PIANO FAUNISTICO VENATORIO DELLA PROVINCIA DI COMO (2003/2008) 16

CAPITOLO 2 - L'ECOLOGIA DEL PAESAGGIO 19

2.1 – PRINCIPI DI ECOLOGIA 19

2.2 – ECOLOGIA DEL PAESAGGIO 24

2.2.1 - SIGNIFICATO DI PAESAGGIO 24

2.2.2 - ELEMENTI COSTITUTIVI DEL PAESAGGIO 28

2.3 - CLASSIFICAZIONE DEI PAESAGGI 41

2.3.1 - IL PAESAGGIO GEO-BOTANICO 41

2.3.2 - IL PAESAGGIO VERTICALE 42

2.3.3 - LA TEORIA DELLA BIOGEOGRAFIA INSULARE 43

2.3.4 - TRAPPOLE ECOLOGICHE 47

2.3.5 - SISTEMI SOURCE – SINK ED IL MANTENIMENTO DELLE POPOLAZIONI 48

2.3.6 - IL MODELLO DELLE METAPOPOLAZIONI 48

2.3.7 - MODELLI DI DIFFUSIONE ED INVASIONE 49

2.3.8 - LA TEORIA DELLA PERCOLAZIONE 49

2.4 - DINAMICHE DEI PAESAGGI 50

2.4.1 - IL DISTURBO 50

2.4.2 - LA FRAMMENTAZIONE 51

CAPITOLO 3 - LA SPECIE CHIAVE 52

3.1 - PREMESSA 52

3.2 - LA LEPRE: CARATTERISTICHE GENERALI 53

3.3 – COMPORTAMENTI TIPICI DELLA LEPRE 55

3.4 – RIPRODUZIONE E DINAMICA DI POPOLAZIONE 56

3.4.1 - MORTALITA' ANNUALE E GIOVANILE E CAUSE DI MORTALITA' 58

3.4.2 - SUCCESSO RIPRODUTTIVO 60

3.4.3 - DENSITA' E CARATTERISTICHE AMBIENTALI 62

3.4.4 - USO DELLO SPAZIO 65

3.4.5 - SPOSTAMENTI 68

3.5 - AZIONI DIFENSIVE DELLA LEPRE 68

3.5.1 - LA LEPRE E LA CORSA 68

3.5.2 - ASTUZIE DELLA LEPRE : RADDOPPI E DOPPIE 69

3.6 - I DISTURBI 71

3.6.1 - STRADE	73
3.6.2 - ATTIVITA' PRODUTTIVE	78
3.6.3 - ATTIVITA' TURISTICA	78
3.6.4 - ATTIVITA' SPORTIVE	78
3.6.5 - ATTIVITA' AGRICOLE E FORESTALI	79
3.6.6 - ATTIVITA' VENATORIA	79
3.7 - TECNICHE DI CENSIMENTO	83
3.7.1 - IL CENSIMENTO IN BATTUTA	83
3.7.2 - IL CENSIMENTO NOTTURNO CON I FARI	85
3.7.3 - LA TECNICA DELLA CATTURA E RICATTURA	86
3.7.4 - INDICI DI ABBONDANZA RELATIVA	86
3.7.5 - INDICI DI PRESENZA	87
3.7.6 - ANALISI QUALITATIVE DEI CARNIERI	87
3.8 - PIANIFICAZIONE E GESTIONE DEL PRELIEVO (TEMPI E MODI)	88
3.9 - RESISTENZE AMBIENTALI	89
3.9.1 - RANDAGISMO CANINO	89
3.9.2 - PREDAZIONE	90
3.9.3 - STATO FISICO E SANITARIO	92
3.9.4 - COMPETIZIONI	93

CAPITOLO 4 - AREA DI STUDIO **94**

4.1 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	94
4.2 - GEOGRAFIA E MORFOLOGIA	95
4.3 - SUOLI	98
4.4 - CENNI DI CLIMATOLOGIA	99
4.5 - INQUADRAMENTO BOTANICO E GEOBOTANICO	99

CAPITOLO 5 – ANALISI DEL TERRITORIO **103**

5.1 - PREMESSA	103
5.2 METODOLOGIA	103
5.3 - PROCEDURA	104
5.3.1 - DEFINIZIONE FASI DI LAVORO	106
5.4 - ELEMENTI DI RILEVANZA ECOLOGICA	108
5.4.1 - FATTORI ECOLOGICI	108
5.4.2 - FATTORI VEGETAZIONALI	110
5.4.3 - FATTORI COROLOGICI	114
5.5 – PRIMA FASE: IL RILIEVO DIRETTO	118
5.5.1 - DIGITALIZZAZIONE	119
5.6 - SECONDA FASE : VALUTAZIONE IDONEITA' AMBIENTALE	135
5.6.1 - AREE POTENZIALMENTE ADATTE ALL'ATTIVITA' "STARE"	141
5.6.2 - AREE POTENZIALMENTE ADATTE ALL'ATTIVITA' "MOVIMENTO"	146

CAPITOLO 6 - PROPOSTA DI VALORIZZAZIONE AMBIENTALE **151**

6.1 - POSA DI ALBERI DA BACCA	152
6.1.1 - VALORIZZAZIONE TIPICITA' VEGETALE	152

6.2 - CREAZIONI DI SIEPI	154
6.3 - INTERVENTI AI MARGINI DEI BOSCHI	155
6.4 - RECUPERO PRATI E PASCOLI.	156
6.5 - IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE GRANAGLIA	159

BIBLIOGRAFIA **160**

BIBLIOGRAFIA – ECOLOGIA DEL PAESAGGIO	160
BIBLIOGRAFIA – LA SPECIE CHIAVE	161
BIBLIOGRAFIA – AREA DI STUDIO	163
BIBLIOGRAFIA – ANALISI DEL TERRITORIO	163
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO	164

INTRODUZIONE

La crescente attenzione ai mutamenti ambientali causati dall'abbandono delle attività agricole e zootecniche nelle aree collinari e montane, con conseguente perdita di habitat idoneo, ha portato ad assistere alla graduale tendenza all'estinzione di popolazioni di animali che costituivano presenze comuni nei nostri territori. Tra queste la Lepre, oggetto di un vivace interesse da parte della popolazione locale in quanto legata alle cacce tradizionali, che ha sempre saputo muovere interessi sia di tipo passionale, sia di tipo economico.

E' proprio l'interesse dell'attività venatoria che fa sì che venga monitorato lo stato di queste popolazioni e al contempo è causa di una costante tendenza alla diminuzione delle densità di presenza sul territorio, specialmente in aree montane e pedemontane.

Questa tendenza è stata recepita dagli enti territoriali competenti (Regione e Provincia) nella pianificazione generale delle linee di controllo delle attività venatorie che hanno sottolineato l'importanza di una puntuale attenzione alla gestione degli habitat ed alle variazioni delle dinamiche di popolazione.

Agli enti territoriali subordinati alla Provincia, rappresentati dai Comitati Tecnici di Gestione degli Ambiti Territoriali di Caccia e dei Comprensori Alpini di Caccia è poi demandato, per legge, il compito di attuare tutti gli interventi necessari per compensare i disturbi ed i prelievi attuati sulla specie.

Le caratteristiche poco tecniche di queste strutture, basate essenzialmente su attività di volontariato, unite all'assenza di obblighi tecnici specifici, portano alla conseguente mancanza di uniformità di intervento fra i Comitati che operano su territori limitrofi.

Ad impoverire ulteriormente la capacità di attuare interventi a favore della specie è la poca conoscenza delle discipline conservazionistiche, basate su principi ecologici, che lascia al posto a molte iniziative legate a convinzioni personali, quali i molti criteri e le molte modalità di ripopolamento, che involontariamente generano effetti non desiderati e contrastanti rispetto alle aspettative iniziali.

Partendo da queste considerazioni nello studio sono state effettuate analisi e valutazioni delle caratteristiche ambientali finalizzate alla ricerca dei diversi gradi di idoneità ambientale che il territorio ha nei confronti della specie chiave.

Per questo è stato utilizzato come area di studio una porzione di territorio avente caratteristiche naturali rappresentative dell'ambiente prealpino lombardo.

Nell'elaborato sono stati inseriti concetti di discipline utilizzate per la definizione e l'applicazione dei criteri di valutazione ambientale: Ecologia della conservazione, Biologia della specie ed Ecologia del paesaggio. A queste sono state allegate alcune proposte qualitative per la realizzazione di interventi a favore della fauna selvatica.

Per la valutazione del territorio è stato usato un software GIS che ha validato i risultati ottenuti attraverso l'attuazione di una procedura metodologica "**EPP**" (Environmental Preconditions Plan), ***Piano delle Precondizioni Ambientali***, definita in sede di università.

Finalità dell'elaborato è quella proporre un approccio alla conservazione del territorio più efficace e rispettoso delle dinamiche ecologiche degli habitat di presenza, che diventi uno spunto per la nascita di teorie di pensiero per una significativa utilità alla realizzazione di interventi di conservazione della natura.

CAPITOLO 1 – ATTIVITA' VENATORIA IN REGIONE LOMBARDIA

1.1 - STATO DI FATTO

A seguito delle normative vigenti, l'intero territorio della Regione Lombardia è stato suddiviso in Ambiti Territoriali di Caccia (ATC) e Comprensori Alpini di Caccia (CAC) per una superficie complessiva di Territorio Agro Silvo Pastorale di ha 1.979.963 di cui ha 1.461.419 a caccia programmata e ha 514.339 a divieto di caccia (dati Regione Lombardia – Unità Organizzativa Sviluppo e Tutela del Territorio Rurale e Montano – U.O.O. Pianificazione Faunistica e Venatoria). In particolare, per quanto riguarda i CAC, risulta evidente che ogni provincia ha in proprio carico gestionale una diversa percentuale della area montana regionale e la provincia di Como, occupa l'11% della superficie TASP montana totale.

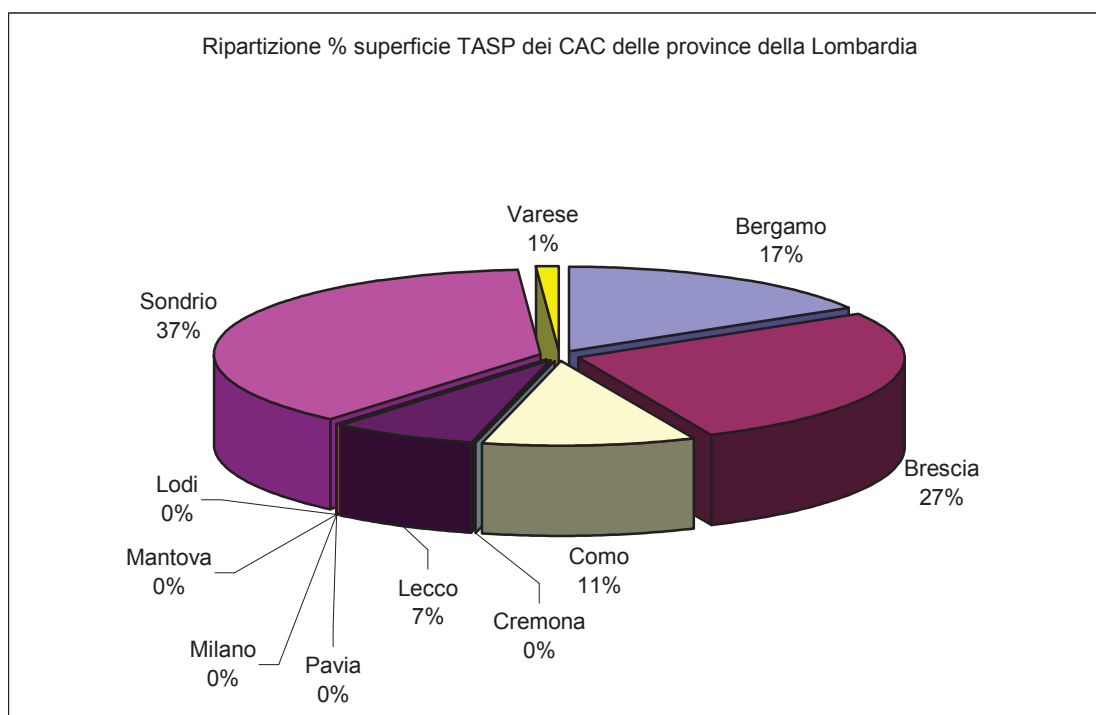


Figura 1.1 - Ripartizione % superficie TASP dei CAC delle province della Lombardia

In dettaglio, la provincia di Como risulta essere suddivisa in 3 Comprensori Alpini di Caccia denominati: *Alpi Comasche*, *Prealpi Comasche* e *Triangolo Lariano* e 2 Ambiti Territoriali di Caccia denominati: *Olgiatese*, *Canturino*.

In provincia di Como la superficie di TASP e il numero dei cacciatori totali sono così suddivisi:

	TASP a caccia programmata ha	n° cacciatori	n° cacciatori/ha
ATC	21.162	1504	14.07
CAC	57.357	2499	22.95

Figura 1.2 – Superfici e cacciatori della Provincia di Como

Dato significativo è che in provincia di Como l'esercizio dell'attività venatoria si esercita in forma esclusiva, cioè è richiesta al cacciatore la scelta di uno dei seguenti tipi di caccia :

- Agli ungulati con arma a canna rigata e cannocchiale (limitato a 10 X), con diverse articolazioni nei singoli CAC;
- Alla tipica avifauna alpina, all'avifauna ripopolabile e migratoria anche con cane da ferma;
- All'avifauna ripopolabile e migratoria, anche con cane da ferma, in zone di minor tutela o negli ATC;
- Ai Leporidi, anche con cane da seguita;
- Alla selvaggina migratoria da appostamento fisso;
- Alla Volpe in esclusiva, anche con cane da tana.

Pertanto, la conseguenza immediata è che sulle specie cacciabili la pressione venatoria non è esercitata dal numero totale dei cacciatori abilitati, ma da solo quelli che ne hanno scelto l'opzione.

Dai dati forniti dal Servizio Faunistico dell'Amministrazione Provinciale di Como inerenti la stagione venatoria 2006/2007 si evidenzia la consistenza dei cacciatori di lepre suddivisi per alcuni comprensori alpini di caccia e ambiti territoriali di caccia. Tra questi manca l'ATC Olgiatese.

Territorio	Prealpi Comasche	Alpi Comasche	Penisola Lariana	Canturino
n° segugisti	101	125	215	170
giornate totali di caccia (stimate)	1313	2250	2365	1700
giornate di caccia/ 1 capo di lepre	26,26	22,5	19,54	9,39
lepri abbattute/segugista	0,49	0,79	0,56	1,06

Figura 1.3 – Attività venatoria alla lepre nella provincia di Como

Dall'analisi dei dati forniti, è interessante notare gli abbattimenti di lepri per cacciatore che denotano una consistenza numerica critica della popolazione locale e sicuramente, una bassa soddisfazione venatoria da parte di chi la esercita. Queste condizioni possono essere da incentivo per azioni di caccia al di fuori delle regolamentazioni vigenti.

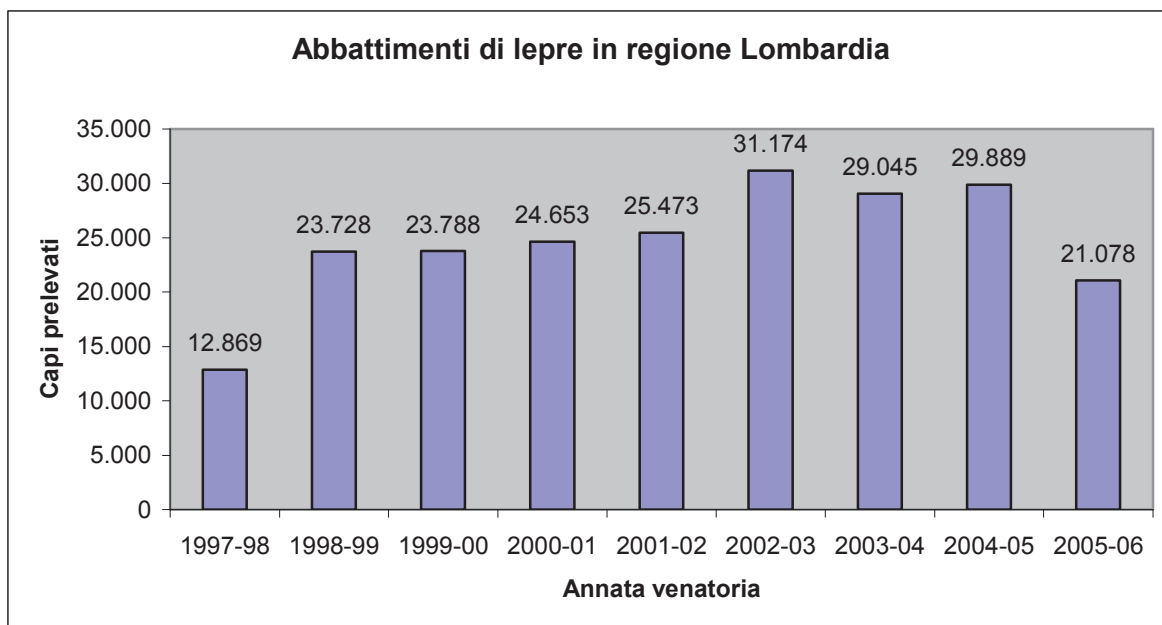


figura 1.4 – Andamento dell'abbattimento lepri in Regione Lombardia

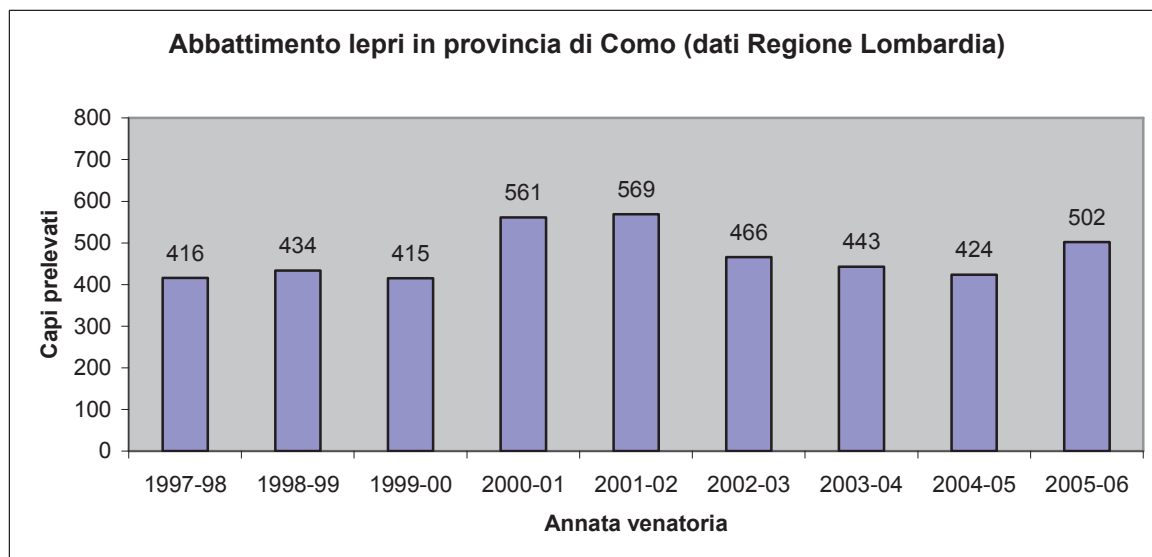


figura 1.5 – Andamento dell'abbattimento lepri in Provincia di Como

Per quanto riguarda il Comune nel quale è inserita l'area oggetto di studio, nella locale sezione cacciatori sono iscritti un numero totale di 84 cacciatori dei quali 20 hanno scelto l'opzione di caccia alla lepre comune con l'uso del cane da seguita.

1.2 - RIFERIMENTI NORMATIVI

Le disposizioni di legge indirizzate alla regolamentazione della pianificazione e gestione a favore della fauna selvatica, trovano nella **Legge 11 febbraio 1992, n. 157** "*Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio*" il suo cardine principale che, in regione Lombardia, è stata successivamente recepita con l'emanazione della **legge regionale n° 26/93. del 16 agosto 1993 n. 26** "*Norme per la protezione della fauna selvatica e per la tutela dell'equilibrio ambientale e disciplina dell'attività venatoria*".

Di dette norme, vengono di seguito riportati stralci inerenti gli articoli che interessano gli argomenti qui trattati, nei quali sono state evidenziate le parti più significative, per consentire una più agevole comprensione dei concetti utili.

1.2.1 - LEGGE 11 FEBBRAIO 1992, n. 157

"Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio"

Art. 10

Piani faunistico-venatori

Comma 1.

Tutto il territorio agro-silvo-pastorale nazionale è soggetto a pianificazione faunistico-venatoria finalizzata, per quanto attiene alle specie carnivore, alla conservazione delle effettive capacità riproduttive e al contenimento naturale di altre specie e, per quanto riguarda le altre specie, al conseguimento della densità ottimale e alla sua conservazione mediante la riqualificazione delle risorse ambientali e la regolamentazione del prelievo venatorio.

Comma 7

Ai fini della pianificazione generale del territorio agro-silvo-pastorale le province predispongono, articolandoli per comprensori omogenei, piani faunistico-venatori. Le province predispongono altresì piani di miglioramento ambientale tesi a favorire la riproduzione naturale di fauna selvatica nonché piani di immissione di fauna selvatica anche tramite la cattura di selvatici presenti in soprannumero nei parchi nazionali e regionali ed in altri ambiti faunistici, salvo accertamento delle compatibilità genetiche da parte dell'Istituto nazionale per la fauna selvatica

e sentite le organizzazioni professionali agricole presenti nel Comitato tecnico faunistico-venatorio nazionale tramite le loro strutture regionali.

Comma 8

I piani faunistico-venatori di cui al comma 7 comprendono:

- a) **le oasi di protezione**, destinate al rifugio, alla riproduzione ed alla sosta della fauna selvatica;
- b) **le zone di ripopolamento e cattura**, destinate alla riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale ed alla cattura della stessa per l'immissione sul territorio in tempi e condizioni utili all'ambientamento fino alla ricostituzione e alla stabilizzazione della densità faunistica ottimale per il territorio;
- c) **i centri pubblici di riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale**, ai fini di ricostituzione delle popolazioni autoctone;
- d) **i centri privati di riproduzione di fauna selvatica allo stato naturale**, organizzati in forma di azienda agricola singola, consortile o cooperativa, ove è vietato l'esercizio dell'attività venatoria ed è consentito il prelievo di animali allevati appartenenti a specie cacciabili da parte del titolare dell'impresa agricola, di dipendenti della stessa e di persone nominativamente indicate;.....

Art. 14

Gestione programmata della caccia

Comma 1

Le regioni, con apposite norme, sentite le organizzazioni professionali agricole maggiormente rappresentative a livello nazionale e le province interessate, ripartiscono il territorio agro-silvo-pastorale destinato alla caccia programmata ai sensi dell'articolo 10, comma 6, in ambiti territoriali di caccia, di dimensioni subprovinciali, possibilmente omogenei e delimitati da confini naturali.

Comma 2

Le regioni tra loro confinanti, per esigenze motivate, possono, altresì, individuare ambiti territoriali di caccia interessanti anche due o più province contigue.

Comma 3

Il Ministero dell'agricoltura e delle foreste stabilisce con periodicità quinquennale, sulla base dei dati censuari, l'indice di densità venatoria minima per ogni ambito territoriale di caccia. Tale

indice e costituito dal rapporto fra il numero dei cacciatori, ivi compresi quelli che praticano l'esercizio venatorio da appostamento fisso, ed il territorio agro-silvo-pastorale nazionale.

Comma 4

Il Ministero dell'agricoltura e delle foreste stabilisce altresì l'indice di densità venatoria minima per il territorio compreso nella zona faunistica delle Alpi che è organizzato in comprensori secondo le consuetudini e tradizioni locali. Tale indice è costituito dal rapporto tra il numero dei cacciatori, ivi compresi quelli che praticano l'esercizio venatorio da appostamento fisso, e il territorio regionale compreso, ai sensi dell'articolo 11, comma 4, nella zona faunistica delle Alpi.

1.2.2 – LEGGE REGIONALE DEL 16 AGOSTO 1993 N° 26

"Norme per la protezione della fauna selvatica e per la tutela dell'equilibrio ambientale e disciplina dell'attività venatoria".

Art. 14.

Piani faunistico-venatori provinciali.

Comma 1

.Ai fini della pianificazione generale del territorio agro-silvo-pastorale le province, sentite le organizzazioni agricole, protezionistiche, venatorie e cinofile, predispongono e presentano alla giunta regionale piani faunistico-venatori articolati per comprensori omogenei con specifico riferimento alle caratteristiche orografiche e faunistico-vegetazionali.

Comma 2

I piani sono approvati dal consiglio provinciale, su proposta della giunta provinciale.

Comma 3

I piani hanno durata quinquennale e devono prevedere:

- a) le **oasi di protezione** e le zone di cui all'art. 1, comma 4;
- b) le **zone di ripopolamento e cattura**;
- c) i **centri pubblici di riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale**;
- d) le **aziende faunistico-venatorie e le aziende agri-turistico-venatorie**;
- e) i **centri privati di riproduzione di fauna selvatica allo stato naturale**;

Art. 15.

Piani di miglioramento ambientale.

Comma 1

Le province predispongono piani di miglioramento ambientale tesi a favorire la sosta dell'avifauna selvatica migratoria, la produzione naturale di fauna selvatica autoctona, nonché piani di immissione di fauna selvatica, anche tramite la cattura di selvatici presenti in soprannumero nei parchi nazionali e regionali ed in altri ambiti faunistici in accordo con gli enti gestori, salvo accertamento delle compatibilità genetiche da parte dell'istituto nazionale per la fauna selvatica e dell'osservatorio regionale, sentite le organizzazioni professionali agricole maggiormente rappresentative a livello regionale tramite le loro organizzazioni provinciali.

Comma 2

Le catture e i ripopolamenti sono disposti dalle province e sono finalizzati alla immissione equilibrata sul territorio delle specie di fauna selvatica autoctona, fino al raggiungimento delle densità faunistiche ottimali.

Art. 18.

Zone di ripopolamento e cattura.

Comma 1

Le zone di ripopolamento e cattura di cui all'art. 14, comma 3, lettera b), sono istituite dalle province e sono destinate alla riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale, al suo irradiazione nelle zone circostanti ed alla cattura della medesima per l'immissione sul territorio in tempi e condizioni utili all'ambientamento, fino alla ricostituzione ed alla stabilizzazione della densità faunistica ottimale del territorio.

Comma 2

.Le zone di cui al comma 1 sono istituite in territori non destinati a coltivazioni specializzate o suscettibili di particolare danneggiamento per la rilevante concentrazione della selvaggina stessa ed hanno la durata di cinque anni, salvo rinnovo; con le stesse modalità possono essere revocate qualora non sussistano, per modificazioni oggettive, le condizioni idonee al conseguimento delle specifiche finalità.

Comma 3

Nell'atto di costituzione sono stabiliti anche i criteri di prevenzione dei danni e le modalità del loro indennizzo, alle produzioni agricole nonché gli incentivi per l'incremento e la riproduzione della fauna selvatica, il miglioramento ambientale e il controllo delle specie la cui elevata densità sia causa di eccessiva predazione su altre specie .

Comma 4

La gestione delle zone di ripopolamento e cattura è svolta dalle province e può essere affidata ai comitati di gestione di cui all'art. 30.

Art. 19.

Centri pubblici e privati di riproduzione di fauna selvatica.

Comma 1

I centri pubblici di riproduzione, di cui all'art. 14, comma 3, lettera c), sono istituiti dalle province, che ne curano anche la gestione e hanno per scopo la produzione di fauna selvatica allo stato naturale; le province possono affidarne la gestione ai C.di G. di cui all'art. 30.

Comma 2

Le province autorizzano la costituzione di centri privati di riproduzione di fauna selvatica allo stato naturale, organizzati in forma di azienda agricola singola, consortile o cooperativa, ove è vietato l'esercizio dell'attività venatoria ed è consentito il prelievo di animali allevati appartenenti a specie cacciabili da parte del titolare dell'impresa agricola, di dipendenti della stessa e di persone nominativamente indicate.

Comma 3

L'autorizzazione dei centri privati è subordinata all'osservanza di apposito disciplinare contenente le prescrizioni per l'esercizio delle attività autorizzate.

Comma 4

Le province organizzano e svolgono attività di vigilanza e controllo sui centri privati di cui al comma 2.

Art. 31.

Compiti dei comitati di gestione.

Comma 1

I comitati di gestione di cui all'art. 30, entro quattro mesi dal loro insediamento, sulla base degli indirizzi della pianificazione provinciale, approvano un proprio programma nel quale devono essere previsti:

- a) i piani poliennali di utilizzazione del territorio interessato per ciascuna stagione venatoria con i programmi di immissione e dei prelievi di selvaggina e di riqualificazione faunistica, le previsioni sulla realizzazione di interventi di set-aside faunistico e la pianificazione pluriennale degli interventi di gestione e miglioramento ambientale di cui al comma 2 ;
- b) la realizzazione di strutture atte alla produzione, allevamento e adattamento in libertà di fauna selvatica;
- c) le condizioni perché venga garantita una densità minima di base della fauna selvatica durante tutto l'anno solare.

Comma 2

I comitati di gestione promuovono e organizzano le attività di ricognizione delle risorse ambientali e della consistenza faunistica, programmano gli interventi per il miglioramento degli habitat, provvedono all'attribuzione di incentivi economici ai conduttori dei fondi rustici per:

- a) la ricostituzione di una presenza faunistica ottimale per il territorio;
- b) le coltivazioni per l'alimentazione naturale dei mammiferi e degli uccelli ;
- c) il ripristino di zone umide e di fossati;
- d) la differenziazione delle colture;
- e) la coltivazione di siepi, cespugli, alberi adatti alla riproduzione della fauna selvatica;
- f) la tutela dei nidi e dei nuovi nati di fauna selvatica nonché dei riproduttori;
- g) la collaborazione operativa ai fini del tabellamento, della difesa preventiva delle coltivazioni passibili di danneggiamento, della pasturazione invernale degli animali in difficoltà, della manutenzione degli apprestamenti di ambientamento della fauna selvatica;
- h) la coltivazione dei terreni in modo da prevedere una zona di rispetto agricolo da siepi e fossati di almeno tre metri, libera da coltivazioni.

Anche l'Amministrazione Provinciale di Como nel proprio Piano Faunistico-Venatorio (2003/2008), conferma i principi di legge ed evidenzia nell'allegato al Piano n°1 alcune criticità su cui pone una particolare attenzione.

Tra questi punti si notano indicazioni riguardanti la gestione delle popolazioni di Lepre comune, segno di una manifestato interesse per le dinamiche di popolazione della specie.

Si riporta integralmente il citato allegato:

1.2.3 - PIANO FAUNISTICO VENATORIO DELLA PROVINCIA DI COMO (2003/2008)

Allegato 1 – Fondamenti di conservazione

Questa nuova programmazione faunistica-venatoria della Provincia di Como non può che confermare i principi fondamentali della pianificazione esistente, ma deve fissare o riposizionare alcuni obiettivi principali cui tenderà nei prossimi anni l'azione del Servizio faunistico dell'Amministrazione Provinciale.

Nell'ultimo quinquennio il quadro normativo generale e i criteri di omogeneità elaborati dall'INFS (Istituto Nazionale della Fauna Selvatica) non hanno subito variazioni. Anche il Piano Faunistico-Venatorio Regionale rimane ancora in via di predisposizione, così come è mancato, l'adeguamento dei regolamenti regionali alla nuova legge.

Per quanto concerne in particolare l'attività venatoria, si ribadisce come questa possa essere inquadrata unicamente se impostata in modo biologicamente ed economicamente corretto. Altresì va intesa come gestione del patrimonio faunistico, non potendo quindi configurarsi se non come prelievo calcolato e sostenibile nel tempo, rispetto ad un patrimonio di entità nota.

Ciò conduce a ridisegnare sul territorio appropriati istituti, a realizzare accertamenti delle consistenze, ad attuare conseguenti piani di abbattimento, tendenti al raggiungimento delle massime capacità faunistiche ambientali, come previsto dalla Legge n°157/92.

Un'ottica quindi conservazionista, tesa ad un'ottimizzazione dell'utilizzo delle risorse faunistiche proprie del territorio, privilegiando negli ambienti di elevata naturalità, rispetto ai ripopolamenti, una politica di reintroduzioni delle specie vocazionali, di ripresa dei ceppi autoctoni e di miglioramenti ambientali finalizzati ad un incremento della biodiversità.

In tale visione si inserisce anche l'opportunità di una sempre più qualificata preparazione del cacciatore, oltre che per la gestione degli ungulati, anche per la selvaggina tipica alpina e la lepre comune, e conseguentemente la necessità di una funzionale nelle diverse forme di caccia.

In tema faunistico come principi basilari possono elencarsi i seguenti:

- **Protezione assoluta delle specie a rischio**, attualmente o in futuro, per le quali l'esercizio venatorio possa pregiudicare la loro sopravvivenza sul territorio.
- **Conservazione delle effettive capacità riproduttive delle specie carnivore** (Strigidi, Accipitridi, Falconidi, Mustelidi, Canidi), nonché loro eventuale controllo.

- **Conseguimento della densità ottimale per le altre specie attraverso.**
 - **La tutela e la diversificazione delle diverse specie di Ungulati**, il cui prelievo rappresenta già una risorsa economica non indifferente per un territorio montano e alpino come quello della provincia di Como;
 - **La conservazione dell'avifauna stanziale tipica alpina**, rappresentata da specie non ripristinabili, per le quali si impone un prelievo quantitativamente collegato con il successo riproduttivo annuale, accertato mediante censimenti estensivi primaverili e tardo-estivi in aree campione;
 - **Il divieto di introduzione di specie non autoctone o sospette**, quali la Pernice rossa e la Coturnice, se non per sperimentazioni specifiche;
 - **Eradicazione di eventuali specie alloctone** che si diffondessero sul territorio;
 - **Una gestione della Lepre comune** tesa verso il recupero di un ceppo rifelezionato alle attuali condizioni ambientali;
 - **Il miglioramento delle capacità ricettive degli ambienti agricoli**;
 - **I trattamenti delle aree forestali e degli arbusteti di altitudine secondo criteri naturalistici integrati.**

Come è possibile constatare la normativa considera la pianificazione dell'attività di gestione del territorio e della fauna come un elemento fondamentale per il corretto utilizzo della risorsa naturale da parte di chi ne attua un prelievo ed un disturbo.

Ai vari livelli interessati, gli enti territoriali distribuiscono competenze e obblighi in materia di ripristino delle condizioni ottimali di consistenza delle popolazioni animali.

A tal fine l'intero territorio nazionale è stato diviso in comprensori aventi caratteristiche fisiche omogenee denominati Ambiti Territoriali di Caccia (ATC) per le aree di pianura e Comprensori Alpini di Caccia (CAC) per quelle di montagna che con risorse economiche proprie devono affrontare i compiti dettati dalla legge.

Sono emanati periodicamente linee guida e richiesti piani di miglioramento ambientale ai Comitati di gestione degli Ambiti Territoriali di Caccia e dei Comprensori Alpini di Caccia che hanno l'obbligo di redigerli e di realizzarli.

Punto debole di questa normativa è che non tiene conto di fattori pratici che ne causano, nella stragrande maggioranza dei casi, il totale arresto del processo attuativo:

- I Comitati di gestione sono organi decisionali per scelte che riguardano la gestione dell'attività di caccia e sono composti unicamente da volontari che non presentano generalmente una formazione tecnica adeguatamente preparata per affrontare temi così specialistici;
- Non si tiene conto che la superficie a caccia programmata è per la quasi totalità di proprietà privata e quindi, non offre una semplice fattibilità degli eventuali interventi di gestione proponibili;
- Non viene indicato un metodo ne un criterio operativo per poter ottenere dei risultati validi ed omogenei sui vari territori provinciali;
- Non è richiesta ne percepita come fondamentale, la presenza di alcuna funzione o figura tecnica coadiuvante le attività di gestione.

Da queste considerazioni emerge la necessità di proporre nuovi approcci alla gestione tecnica dell'attività venatoria e del territorio che tengano conto di:

- aspetti ecologici
- caratteristiche della specie
- caratteristiche del territorio

CAPITOLO 2 - L'ECOLOGIA DEL PAESAGGIO

2.1 – PRINCIPI DI ECOLOGIA

L'Ecologia ^[1] è una scienza relativamente recente (nasce attorno ai primi del 1900), ma non si può parlare di essa come di qualcosa di moderno. Il termine ecologia affonda infatti le sue radici nell'antica lingua greca e proviene dalla fusione dei due termini *οἶκος* (oikos = casa) e *λόγος* (logos = discorso); il suo compito è, quindi, quello di studiare le relazioni esistenti tra uno o più organismi e l'ambiente in cui vive. Si può perciò dire che l'ecologia abbia da sempre interessato l'uomo, il quale, fin dai tempi più antichi ha cercato di capire e conoscere l'ambiente in cui viveva, la natura, le sue forze e le sue leggi per dominarle, farle proprie e utilizzarle. Alla fine degli anni '70 però, lo sviluppo di una maggiore coscienza riguardo alle problematiche riguardanti l'inquinamento, l'ambiente e le risorse, ha dato forti input all'ecologia, permettendole di svincolarsi sempre di più dalla biologia, alla quale è intimamente legata.

Se da una parte, quindi, l'ecologia si è sviluppata come disciplina a sé stante, dall'altra, mostrandosi sempre più utile, risulta spesso fondamentale anche in altri settori: negli studi dei processi produttivi per diminuire gli impatti sull'ambiente, nel controllo dell'inquinamento attraverso test eco-tossicologici, ma anche nella pianificazione e progettazione del territorio e del paesaggio, affinché queste possano rispondere alle esigenze dell'uomo, rispettare l'ambiente che lo circonda e, talvolta, preservarlo.

Di seguito è riportata una serie di concetti chiave dell'Ecologia.

Ecosistema: unità funzionale dell'ecologia; è l'insieme di "tutti gli organismi che vivono in una data area, interagenti con l'ambiente fisico, in modo tale che un flusso d'energia porti ad una ben definita struttura biotica e ad una ciclizzazione dei materiali tra viventi e non viventi all'interno del sistema" (*E. P. Odum, 1983*).

L'ecosistema è un sistema aperto e quindi, scambia continuamente energia e materia con l'ambiente circostante. Esso inoltre, è un'entità dinamica che risponde continuamente a stimoli e disturbi esterni attraverso dei meccanismi di omeostasi (capacità di mantenere un equilibrio interno stabile, grazie ad un insieme di processi di regolazione e controregolazione che agiscono ogniqualvolta si verifica una variazione delle condizioni esterne), che gli permettono di tornare alle condizioni iniziali e di mantenere un equilibrio.

[1] termine coniato per la prima volta nel 1869 dal biologo E. Haeckel

Resilienza e resistenza: la resilienza corrisponderebbe alla capacità di resistere a pressioni improvvise e agenti distruttivi, superandone l'impatto ed uscendone rinforzati o, addirittura, trasformati; è la capacità di usare l'esperienza nata dalle situazioni difficili per costruire il futuro. La resistenza è una delle due proprietà, assieme alla resilienza, di stabilità degli ecosistemi. La resistenza è definita come la capacità di un ecosistema a resistere alle perturbazioni e ai disturbi esterni senza che le sue funzioni e strutture vengano modificate.

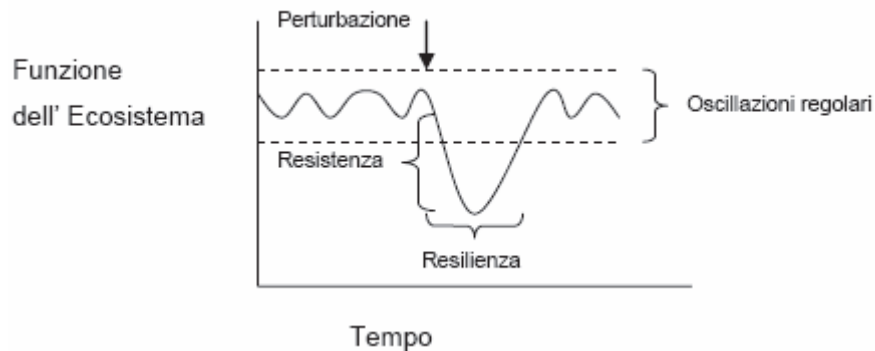


Figura 2.1 - Stabilità di resistenza e di resilienza di un ecosistema (rielaborato da E. P. Odum, 1983).

Specie: unità biologica naturale, i cui membri hanno caratteristiche simili e sono in grado di accoppiarsi e dare prole fertile. Questa definizione non è però molto semplice ed appropriata nel caso di individui che si riproducono per via agamica (asessuale). In tal caso si ricorre a similitudini anatomiche, fisiologiche, comportamentali. Attualmente vengono utilizzati metodi immunologici e biochimici per determinare con precisione la sequenza delle basi di DNA di una specie. Gli individui appartenenti ad una specie sono, infatti, accomunati dalla compartecipazione ad un pool genico comune, nel quale è presente comunque una certa variabilità. Le specie sono quindi in continua evoluzione, in relazione alle condizioni ambientali.

Speciazione: meccanismo che porta alla formazione di una nuova specie. Quando due gruppi di individui si trovano isolati l'uno dall'altro, inizialmente le loro differenze sono minime e si possono considerare due popolazioni appartenenti ad una stessa specie. Se l'isolamento permane a lungo e il flusso genico tra le due è limitato, aumenta però la frequenza di riproduzione tra individui di uno stesso gruppo e quindi la frequenza genica varia. Le due popolazioni divergeranno così sempre più, fino a non potersi più accoppiare tra di loro; a questo punto si può parlare di specie differenti.

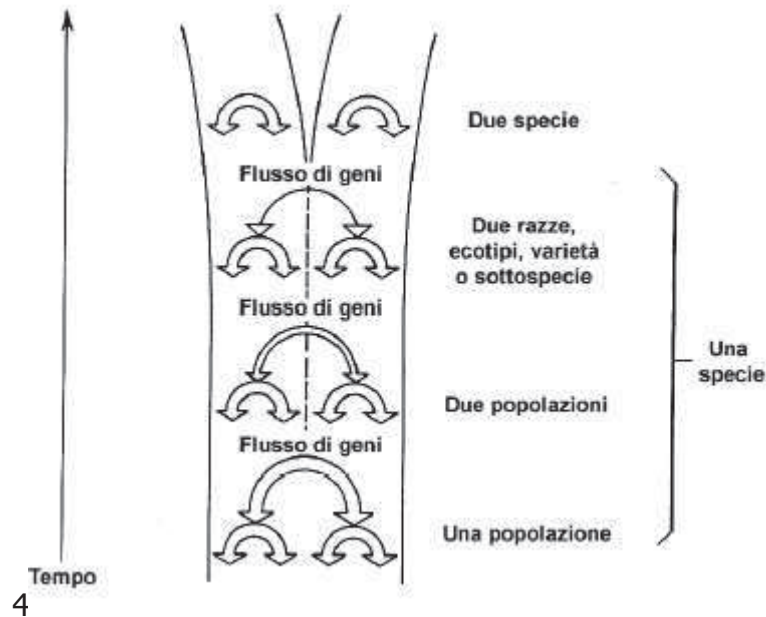


Figura 2.2 - Processo di speciazione graduale: un meccanismo di isolamento divide la popolazione iniziale in due gruppi. L'entità del flusso di geni tra e all'interno dei gruppi è proporzionale alla larghezza delle frecce (tratta da Forman e Godron, 1986).

Popolazione: insieme di individui appartenenti ad una stessa specie, che si trovano in una data area e in un dato periodo.

Comunità: insieme delle popolazioni presenti in una data area e in un dato periodo; è il livello di organizzazione successivo alla popolazione.

Habitat: luogo in cui un organismo vive o, meglio, in cui si può trovare.

Nicchia ecologica: concetto che comprende non solo lo spazio fisico occupato da un organismo, ma anche il suo ruolo all'interno della comunità, della catena trofica, l'intervallo di temperatura, di umidità, di pH, etc. necessari per la sua sopravvivenza.

Evoluzione: variazione graduale nel patrimonio genetico degli individui di una popolazione, che le permette di adattarsi a nuove condizioni.

Biodiversità: termine che può indicare sia la varietà di specie presenti all'interno dell'ecosistema del globo, sia le differenze geniche che caratterizzano i singoli individui all'interno di una stessa specie, sia le varie specie di una comunità biologica. Essa è il risultato del lungo processo evolutivo, che ha portato alla grande variabilità degli organismi viventi.

L'importanza della biodiversità è dovuta soprattutto al suo valore intrinseco, poiché contribuisce a mantenere la stabilità degli ecosistemi; non bisogna però dimenticare anche il suo valore per l'uomo, in quanto fonte di piacevolezza, di svago, di bellezza, di educazione mediante l'osservazione della natura e motivo di varietà paesaggistica.

Riguardo a quest'ultimo punto, alcuni studi sulla qualità visuale del paesaggio hanno mostrato come questa aumenti in relazione ad una maggiore complessità e ad un'elevata variabilità nella struttura e negli elementi del paesaggio stesso.

Di contro l'apprezzamento del pubblico diminuisce fortemente di fronte a paesaggi monotoni, caratterizzati dalla ripetizione di pochi elementi (es. coltivazioni di tipo estensivo).

Ecotipo: quando una specie occupa un'area molto estesa, spesso esistono più popolazioni (dette ecotipi) che si adattano a condizioni microclimatiche ed ambientali locali.

Ecotono ed effetto margine: si dice ecotono la zona di confine tra due comunità diverse (es. comunità di una foresta e comunità di un prato); esso presenta delle caratteristiche intermedie rispetto a quelle delle comunità adiacenti e un andamento generalmente lineare e stretto. In un ecotono sono presenti sia organismi caratteristici, sia molti degli organismi presenti nelle comunità confinanti. Un ecotono è, inoltre, caratterizzato da una maggiore varietà di specie e da una più alta densità di popolazione: questo fenomeno è definito come **effetto margine**.

Successione ecologica e climax: con il termine di successione ecologica si intende lo sviluppo di un ecosistema; essa è data dalla variazione nel tempo della composizione di specie e dei processi di una comunità.

Se nella successione non intervengono forze esterne, essa segue uno schema piuttosto prevedibile, dato dalle modificazioni dell'ambiente fisico ad opera della comunità stessa, anche se è l'ambiente stesso a determinare la velocità, l'andamento e i limiti di questo sviluppo. In questo caso si parla di successione **autogena**, poiché determinata in gran parte da fattori interni.

Se, invece, intervengono spesso forze esterne (es. incendi, disboscamenti, frane, eruzioni vulcaniche, epidemie, etc.) che regolano le variazioni, si dice che si ha una successione **allogena**.

Le comunità che si susseguono in una data area sono dette **sere** o **stadi serali**; le prime comunità che si instaurano su un nuovo territorio, reso libero ad esempio da un incendio, hanno inizialmente un metabolismo sbilanciato in cui produzione (P) e respirazione (R), ovvero il consumo, non sono equilibrate. In genere l'ambiente di partenza è di tipo inorganico; si avrà quindi $P > R$, poiché il tasso di produzione biomassa (sostanza organica, S.O.) a partire dalla

materia inorganica è maggiore rispetto al consumo di S.O. stesso: in questo caso la successione si dice *autotrofa* ^[3]. In caso contrario, se l'ambiente di partenza è invece ricco di materia organica, la successione si dirà *eterotrofa* ^[4] poiché $P < R$, dato che i primi organismi colonizzatori saranno batteri ed altri eterotrofi (*E. P. Odum, 1983*).

Il sistema finale stabile che si raggiunge è detto **climax**, in cui il rapporto tra P ed R è circa all'equilibrio; esso è in grado di autoperpetuarsi e, poiché, è caratterizzato da un equilibrio con se stesso e con l'ambiente circostante, di persistere finché non interviene un fattore esterno (stress) a perturbarlo. Il climax rappresenta, inoltre, il massimo grado di complessità di un ecosistema.



Figura 2.3 - Esempio di successione in una zona pademontana degli Stati Uniti sud-orientali (tratta da E. P. Odum, 1983).

Integrità ecologica: con questo termine si possono definire quegli ecosistemi che mantengono processi e fenomeni naturali. In realtà non esistono degli standard assoluti entro cui un ecosistema debba rientrare per poter essere definito integro dal punto di vista ecologico, ogni ecosistema è, infatti, un'entità a sé stante con caratteristiche proprie; ciò che importa è che la sua struttura e i suoi processi non abbiano subito alterazioni o modificazioni.

Capacità portante : Numero di individui di una popolazione che le risorse di un habitat sono capaci di sostenere.

Competizione: Uso o difesa di una risorsa per opera di un individuo che riduce la disponibilità di quella risorsa per gli altri individui, della stessa specie (competizione intraspecifica) oppure di altre specie (competizione interspecifica). Quando due o più organismi di una stessa specie (*competizione intraspecifica*) o due o più individui di specie diverse (competizione interspecifica) tentano di usare le stesse risorse che scarseggiano in un determinato ecosistema.

[3] Autotrofia: capacità di alcuni organismi di nutrirsi di sostanze inorganiche trasformandole in sostanze organiche assimilabili; è caratteristica di tutte le piante verdi (Vocabolario della lingua italiana Devoto-Oli, Le Monnier).

[4] Eterotrofia: la proprietà, caratteristica di tutti gli animali (e di certe piante prive di clorofilla) di nutrirsi con sostanze organiche già elaborate

da organismi autotrofi (Vocabolario della lingua italiana Devoto-Oli, Le Monnier).

2.2 – ECOLOGIA DEL PAESAGGIO

L'ecologia del paesaggio è una branca recente dell'ecologia che offre teoria e metodi per spiegare le dinamiche ecologiche su grandi aree ed apre nuove prospettive sui problemi attinenti la gestione degli ecosistemi e la pianificazione dell'uso del territorio.

L'attenzione dell'ecologia del paesaggio è centrata sull'identificazione delle cause e delle conseguenze dell'eterogeneità spaziale che è frutto di complesse interazioni tra il biota e l'ambiente, nonché delle attività umane che hanno contribuito da tempi preistorici ai cambiamenti del paesaggio e sono responsabili di profonde e repentine alterazioni.

L'ecologia del paesaggio offre l'impalcatura concettuale per molte branche dell'ecologia. Così l'ecologia di popolazioni si giova del punto di vista paesaggistico per studiare ed interpretare la dinamica delle singole popolazioni, le dimensioni delle chiazze di habitat, la disposizione dell'habitat, l'identificazione dell'habitat idoneo e la connessione.

La disciplina si interseca con l'ecologia degli ecosistemi quando considera il modo in cui la materia e l'energia fluiscono attraverso sistemi parzialmente eterogenei.

Il contesto del paesaggio influenza la presenza, l'abbondanza e le attività delle popolazioni locali e si deve perciò fare riferimento alle applicazioni quali la pianificazione per l'uso del territorio, lo sviluppo di strategie per la conservazione della biodiversità in habitat frammentati, la previsione degli effetti del cambiamento climatico globale.

L'ecologia del paesaggio, studiando le interazioni tra gli aspetti spaziali e temporali di un territorio con la sua flora, la sua fauna e le sue componenti culturali, non è soltanto una disciplina che integra varie branche dell'ecologia, ma è anche terreno di incontro tra scienze naturali e scienze umane e sociali.

2.2.1 - SIGNIFICATO DI PAESAGGIO

L'etimologia della parola *paesaggio* va ricercata nel vocabolo francese *paysage*. Nonostante, però, il paesaggio sia oggetto di osservazioni, studi, considerazioni sin dai tempi più antichi (è possibile trovare tracce a riguardo già negli scritti di Erodoto), non è facile dare una definizione di questo termine, poiché può assumere significati differenti a seconda del contesto e dell'ambito considerato.

Nel vocabolario italiano De Agostini, ed esempio, abbiamo tre accezioni di questo termine:

1. panorama, veduta più o meno ampia di un luogo;
2. la pittura o la fotografia che lo ritrae;

3. regione geografica caratterizzata dalla presenza di determinati aspetti fisici o antropici.

La Convenzione Europea del Paesaggio, firmata nel 2000 da ventisette stati, lo definisce "quale determinata parte del territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dalle azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni" (articolo 1, lettera a).

Secondo Forman e Godron (1986), il paesaggio può essere inteso dal punto di vista storico come un'area relativamente estesa, oggetto di attività umane: luogo in cui avviene una battaglia, in cui si stabiliscono delle popolazioni o delle colonie, dove gli architetti costruiscono monumenti, dove si produce cibo o attraverso il quale si muove l'uomo. Il significato geografico di questo termine, sempre secondo gli autori, rivolge invece un'attenzione particolare alle relazioni esistenti tra la forma naturale del territorio (regioni fisiografiche) e la cultura delle popolazioni umane in esso presenti.

Non esiste quindi un significato univoco della parola paesaggio e il suo significato dipende molto dalla soggettività e dagli occhi di chi lo guarda.

Si possono però fare delle considerazioni molto importanti ed utili dal punto di vista ecologico: dalla semplice osservazione, il paesaggio appare come formato da più unità elementari, diverse tra di loro, che corrispondono agli ecosistemi.

In tale prospettiva, il paesaggio è quindi un'area eterogenea formata da un gruppo di ecosistemi interagenti tra di loro, che si ripetono generando forme simili. I suoi confini spaziali, almeno per quanto riguarda l'aspetto prettamente visivo, sono talvolta ben evidenti, poiché spesso corrispondono a limiti topografici o vegetazionali facilmente definibili; talvolta, invece, non esiste un limite netto, ma una compenetrazione tra due paesaggi limitrofi e una lenta digradazione delle loro caratteristiche.

In realtà un paesaggio non è sistema chiuso e a sé stante, ma continuamente interessato da flussi di energia e materia con i paesaggi e gli ecosistemi vicini, per questo è molto difficile definire con precisione i processi che lo interessano.

Un paesaggio, inoltre, varia al suo interno nel giro di pochi chilometri; oltre alla notevole variabilità spaziale, bisogna considerare anche la variabilità temporale che può essere dell'ordine di ore o secoli: il paesaggio non è un'entità costante, ma mutevole nel tempo, continuamente soggetta a processi che ne mutano le caratteristiche (variazioni diurne, stagionali, processi a lungo termine): sua peculiarità è quindi l'eterogeneità spazio-temporale.

Proprio sulla base di queste considerazioni di tipo ecologico fatte a scala di paesaggio, intorno alla metà del '900 nasce la **Landscape Ecology** (Ecologia del Paesaggio): tra le varie definizioni troviamo quella di Troll ^[5], uno dei pionieri di questa disciplina, che la definisce come

[5] Carl Troll: biogeografo tedesco che nel 1939 in occasione di un saggio ("Luftbildplan und Ökologische Bodenforschung" trad: "Aerofotocarte e ricerca ecologica del suolo") relativo uno studio di interpretazione di foto aeree della savana dell'Africa Orientale coniò per primo il termine "ecologia del paesaggio".

"lo studio delle relazioni fisico-biologiche che governano le diverse unità spaziali di una regione", e quella di Zonneveld, che intende il paesaggio come "parte dello spazio della superficie terrestre, che consiste in un complesso di sistemi generati dall'attività delle rocce, dell'acqua, dell'aria, delle piante, degli animali e dell'uomo e che, grazie alla sua fisionomia, costituisce un'entità riconoscibile".

Nel 1926 Smuts, statista e filosofo sudafricano, sulla base di alcune osservazioni sulla natura, elabora la teoria dell' "**Olismo**", secondo la quale il cosmo è composto da unità, o interi, ordinati in maniera gerarchica. Ogni unità è un sistema a sé stante, ma allo stesso tempo collegato e dipendente da altre unità; più unità prese insieme formano, a loro volta, un'unità di livello gerarchico maggiore, la quale può essere riunita assieme ad altre e formare una nuova unità, e così via. La teoria olistica è stata in seguito applicata a molte scienze e viene tutt'oggi utilizzata come metodo di classificazione.

Nel 1950 Troll nota che anche il paesaggio può essere interpretato secondo questo concetto come insieme di fenomeni biotici, abiotici e delle loro interrelazioni nelle tre dimensioni spaziali sulla superficie terrestre; si può, inoltre, osservare la sua struttura verticale ed orizzontale, rispondente a tale modello gerarchico.

E' solo nel dopoguerra, però, che prende piede in maniera più consapevole e forte una visione ecologica del paesaggio. Negli anni '60, infatti, Lewis, professore di architettura del paesaggio presso l'Università del Wisconsin, sottolinea l'importanza dell'ecologia nella conservazione del territorio e propone un metodo semplice per individuare e analizzare le sue risorse, dal quale emerge che per la maggior parte sono dislocate lungo i cosiddetti corridoi ambientali, situati per lo più lungo i corsi d'acqua e in zone topografiche pronunciate.

Nel 1969 MacHarg, dell'Università della Pennsylvania, pubblica un libro intitolato "Design with Nature", contenente le basi teoriche e pratiche per realizzare una pianificazione ed una progettazione territoriale ecologicamente basate, in modo da considerare il paesaggio come entità unica in cui l'uomo e le sue azioni non devono rappresentare un elemento distruttivo ed avulso dal contesto, ma ne sono parte integrante (MacHarg, 1969).

Per questo nella pianificazione del territorio e del suo sviluppo futuro bisogna tener conto delle esigenze dell'uomo, avendo però un occhio di riguardo anche per la natura e gli ecosistemi presenti.

Tali concetti vengono espressi chiaramente nelle teorie elaborate da Naveh e Lieberman (1984), grazie ai quali, in Europa, la Landscape Ecology assume il ruolo di disciplina vera e propria, diffondendosi presto anche in nord America.

I metodi proposti da Lewis e, successivamente, da MacHarg si basano entrambi sulla sovrapposizione di mappe tematiche (es. geologiche, idrologiche, vegetazionali, etc) rappresentanti la sensibilità delle differenti aree per ogni tema.

In questo modo si può determinare l'idoneità di ogni area per i diversi tipi e gradi di sviluppo. Questo procedimento è stato successivamente ripreso ed ampliato anche grazie alla tecnologia GIS (Geographic Information System) e al METLAND, un metodo parametrico elaborato negli anni '70 dal professor Fabos dell'Università del Massachusetts.

Naturalmente, per una progettazione attenta ed ecologica, non è sufficiente individuare e realizzare un modello di distribuzione delle risorse, ma è necessario considerare i processi ecologici che intervengono in un'area, cosa piuttosto complessa dato che questi ultimi sono spesso difficilmente identificabili e caratterizzati dall'assenza di confini spaziali ben definiti.

In questo senso, l'ecologia del paesaggio si pone l'obiettivo di studiare la struttura, la funzione, i cambiamenti e i processi che intervengono nel paesaggio stesso, con lo scopo di progettare e gestire al meglio sia le aree antropizzate sia quelle naturali, garantendo una convivenza armoniosa, priva di conflitti e disequilibri.

L'Ecologia del Paesaggio risulta quindi una materia intimamente legata alla pianificazione del paesaggio (Landscape Planning): già il carattere spaziale rappresenta un primo legame fra le due. Lo scopo della seconda è quello di proporre degli interventi e cambiamenti all'interno del paesaggio, mentre l'oggetto della landscape ecology è capire e descrivere il paesaggio e le forze che intervengono a modificarlo.

E' auspicabile, perciò, che chi propone degli interventi conosca appieno il contesto in cui questi vengono prospettati, in modo da poterli motivare, comprendere le loro conseguenze e gli impatti sull'ambiente naturale, prevedere le forze ed i processi che agiscono sul territorio e che potrebbero alterare gli interventi proposti.

La Landscape Ecology risulta così uno strumento importante per la pianificazione; in particolare può contribuire in tre modi al processo pianificatorio:

- come base per le linee guida della pianificazione;
- come mezzo di valutazione e comparazione tra più opportunità;
- come strumento per indicare il modo con cui si devono raccogliere ed interpretare informazioni o dati e con cui questi ultimi devono essere usati per vagliare le diverse possibilità e per prevedere gli impatti degli sviluppi futuri.

Una progettazione ecologicamente basata deve, inoltre, considerare come obiettivo primario il mantenimento dell'integrità ecologica, determinata da un livello naturale (ovvero non sostenuto da nessun input esterno) di produttività primaria (vegetale), da un elevato livello di biodiversità, soprattutto di specie autoctone, da un tasso naturale di erosione e di perdita di nutrienti, da una buona qualità delle acque e dalla presenza di comunità acquatiche sane.

2.2.2 - ELEMENTI COSTITUTIVI DEL PAESAGGIO

Come già accennato il paesaggio può essere interpretato, dal punto di vista strutturale, come un insieme di unità: gli ecosistemi, detti anche **elementi del paesaggio**. In genere sono ben identificabili grazie all'uso di foto aeree e le loro dimensioni possono variare da pochi metri quadrati ad alcuni chilometri quadrati: un paesaggio, visto dall'alto, appare quindi come un puzzle, formato da tanti tasselli con forme, dimensioni e funzioni differenti. Esempi banali di elementi del paesaggio possono essere un campo, un bosco, un ruscello, un centro urbano o una strada; ogni elemento può essere eterogeneo al suo interno, per cui può essere suddiviso in ulteriori elementi omogenei detti **tessere**, che formano una sorta di mosaico.

Naturalmente la distinzione degli elementi all'interno di un paesaggio dipende anche dalla scala considerata, a piccola scala si riusciranno a distinguere solo pochi elementi come un bosco e una zona agricola, a scala di maggior dettaglio si distingueranno anche elementi più piccoli quali strade, siepi, ruscelli, etc.

Nonostante la grande varietà di paesaggi esistenti, si può riconoscere (Forman e Godron, 1986; Smith ed Hellmund 1993) una struttura fondamentale comune a tutti, in cui gli elementi sono distinguibili in tre tipologie principali:

- macchie o isole terrestri (patches);
- elementi lineari o corridoi;
- matrice.



Figura. 2.4 - Foto degli elementi strutturali del paesaggio: macchie (o patch), corridoi e matrice.

Macchie o Patches

La patch rappresenta l'unità strutturale in un sistema eterogeneo, generalmente si tratta di patch di vegetazione per gli ambienti terrestri.

Una patch viene individuata in base alle differenze che appaiono all'interno di un mosaico ambientale. Forma, dimensioni e rapporti con le altre patch del mosaico ambientale sono i caratteri salienti che in genere possono essere estratti anche da una foto aerea. Assai più complessa appare la valutazione delle entità biologiche presenti in una patch.

Per capirne le capacità si analizzano in dettaglio i caratteri costituenti che vengono distinti in caratteri strutturali, corologici e funzionali.

Caratteri strutturali di una patch

- Dimensione
- Forma
- Lunghezza dei bordi

- **dimensione:** le dimensioni di una macchia possono variare dalla piccola superficie di una roccia ricoperta da muschi ad una foresta di svariati ettari, naturalmente questa differenza dipende dalla scala di osservazione. L'estensione di un'area è molto importante, poiché spesso sono necessarie delle dimensioni minime affinché questa sia idonea per perseguire determinati obiettivi. Se si considerano l'energia e i nutrienti immagazzinati o il loro flusso, questi sono direttamente proporzionali alle dimensioni dell'area esaminata. Naturalmente i valori di energia e di nutrienti non sono costanti all'interno di una patch (variano ad esempio passando dalle zone di confine a quelle più interne) e tra patches diverse. Le dimensioni, inoltre, influenzano l'effetto margine:

in un'area piccola la zona marginale si estenderà fino al centro, in un'area con una superficie estesa, invece, interesserà solo una porzione minima posta sui confini e la porzione interna invece sarà in proporzione molto ampia.

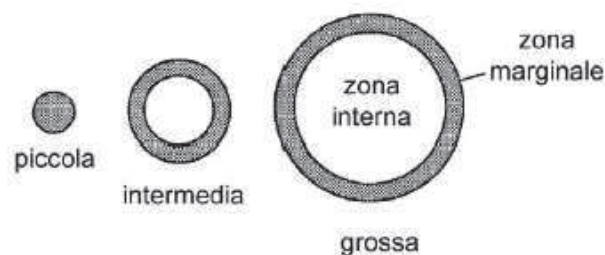


Fig. 2.5 Effetto delle dimensioni di una macchia sull'ampiezza delle zone marginali ed interne (rielaborata da Forman e Godron, 1986).

- **forma:** in genere riflette il processo che le ha generate o mantenute ed è determinante quanto le dimensioni, anche se i suoi effetti sugli ecosistemi sono meno noti. Le aree abitate da un determinata specie possono avere forme molto differenti (più o meno circolari oppure lunghe e strette, con confini tortuosi oppure lineari). La forma risulta molto importante per comprendere le dinamiche di una specie o di una popolazione, permettendo di capire se queste sono stabili, in fase di espansione, di contrazione o di migrazione. Essa ha effetti anche sulla dispersione e sull'approvvigionamento di cibo degli organismi: invertebrati, insetti o uccelli, che si devono muovere attraverso una foresta sono più adatti a localizzare una radura stretta e lunga posta perpendicolarmente alla direzione del loro movimento, che non una radura di tipo circolare, la quale potrebbe essere mancata, così come una radura stretta e lunga, ma posta parallelamente al loro movimento. Perciò forma ed orientamento sono entrambe caratteristiche importanti per la dispersione degli animali. La forma è strettamente correlata anche alle caratteristiche di un habitat, determinando così la possibilità di una macchia di ospitare la fauna selvatica. Anche in questo caso, come per la dimensione, una delle caratteristiche più importanti determinate dalla forma è l'effetto margine: se si considerano due superfici, una circolare ed una rettangolare di uguale estensione, nella prima, poiché il rapporto perimetro/area è minore, la zona marginale sarà minore, per cui la zona interna risulterà più estesa.



Fig. 2.6 Effetto della forma di una macchia sull'ampiezza delle zone marginali ed interne (rielaborata da Forman e Godron, 1986).

- **lunghezza dei bordi:** è influenzata dalle caratteristiche morfologiche e aumenta al crescere della complessità della forma della macchia.

Caratteri corologici

- **distanza** da altre macchie dello stesso tipo: importante nello studio delle metapopolazioni^[6];
- **contrasto** con le macchie limitrofe o con la matrice: fondamentale nello studio degli ecotoni ^[7];
- **stabilità** morfo-strutturale nel tempo: carattere che indica il dinamismo di una macchia;
- **estensione** dell'area interna: carattere correlato alla maggiore o minore estensione della zona più isolata;
- livello di **permeabilità** dei confini: influenza la capacità delle varie specie di spostarsi

Caratteri funzionali di una patch

- **habitat**: ci si riferisce ad un'isola come ad un "habitat patch" per una specie, quando rappresenta il sito in cui la specie vive, a differenza del resto del mosaico ambientale, che per questa specie rappresenta una zona non idonea come habitat o addirittura ostile;
- **sito alimentare**: area in cui una specie si reca per nutrirsi;
- **sito riproduttivo**: area in cui una specie si riproduce;
- **sito di pernottamento**: area utilizzata da una specie per il riposo notturno;
- **territorio**: l'attività degli individui, delle coppie, o dei gruppi familiari si svolge, in genere, in un'area ben definita, detta raggio di casa (home range); se quest'area è attivamente difesa viene chiamata territorio;
- **corridoio**: area che viene utilizzata da una specie per muoversi da una parte all'altra del territorio o per gli spostamenti dispersivi;
- **"stop over" per le specie migratrici**: area in cui una specie sosta per brevi periodi durante la migrazione; in genere in queste aree il cibo è abbondante e facilmente reperibile.

[6] **Metapopolazione**: sub-popolazioni tra loro variamente connesse attraverso scambio genetico fra individui (A. Farina, 2001, Ecologia del paesaggio).

[7] **Ecotono**: zona di confine tra due comunità.

La Matrice

Con il termine matrice si intende la parte dominante, indivisibile, di un paesaggio che avvolge tutte le patch.

La matrice è caratterizzata da una forte connettività dei suoi elementi e di solito è vista come una componente inospitale, ostile dell'habitat di una specie e alla teoria della percolazione.

Una matrice ha significato solamente se si individuano patch interdisperse.

Per distinguerla dagli altri elementi del paesaggio, infatti, i tre criteri principali utilizzati sono:

- **l'area:** la superficie della matrice deve superare l'area totale di ogni altro tipo di elemento presente nel paesaggio;
- la **continuità:** la matrice deve risultare l'elemento col maggior grado di connessione nel paesaggio;
- **il controllo sulle dinamiche:** la matrice deve esercitare un controllo sulle dinamiche e sui processi del paesaggio maggiore rispetto agli altri elementi.

Talvolta risulta difficile individuare una matrice, poiché non sempre risponde contemporaneamente a tutti e tre i criteri esposti; in più non è semplice stimare il valore di connessione di un elemento ed ancor meno il grado di controllo sulle dinamiche inerenti il paesaggio, per cui, spesso, ci si avvale solo del primo principio.

Una matrice può essere descritta tramite alcuni parametri di tipo strutturale (oltre all'area e alla continuità); i più importanti sono:

- **porosità** (o densità di macchie): si definisce porosità il numero di macchie per unità di superficie. Si misura contando il numero di isole presenti, aventi il perimetro completamente chiuso e che non interseca il confine dell'area studiata. La porosità, a differenza di quello che si potrebbe pensare, è un carattere indipendente dalla continuità della matrice, e viceversa.

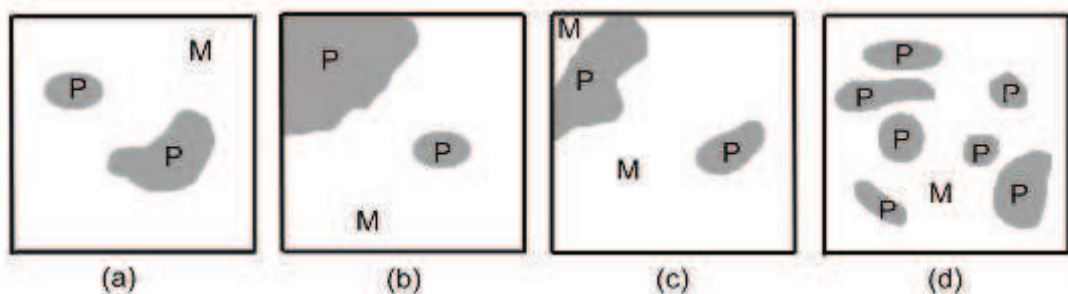


Fig. 2.7 Porosità della matrice; si nota come porosità delle patches e continuità della matrice siano indipendenti: in (a) e (b) porosità = 2 e continuità completa, in (c) porosità = 2 e continuità incompleta, in (d) porosità = 7 e continuità completa (rielaborata da Forman e Godron, 1986).

La porosità, inoltre, non considera le dimensioni delle macchie, per questo alcune volte è opportuno creare delle classi di grandezza delle macchie e misurare la porosità per ogni classe. Generalmente la porosità è indice del grado di effetto margine presente: se bassa, suggerisce una buona probabilità di trovare aree interne intatte nella matrice.

- **forma dei confini:** i confini tra matrice e macchia possono avere forme molto differenti.

Spesso fungono da filtro o da "membrana semipermeabile" consentendo il passaggio solo di alcuni organismi; la loro forma influenza il tipo di interazione tra l'elemento matrice e le isole. La forma dei confini permette di capire la fase in cui si trova un elemento: se è in espansione ha in genere confini convessi, se si tratta, invece, di un elemento residuale i confini risultano concavi; questo criterio però non sempre risulta valido, poiché esistono delle eccezioni (la vegetazione in un paesaggio collinoso tenderà a colonizzare prima i fondovalle, così che i suoi confini risulteranno concavi pur essendo in espansione). Spesso la matrice ha confini di tipo convesso, poiché esercita un effetto dominante sul territorio e frequentemente è in stato di espansione.

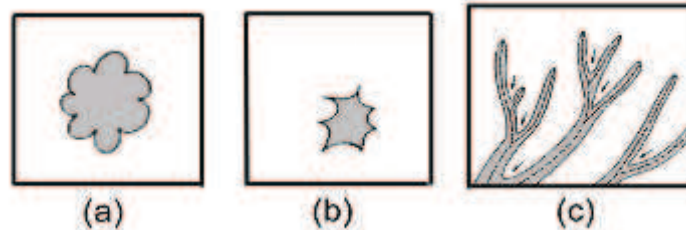


Fig. 2.8 Forma dei confini: (a) confini convessi tipici di un elemento in espansione, (b) confini concavi tipici di un elemento residuale, (d) elemento in espansione con confini concavi tra le varie digitazioni (tratta da Forman e Godron, 1986).

Riguardo ai confini, Thompson ed altri hanno formulato il **principio della forma e funzione**, secondo il quale l'interazione tra due elementi è proporzionale al confine in comune tra loro. In particolare, elementi circolari, aventi quindi un rapporto perimetro/superficie minimo, sono caratteristici di elementi conservativi, che tendono preservare energia e risorse; elementi con confini sinuosi, contraddistinti da un maggiore rapporto perimetro-superficie, hanno un elevato tasso di scambio con l'esterno; elementi con forme ramificate, invece, servono generalmente per il trasporto. Quando si studia la matrice, un carattere importante da considerare è l'**eterogeneità**: infatti nessun oggetto al mondo è in realtà omogeneo, così anche una matrice. Al suo interno, soprattutto se si osserva dettagliatamente, si possono trovare zone con caratteri

differenti, che potrebbero essere considerate nuove macchie; naturalmente più si osserva nel dettaglio e più differenze risulteranno.

In questo caso bisogna adottare un livello di risoluzione ed attenersi a quello per ogni tipo di considerazione; al di sotto di tale risoluzione, eventuali diversità devono essere considerate irrilevanti. Nello studio del territorio, comunemente, si considera un livello di risoluzione minimo variabile da dieci ad alcune decine di metri di lunghezza.

E' forse opportuno precisare che quando si parla di matrice, soprattutto in relazione ai paesaggi che ci circondano, in genere si intende un ambiente le cui caratteristiche sono profondamente influenzate dall'uomo; quando invece ci si riferisce ad isole o corridoi, si intendono per lo più frammenti che conservano ancora un certo grado di naturalità, proveniente da flora e fauna originariamente presenti su quel territorio oppure introdotta dall'uomo.

L'ecotone

Gli ecotoni sono aree di confine o di transizione tra due o più tipologie di ambienti.

Esistono a tutte le scale (ecotoni di bioma, di mosaico ambientale, di patch, di popolamenti ed individuali) e svolgono molteplici funzioni ecosistemiche e corologiche.

Sono creati e mantenuti da processi spontanei ma anche dall'uomo.

I loro caratteri strutturali sono:

- Dimensione (area o volume in rapporto alla dimensione degli ambienti)
- Forma (forma dei bordi; da circolare a lineare)
- Dimensione frattale (grado di complessità della forma dell'ecotono)
- Eterogeneità interna (livello di cambiamento strutturale al suo interno)
- Densità dell'ecotono (lunghezza dell'ecotono per unità di mosaico ambientale)
- Diversità delle patch (ricchezza ed equidistribuzione dei tipi di patch nel mosaico ambientale)
- Contrasto strutturale (differenza tra struttura dell'ecotono e struttura degli ambienti confinanti)

Appaiono dove è attivo un gradiente ambientale che può operare per gradualità, per salti, o attraverso risposte multiple.

Sono controllati da fattori endogeni e fattori esogeni.

Le proprietà emergenti sono rappresentate soprattutto dalla elevata diversità biologica che si incontra.

La percezione di un ecotono è specie-specifica e possono essere distinte in:

- specie che necessitano di un ecotone per accedere a più ambienti;
- specie che vivono solo negli ecotoni;
- specie che vivono in un solo ambiente ma che possono attraversare facilmente un ecotone;
- specie che percepiscono un ecotono come una vera e propria barriera.

Le specie possono considerare un ecotone come una barriera, un habitat, oppure non percepirlo come discontinuità ambientale.

La complessità ambientale favorisce gli ecotoni che a loro volta contribuiscono al mantenimento della diversità biologica.

L'ecofield

Processi ed organismi si rapportano con l'ambiente attraverso una serie di interferenze tra le loro funzioni e gli elementi ambientali siano essi fisici che biologici.

In altre parole, il loro paesaggio è caratterizzato dalle integrazioni di queste interferenze.

Laszlo (1996) ha definito queste interferenze con il termine di bio-fields.

Questo concetto non è del tutto nuovo, ritrovandosi come estensione del concetto di nicchia ecologica che è riconosciuta come la posizione occupata da un'organismo nel proprio ambiente in determinate condizioni di vita e con determinate risorse che ha a disposizione nel proprio habitat.

Tutte le sue funzioni vitali ed i suoi comportamenti possono essere inseriti in uno spazio geografico in cui la specie vive e si relaziona.

Ogni sua funzione entra in interferenza con l'ambiente che fornisce un'informazione di ritorno legata ad una precisa dimensione spaziale.

L' *eco-field* lega il concetto funzionale ed evolutivo della nicchia ecologica con quello corologico, spaziale e concorre a descrivere in maniera efficace i processi che determinano di fatto il contesto ambientale o habitat di una specie.

La percezione dell'eco-field si modificherà e verrà percepito dall'organismo a seconda delle funzioni svolte, ma anche a seconda dei diversi periodi dell'anno o del proprio ciclo vitale.

Le differenze non saranno solo a scala dimensionale, ma anche di percezione delle condizioni ambientali.

Per questo risulta difficoltoso riuscire a definire l'ampiezza di una nicchia ecologica, in quanto non è possibile quantificare con esattezza la quantità di energia impiegata in ogni funzione e la risposta che l'ambiente fa percepire ad una specie nei confronti di quella richiesta.

Risulta quindi necessario l'utilizzo di indici che consentano di tradurre l'efficacia che un sistema ambientale ha nei confronti di esigenze della specie.

Per esempio si può misurare il tempo che un organismo permane in una patch per soddisfare una determinata funzione per poi confrontarle con le informazioni raccolte per l'utilizzo di altre patch arrivando a definire un certo grado di risposta.

I corridoi o elementi lineari

Un corridoio è una struttura di tipo lineare, presente nel territorio e distinguibile dalla matrice; rappresenta forse l'elemento più importante del paesaggio; alcuni esempi di elementi lineari sono i filari, le siepi, le fasce boscate, i fiumi.

Possono essere isolati o allacciati a una o più macchie, così che svolgono contemporaneamente un duplice ruolo: suddividere il paesaggio e collegare gli elementi in esso presenti; infatti un corridoio può essere ad esempio un fiume o una strada che attraversa una foresta dividendola, oppure una fascia alberata che collega delle aree boschive fra di loro.

I meccanismi che li originano sono gli stessi che agiscono sulle macchie per cui si possono distinguere: corridoi generati da disturbi, corridoi residuali, corridoi generati da risorse ambientali; corridoi introdotti e corridoi ripristinati. La loro stabilità dipende fortemente dall'uomo e dagli elementi al contorno.

Dal punto di vista strutturale, le caratteristiche più rilevanti di un corridoio sono:

- **l'ampiezza:** proprietà importante, poiché determina la porzione di corridoio che risulta esposta ai disturbi presenti al contorno, che possono essere di tipo fisico, biologico o antropico. Corridoi stretti, ad esempio, possono essere interessati in tutta la loro interezza dai disturbi al contorno, corridoi ampi, invece, presentano una zona da essi esclusa;
- la **continuità:** determinata dal numero e dal grado di interruzioni presenti lungo un corridoio per unità di lunghezza. Le interruzioni possono essere di vario genere: attraversamento di una strada o di un ruscello, cambiamento nell'uso del suolo, presenza di una zona incendiata. Il livello di continuità di un corridoio è una caratteristica fondamentale nel determinare la vocazione del corridoio per determinate funzioni, come il movimento degli animali; bisogna però tener presente che ogni specie ha, ad esempio, esigenze di continuità differenti;
- la **curvilinearità:** indica se un corridoio è prevalentemente dritto o sinuoso. Questa caratteristica influenza il movimento lungo il corridoio: infatti, più il corridoio è dritto, minore è la distanza tra i suoi estremi, minore sarà il tempo impiegato per percorrerlo;

- i **nodi**: si definiscono nodi i punti in cui i corridoi si attaccano alle macchie (patches); essi sono importanti per il movimento;
- la **qualità**: intesa per lo più come struttura della vegetazione. Un corridoio ottimale dovrebbe avere un buon livello di stratificazione ed una buona varietà floristica, con una presenza di specie invasive minima possibile. Un corridoio di bassa qualità può, ad esempio, escludere alcune specie o impedirne il movimento.

I corridoi possono assumere anche funzioni molto differenti tra di loro; quindi si possono suddividere in:

- corridoi come **habitat**: tutti i corridoi, anche quelli più piccoli possono fungere da habitat per alcuni organismi; talvolta questa funzione è maggiore rispetto a quella di movimento, talvolta invece le due funzioni possono coesistere.

Un corridoio risulta molto efficiente quando al suo interno si trovano delle popolazioni residenti in modo stanziale ed in grado di riprodursi.

Il numero di specie e popolazioni in esso presente, dipende anche dal tipo e dalla dislocazione del corridoio; in linea generale, i corridoi situati lungo le rive dei fiumi hanno una maggiore biodiversità rispetto a quelli terrestri, in alcuni casi, al contrario, i corridoi terrestri possono sostenere un numero maggiore di specie.

La funzione di habitat è influenzata anche dalla larghezza del corridoio, che determina l'ampiezza degli habitat marginali ed interni; in base a questo principio Forman e Godron hanno distinto tre tipologie di corridoio:

- **corridoi lineari** (con habitat solo marginali);
- **strisce** (con habitat interni e marginali);
- **corridoi lungo i corsi d'acqua** (la loro larghezza dipende dalle dimensioni del corso d'acqua).

Da molti studi emerge, quindi, l'importanza della conservazione degli habitat lineari: i filari e le siepi all'interno dei paesaggi agricoli, pur essendo di ampiezza ridotta e formati da ambienti prevalentemente marginali, sono in netto contrasto con la monotonia delle colture e forniscono habitat per uccelli, insetti e altri organismi, per lo più domestici e di confine (da alcune ricerche emerge che circa i due terzi degli uccelli e dei mammiferi presenti nelle pianure utilizzano le siepi per procurarsi cibo e per ripararsi). Il loro apporto per la conservazione delle specie indigene è quindi minimo, d'altra parte contribuiscono notevolmente ad aumentare la biodiversità in paesaggi fortemente antropizzati, come quelli agricoli, e a interromperne l'omogeneità.

La biodiversità in queste elementi è maggiore grazie alla maggiore eterogeneità di microhabitat presenti; essa è correlata però anche alla struttura e al tipo di specie presenti nella vegetazione. Negli studi sulla biodiversità e sulle specie presenti comunemente vengono utilizzati vertebrati, anche se i corridoi in genere sono più adatti come habitat per invertebrati, insetti e piante. In particolare, per quanto riguarda la vegetazione sono sufficienti anche corridoi di ampiezza limitata.

- corridoi per gli **spostamenti** e per la **dispersione**: un'altra funzione dei corridoi è quella di consentire gli spostamenti attraverso il paesaggio in aree sicure e protette, per consentire agli animali di raggiungere cibo, acqua o un riparo.

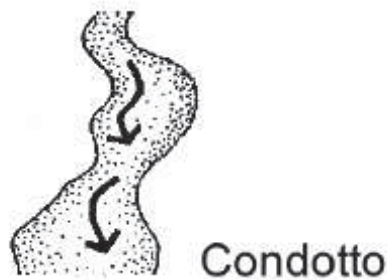


Figura - 2.9 Corridoio per gli spostamenti stagionali e giornalieri e per la dispersione (rielaborato da Smith e Hellmund, 1993).

Corridoi estesi sono ottimali per i mammiferi, per questo nelle aree ancora poco interessate dalla presenza dell'uomo, la pianificazione dovrebbe prevedere il mantenimento di corridoi ampi nel territorio. Animali di grossa taglia, quali i predatori, ad esempio, richiedono aree ampie e protette per i loro movimenti; naturalmente i corridoi stretti possono, invece, risultare utili per gli spostamenti di altre specie di piccole dimensioni come alcuni uccelli. Inoltre, alcune specie possono avere bisogno di corridoi per la migrazione stagionale; altre, invece, necessitano di una certa varietà di habitat per rispondere alle diverse esigenze della dieta, per partorire, allevare i piccoli, andare in letargo, fuggire alle esondazioni, oppure per spostarsi durante i periodi di siccità (ruolo molto importante nelle zone con clima arido).

Una funzione strettamente correlata agli spostamenti può essere quella di corridoio per la dispersione ^[8]: gli organismi rispondono alle pressioni dell'ambiente e della selezione naturale con il meccanismo della dispersione: il rimanere vicino ai genitori può, infatti, generare competizione per le risorse; l'esplorazione di nuovi territori, inoltre, risulta spesso vantaggioso.

[8] **Dispersione**: allontanamento degli organismi dal luogo di origine.

La dispersione riduce anche la probabilità di accoppiamento tra consanguinei e favorisce lo scambio di genoma tra popolazioni differenti; la presenza di un corridoio nel territorio favorisce, quindi, la dispersione di individui, semi o spore, aumentando il flusso di geni; esso, inoltre, può facilitare la ricolonizzazione da parte di nuovi individui di aree risultate vacanti in seguito all'estinzione di una popolazione. Tutti questi meccanismi legati al fenomeno della dispersione, contribuiscono a mantenere un'intera metapopolazione presente nel territorio più stabile.

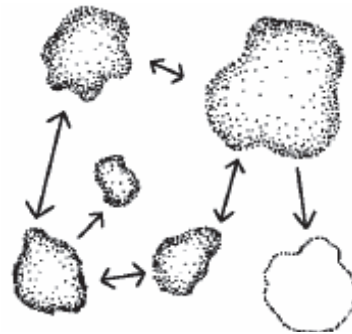


Figura 2.10 - In una metapopolazione i corridoi possono favorire la ricolonizzazione di aree libere (rielaborato da Smith e Hellmund, 1993).

Nella creazione e nel mantenimento di corridoi si deve prestare attenzione a non favorire la dispersione di tutte le specie indistintamente, ma privilegiare le specie endemiche rispetto a quelle invasive, per evitare la formazione di paesaggi al loro interno omogenei ed indistinti l'uno dall'altro. Spesso, però, risulta difficile capire quali sono le specie da beneficiare e quali no, ricordando che un corridoio può rappresentare una via per il movimento di alcuni organismi e una barriera per altri. Bisogna, poi, tener conto del fatto che maggiore è la lunghezza del corridoio, maggiore è la sua capacità filtrante, quindi l'effetto che si ottiene può essere differente da quello desiderato.

- corridoi come **sorgente**: i corridoi possono fungere da sorgente di specie (native e non) per le popolazioni presenti territorio circostante.

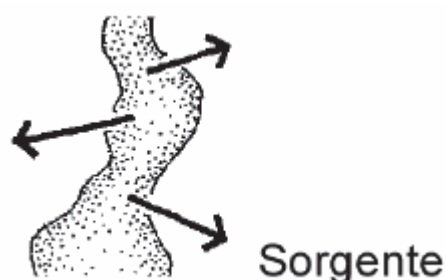


Figura 2.11 - Corridoio con funzione di sorgente (rielaborato da Smith e Hellmund, 1993).

- corridoi come "**richiamo**": in questo caso hanno un'azione opposta a quella precedente, richiamando e trattenendo organismi dalla matrice al contorno, l'azione di "attrazione" può essere, come già accennato, anche nei confronti di sostanze chimiche, che possono essere trattenute dalle radici delle piante.



Figura 2.12 - Corridoio con funzione di richiamo (rielaborato da Smith e Hellmund, 1993).

- corridoi come **filtro o barriera**: talvolta i corridoi possono ostruire il passaggio di alcune specie, agendo da barriera; questa funzione dipende dalle caratteristiche del corridoio e dalle abitudini delle diverse specie. L'azione filtrante può avvenire sia perpendicolarmente che longitudinalmente al corridoio; oltre all'effetto barriera nei confronti degli animali, i corridoi fungono da filtri per l'acqua e per il suolo: le radici delle piante possono trattenere e degradare le sostanze chimiche disciolte nell'acqua, o impedire/ritardare l'erosione del suolo.

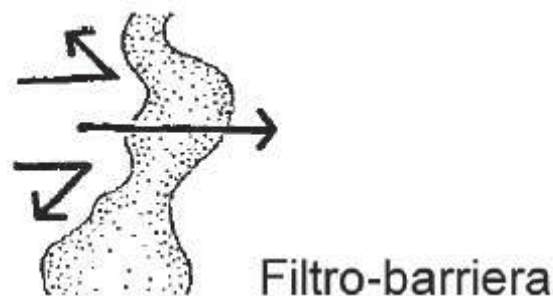


Figura 2.13 - Corridoio con funzione di filtro e barriera (rielaborato da Smith e Hellmund, 1993).

2.3 - CLASSIFICAZIONE DEI PAESAGGI

Interessarsi di paesaggio dal punto di vista ecologico significa affrontare la complessità ecologica che caratterizza i diversi aspetti che lo compongono.

Diventa allora fondamentale riuscire a rappresentare per grandi categorie i contesti eco-geografici più importanti riuscendo a definire i componenti e i caratteri principali che li caratterizzano.

Bailey (1998) schematizza così le principali classificazioni:

<i>Tipo</i>	<i>Componenti principali</i>	<i>Caratteri principali</i>
<i>Paesaggio aereo</i>	<i>Nubi</i>	<i>Elevato dinamismo</i>
<i>Paesaggio terrestre</i>	<i>Suoli-vegetazione</i>	<i>Modesto dinamismo</i>
<i>Paesaggio acquatico</i>	<i>Acqua</i>	<i>Elevato dinamismo</i>
<i>Paesaggio geo-botanico</i>	<i>Vegetazione</i>	<i>Modesto dinamismo</i>
<i>Paesaggio animale</i>	<i>Coralli / termiti</i>	<i>Elevato dinamismo</i>
<i>Paesaggio umano</i>	<i>Agro-ecosistemi /città</i>	<i>Elevato dinamismo</i>
<i>Paesaggio verticale</i>	<i>Pareti rocciose</i>	<i>Scarso dinamismo</i>
<i>Paesaggio sospeso</i>	<i>Piani vegetali su grandi alberi</i>	<i>Elevato dinamismo</i>
<i>Paesaggio intra-organi</i>	<i>Organi, parassiti enterici</i>	<i>Elevato dinamismo</i>

Di questi accenniamo a quelli geo-botanici e verticali che maggiormente compongono l'ambiente oggetto del nostro studio.

2.3.1 - IL PAESAGGIO GEO-BOTANICO

Tra queste macro distinzioni ovviamente il più diffuso è quello geo-botanico che arriva a descrivere il paesaggio terrestre dominato dalle piante che attuano i processi più rilevanti, cioè la produzione di biomassa che in vario modo viene assorbita dall'ambiente, utilizzata da altre piante ma soprattutto dagli animali, dando origine a catene trofiche essenziali per tutta la vita del pianeta terra.

Le piante sono condizionate dai suoli e dai climi e a loro volta partecipano attivamente alla formazione e differenziazione dei suoli e alla caratterizzazione delle tipologie climatiche.

Le piante con i loro differenti adattamenti alla maggior parte delle condizioni edifico-climatiche delle regioni della terra creano le più svariate condizioni ambientali e come sono per le catene trofiche i produttori primari, allo stesso modo sono i principali attori dei paesaggi terrestri.

2.3.2 - IL PAESAGGIO VERTICALE

I paesaggi verticali sono quei contesti ambientali in cui strutture ed organismi sono collocati su superfici verticali quali le pareti rocciose in ambito montano.

Quando la vita si organizza su superfici verticali o sub verticali molti processi si modificano radicalmente.

La forza di gravità non può essere scaricata al suolo, ma diventa forza contro la quale gli organismi devono lottare continuamente per mantenersi nello spazio occupato.

Nei paesaggi verticali esiste una forte casualità nella distribuzione degli organismi e soprattutto una scarsissima competizione per effetto della ineguale distribuzione delle aree favorevoli.

Inoltre proprio per la loro posizione, i paesaggi verticali sono utilizzati da molte specie di uccelli (rapaci al primo posto) per nidificare, ma anche per solo per i "roosting".

In italiano roost si potrebbe tradurre con "dormitorio", ma è un termine restrittivo rispetto alle molteplici funzioni del roost.

Al roost gli uccelli ci vanno sì per dormire, e questa resta di certo la sua funzione principale, ma il roost (almeno quello comunitario di un gran numero di individui) svolge anche molte altre funzioni importanti:

- **protezione dai predatori:** i segnali di allarme degli individui più vigili possono funzionare da avvertimento per tutto il branco; inoltre, la pura e semplice forza del numero diminuisce la probabilità che il singolo finisca vittima di un predatore. Gli individui competono per le posizioni centrali all'interno del roost, le più sicure.
- **protezione dalle intemperie:** il luogo scelto per il roost è in genere protetto dal vento, più asciutto, più caldo dei dintorni; anche il semplice ammassarsi di tanti corpi può fornire protezione dal freddo.
- **funzione sociale:** offre agli individui la possibilità di socializzare con gli altri membri della specie, di trovare un partner, di perfezionare le loro capacità di comunicazione.
- **scambio di informazioni:** alcuni uccelli sono più efficienti nel reperire il cibo, gli individui giovani o meno esperti hanno l'opportunità di seguire i loro compagni più abili ed apprendere dove si trovano le migliori aree di alimentazione.

2.3.3 - LA TEORIA DELLA BIOGEOGRAFIA INSULARE

Concetto già espresso da Darwin e rielaborato successivamente da MacArthur e Wilson, che mette in relazione la biodiversità di specie (numero di specie) presenti in un'area col tasso di colonizzazione ed estinzione.

Si è notato come il numero di specie che si possono trovare su un'isola è in relazione con le *dimensioni* dell'isola stessa, secondo la seguente equazione:

$$S = C * A^z$$

Dove:

S è il numero di specie, **A** la superficie dell'isola, **C** una costante che dipende dal *taxon* ^[9] e dalla regione geografica, **z** una costante che varia poco. La composizione della flora e della fauna di un'isola è, quindi, in continua mutazione, ma il numero di specie presenti in ogni dato istante rimane stabile ed è funzione della sua area.

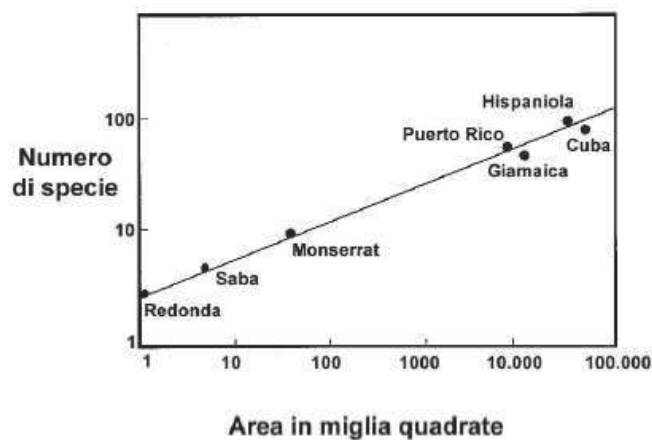


Figura 2.14 - Numero di specie presenti sulle isole delle Indie Occidentali in funzione dell'area; entrambi i parametri sono in scala logaritmica (rielaborato da MacArthur e Wilson, 1967).

Secondo la teoria delle isole biogeografiche (sviluppata a partire dalle osservazioni delle specie presenti sulle isole oceaniche), inoltre, il numero di specie di un certo taxon presenti su una data isola è dato da un equilibrio dinamico, basato sul numero di nuove specie che arrivano per immigrazione ed il numero di specie che contemporaneamente si estinguono.

^[9] **Taxon**: termine che indica una categoria sistematica qualsiasi; dal greco τασσω (tasso = io ordino) (*Enciclopedia generale, De Agostini*).

Se si presuppone che un'isola sia priva di organismi, l'immigrazione iniziale di specie colonizzatrici sarà elevata, allo stesso tempo si assisterà ad un graduale utilizzo delle risorse dell'isola, che ridurrà il *tasso di immigrazione*.

L'incremento delle specie presenti su di un'isola aumenterà la competizione tra di esse, di conseguenza anche il *tasso di estinzione* delle specie risulterà più elevato, dato che alcune specie non risulteranno in grado di sopportare la competizione.

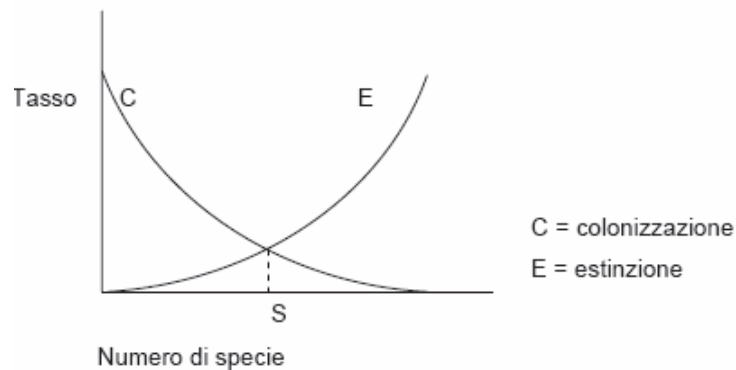


Figura 2.15 - Il modello di MacArthur e Wilson sull'equilibrio del numero di specie: su un'isola il numero di specie S è determinato dall'equilibrio di specie colonizzatrici C e il numero di specie che si estinguono E (tratta da A. Farina, 2001).

A queste considerazioni si possono aggiungere le variabili *distanza* e *dimensione* dell'isola: un'isola non lontana da una "sorgente" di specie (es. un'area principale), possiede un maggiore numero di specie rispetto ad un'isola lontana e difficilmente raggiungibile, poiché il tasso delle specie immigranti e colonizzatrici sarà maggiore tra aree vicine.

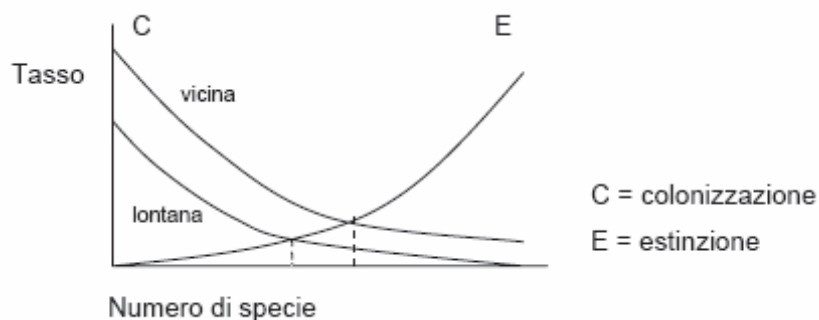


Figura 2.16 - Ipotizza gli effetti della colonizzazione e dell'estinzione sul numero di specie presenti su isole con diverse distanze da una sorgente di specie: dall'equilibrio tra il tasso di estinzione e quello di colonizzazione di un'isola si ottiene il numero di specie presenti (rielaborata da Forman e Godron, 1986).

Inoltre è previsto un maggior numero di specie in un'isola di grosse dimensioni, rispetto ad una di piccole dimensioni, poiché il tasso di estinzione in isole grandi è minore.

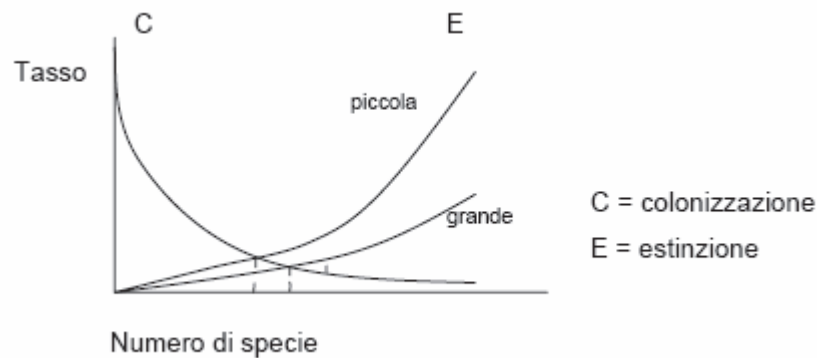


Figura 2.17 - Ipotizza gli effetti della colonizzazione e dell'estinzione sul numero di specie presenti su isole di diverse dimensioni: dall'equilibrio tra il tasso di estinzione e quello di colonizzazione di un'isola si ottiene il numero di specie presenti (rielaborata da Forman e Godron, 1986).

La teoria delle isole biogeografiche risulta molto importante anche per lo studio del territorio e dell'ecologia del paesaggio, date le sue possibili applicazioni a quelle che vengono definite patches o "isole terrestri", cioè frammenti di ambienti separati tra di loro ed immersi in una matrice con caratteristiche diverse. Naturalmente sono necessari degli adattamenti, poiché la matrice terrestre ha comunque caratteristiche di isolamento minori rispetto a quelle di un oceano.

Il concetto di stepping stone è stato introdotto da Mac Arthur e Wilson per spiegare almeno in maniera teorica il possibile ruolo di piccole isole poste tra un'area sorgente e un'area remota che potrà ricevere gli organismi in movimento. Il concetto di stepping stone è delicato ed importante allo stesso tempo. Infatti anche isole di piccolissime dimensioni possono dare un contributo significativo alla dispersione degli organismi (propaguli).

Mac Artur e Wilson proposero due modelli di dispersione delle specie uno definito *esponenziale* e l'altro *normale* definiti in base al variare delle dimensioni delle isole e delle distanze.

L'effetto delle isole stepping stone sulla diffusione delle specie è stato previsto superiore all'atteso dalla teoria proposta da Mac Arthur e Wilson. Le implicazioni per la gestione ambientale sono evidenti anche se il modello proposto necessita di evidenze empiriche.

La maggior parte dei modelli relativi alle dinamiche di popolazione hanno considerato l'ambiente in cui le specie vivono come omogeneo e in cui tutti gli individui di una popolazione sperimentano le stesse condizioni ambientali.

In questo modo viene trascurata la componente eterogenea di ogni ambiente.

Specie che possono incontrarsi in ambienti diversi, vanno incontro ad una differente pressione ambientale

Partendo da queste premesse Pulliam (1988, 1996), ecologo dell'Università della Georgia in Athens, formulò il modello *BIDE* (Birth, Immigration, Death, Emigration) per spiegare l'andamento demografico di alcune specie di uccelli simili agli zigoli palearctici (sparrow).

Egli chiamo *Suorce* una popolazione (o sottopopolazione) in cui le nascite superavano le morti e l'emigrazione superava la immigrazione.

Una popolazione di tipo *suorce* è quindi una "esportatrice" di individui verso ambienti meno favorevoli.

Per contro utilizzò il termine *Sink* per indicare una popolazione (o sottopopolazione) in cui le morti superano le nascite e il tasso di immigrazione è superiore a quello di emigrazione.

Non è sempre agevole stabilire se un habitat è di tipo *source* o di tipo *sink*, per esempio studi su scala annuale difficilmente sono in grado di fare chiarezza.

A volte un decremento dovuto a fattori locali può mascherare le vere proprietà di un sistema.

La scelta di un ambiente con maggiori probabilità di successo riproduttivo rientra negli adattamenti di molte specie.

Gli ambienti migliori (in termini di risorse, siti riproduttivi, cibo, difesa dai predatori) vengono quindi selezionati prioritariamente dagli individui sub-dominanti e a seguire i sottomessi sceglieranno i territori meno produttivi (*sink*).

La teoria delle isole biogeografiche di Mac Arthur e Wilson, può essere applicata alle isole terrestri, oltre che alle isole vere e proprie, naturalmente tenendo conto di alcune differenze fondamentali.

Questa teoria, mette in relazione la biodiversità, ovvero il numero di specie, di un' isola con alcune sue caratteristiche, quali la dimensione (risultato, da alcuni studi, il fattore più rilevante), la diversità di habitat presenti, i fattori di disturbo, l'isolamento e l'età.

In particolare, dimensione e biodiversità sono direttamente proporzionali secondo un andamento curvilineare, per cui, al crescere dell'area, l'incremento delle specie risulta maggiore all'inizio, quando le dimensioni delle isole sono minori, successivamente continua ad aumentare, ma in maniera più lenta; inoltre, maggiore è il numero di habitat presenti, maggiore è la biodiversità.

Uguali considerazioni valgono per l'età, poiché al crescere dell'età aumenta il livello di complessità raggiunto dagli ecosistemi presenti sull'isola (vedi successioni ecologiche e climax).

I fattori isolamento e disturbo, invece, hanno l'effetto contrario: al loro aumentare, il numero di specie diminuisce.

Le isole terrestri hanno, però, proprietà differenti da quelle circondate da acqua. Hanno, ad esempio, una velocità di turn-over (rinnovo) maggiore, mentre le seconde sono praticamente

perenni. La nitidezza dei confini può essere molto variabile nei paesaggi terrestri e la presenza di gradienti graduali può favorire gli spostamenti delle specie tra matrice ed isole; inoltre, il paesaggio terrestre, a differenza di quello acquatico, possiede una grande eterogeneità: questo implica un maggior numero di specie presenti nella matrice, le quali potrebbero potenzialmente colonizzare l'area.

Spesso la matrice terrestre può essere utilizzata come punto di sosta e di riposo dalle specie che si spostano da una macchia all'altra, riducendo in parte la caratteristica di isolamento tipica delle isole acquatiche; un'ulteriore diversità consiste nel fatto che la biodiversità presente su un'isola terrestre risulta influenzata dai processi e dai caratteri dell'intero mosaico paesaggistico, non da quelli della singola isola. Sulla terraferma, inoltre, il tasso di immigrazione è maggiore, così che, se in una macchia si verifica l'estinzione di una specie, il suo posto viene rapidamente sostituito da nuove specie colonizzatrici, minimizzando ancora una volta l'effetto isolamento.

2.3.4 - TRAPPOLE ECOLOGICHE

La presenza di un sistema Source – Sink è legata alla mancanza di adattamento delle specie verso l'eterogeneità ambientale altrimenti queste differenze scomparirebbero.

Quindi salvo eccezioni la plasticità fenotipica di una specie si limita a competere per gli ambienti con maggiori risorse e parrebbe non in atto in ambienti a scarse risorse.

Partendo dal presupposto che una specie seleziona l'ambiente più adatto e che quindi gli consente di avere il valore più elevato di fitness, vi sono casi in cui l'ambiente stesso "confonde" una specie a tal punto che la specie si comporta come se fosse in un ambiente source.

Questo vale per esempio per molti ambienti creati dall'uomo come molte zone coltivate.

Così possono aversi grandi disponibilità di cibo in aree agricole ma altrettanto elevato disturbo da parte dell'uomo, parassitismo e predazione.

Trappole ecologiche vengono considerate le aree marginali, siepi, filari di alberi, dove molte specie sono attratte ma dove altrettanto elevata è la pressione predatoria.

In ambienti non disturbati dall'uomo i margini sono aree ad elevata produttività con forte copertura vegetale e forti gradienti microclimatici, tutti fattori che possono avere effetti positivi su una specie.

Gli animali li riconoscono, ne sono attratti ma alla fine si mostrano degli ambienti di tipo sink perché il loro successo riproduttivo per varie ragioni è basso.

2.3.5 - SISTEMI SOURCE – SINK ED IL MANTENIMENTO DELLE POPOLAZIONI

Popolazioni di tipo source di solito presentano una bassa densità ma il loro ruolo appare fondamentale a livello di mosaico ambientale per il mantenimento delle popolazioni nelle aree sink.

Quindi anche solo poche patch di tipo source possono dare un formidabile contributo alla stabilità di una popolazione.

Per contro quando ambienti di tipo sink diventano dominanti può diventare impossibile per una popolazione che ha scarse capacità di spostamento localizzare aree di tipo source.

Va tenuto conto che l'elevata densità di una popolazione in un'area non è di per se indicatrice di condizione source, anzi spesso si tratta di situazioni di tipo sink incoraggiate dell'effetto della trappola ecologica.

2.3.6 - IL MODELLO DELLE METAPOPOLAZIONI

Una popolazione può essere definita come l'insieme di individui di una specie che condividono le stesse condizioni ambientali. Densità, movimenti (immigrazione, emigrazione, estinzione e ricolonizzazione) sono alcuni degli aspetti che caratterizzano struttura e dinamica di una popolazione.

Quando gli ambienti adatti ad una specie si presentano frammentati e/o di ridotte dimensioni i problemi di mantenimento di una popolazione appaiono subito fuori dalla portata delle teorie ecologiche.

Per questo nel 1970 Richard Levins coniò il termine metapopolazione per descrivere una popolazione costituita da molte "popolazioni locali" allo stesso modo con cui una popolazione è costituita da individui, così una metapopolazione è costituita da tante sub-popolazioni tra loro connesse in qualche modo attraverso processi di estinzione/ricolonizzazione.

Sempre secondo questo modello ogni sub-popolazione ha le stesse probabilità di estinguersi nel tempo e quindi una specie ha probabilità di sopravvivere solo a livello di metapopolazione.

L'approccio allo studio delle specie usando questo paradigma è specialmente utile oggi dove a causa della crescente frammentazione degli habitat le specie si trovano a vivere sempre più in ambiti geograficamente stretti ed isolati.

2.3.7 - MODELLI DI DIFFUSIONE ED INVASIONE

I modelli di diffusione sono stati utilizzati per studiare soprattutto il comportamento invasivo delle specie. Sappiamo che specie vegetali ed animali fin dalla loro comparsa sulla terra si sono spostate a seconda delle vicissitudini climatiche e della disponibilità delle risorse.

In particolare il fenomeno delle invasioni, proprio per le sue implicazioni nel contesto umano è stato oggetto di grande interesse.

Il modello logistico

Il modello logistico descrive la crescita di una popolazione in uno spazio confinato dove le risorse sono limitate. All'inizio le risorse sono abbondanti e il tasso riproduttivo viene massimizzato.

La popolazione aumenta geometricamente fino a raggiungere il massimo della capacità portante del sistema K.

La popolazione tende a crescita zero man mano che il numero di individui tende a saturare l'ambiente portando ad una stabilizzazione della popolazione.

2.3.8 - LA TEORIA DELLA PERCOLAZIONE

Quando si osserva un organismo nel proprio ambiente, i suoi spostamenti sono fortemente condizionati dal tipo di processo incontrato.

Se assumiamo che ogni spostamento sia di fatto possibile solamente se il processo è quello adatto al mantenimento in vita dell'organismo, possiamo ammettere allora che tale organismo non può avere movimenti in ogni direzioni, ma che si sposti in una regione ristretta dello spazio a disposizione.

Questo spostamento può essere modellato attraverso un processo fisico noto come percolazione.

La teoria della percolazione assume particolare rilevanza nell'ecologia del paesaggio e si è mostrata utile per interpretare il comportamento degli ecotoni in matrici soggetti a modificazioni strutturali.

2.4 - DINAMICHE DEI PAESAGGI

2.4.1 - IL DISTURBO

Ogni organismo, popolazione, comunità o sistema ecologico sono sottoposti a processi destabilizzanti che chiamiamo comunemente disturbo. White e Pickett (1985) lo definiscono come un evento discreto nel tempo che altera le strutture degli ecosistemi, delle comunità e delle popolazioni, modifica il substrato e l'ambiente fisico.

Viene altresì definito come il cambiamento prodotto alla struttura o all'organismo da fattori esterni al livello gerarchico considerato.

Il disturbo quindi è un processo che modifica il contesto ambientale usuale di ogni essere vivente senza peraltro giungere a distruggere il contesto stesso, ed è di per sé semplicemente un processo i cui effetti si ripercuotono su altri processi e su altri sistemi.

L'evoluzione tende a ridurre l'effetto del disturbo attraverso meccanismi adattativi, i sistemi aggregati, popolazioni, comunità, landscape, reagiscono al disturbo in forma indiretta e complessa.

Opera a diversi livelli di scale spazio-temporali modificando la distribuzione delle risorse e degli organismi.

Il disturbo è il maggior responsabile dell'eterogeneità spaziale e temporale degli ambienti così come viene percepita da ogni organismo.

Le variabili chiave del disturbo sono:

- ampiezza;
- frequenza;
- dimensione;
- dispersione.

Esiste una ampissima gamma di disturbi, per brevità consideriamo due grandi categorie di disturbo:

il disturbo **abiotico** e il disturbo **biotico**.

Il disturbo biotico è prodotto da varie funzioni attuate dagli organismi viventi (malattie, predazione, attività umane, ecc...) mentre il disturbo abiotico è prodotto da entità non biologiche ed è fondamentalmente legato a tutte le forme di energia, da quella luminosa a quella meccanica a quella chimica.

2.4.2 - LA FRAMMENTAZIONE

La frammentazione è un processo legato prevalentemente all'azione dell'uomo e può essere definito come il meccanismo attraverso il quale una copertura omogenea (foreste, praterie), viene divisa in più parti separate e/o rimossa. La frammentazione cresce a scala globale per effetto di un aumento continuo della popolazione umana e della corrispondente domanda di una nuova terra da coltivare, per espandere i centri urbani o per fare spazio alle infrastrutture.

La frammentazione porta alla formazione di patch tra di loro isolate e quindi alla trasformazione della matrice ambientale da favorevole ad ostile; aumenta l'eterogeneità ambientale, ma al tempo stesso deprime la connettività specie-specifica, aumenta quindi l'isolamento, il rischio di estinzione e il degrado genetico (Leach, Givnish 1996).

Le specie che richiedono vaste aree omogenee sono le prime a subire gli effetti negativi della frammentazione.

Gli effetti della frammentazione possono essere così riassunti:

- riduzione della estensione di alcuni habitat;
- aumento dei margini;
- riduzione dell'area interna;
- aumento dell'isolamento delle patch.

CAPITOLO 3 - LA SPECIE CHIAVE

3.1 - PREMESSA

La distribuzione e l'abbondanza delle specie sono ottimi indicatori della distribuzione delle risorse.

Partendo da questa assunzione ampiamente illustrata da conferme empiriche è possibile studiare il comportamento spaziale degli animali per la valutazione della qualità di un paesaggio.

La lepre costituisce un indicatore particolarmente importante della qualità ecologica del territorio rurale, poiché le condizioni ottimali per il suo sviluppo coincidono con quelle proprie degli habitat rurali tradizionali di montagna: appezzamenti di piccole dimensioni, variabilità nelle colture, prevalenza di foraggiere e boschi mantenuti. Pertanto la presenza di numerose lepri è indice di buona qualità ambientale per questi territori. Al contrario la sua rarefazione simboleggia quella di un gran numero di piante e di animali che a fatica vivono o che hanno vissuto nelle nostre regioni agricole

Concetto di specie chiave (keystone species):

Partendo da un gruppo animale di cui è ben nota la ecofisiologia è possibile seguire la disponibilità stagionale delle risorse e comprendente meglio le potenzialità di un certo ambiente. Il termine "specie chiave" fu coniato da Paine tra il 1966 e il 1969 attribuendo a queste specie il ruolo di organismi costruttori di un sistema all'interno del quale molte altre specie grazie alla loro esperienza convivono.

Specie che svolgono un ruolo importante nel mantenere la struttura della comunità. Se, per un certo motivo, una specie chiave viene a mancare, la struttura della comunità cambia drasticamente (e quindi anche le funzioni ecosistemiche)

Nel tempo questo concetto è stato variamente utilizzato, resta comunque importante per la valutazione ambientale. Infatti la presenza o l'assenza di una specie chiave determina profonde modificazioni nel sistema stesso.

Il ruolo delle specie chiave è ritenuto importante ma spesso viene sopravvalutato; a volte la presenza di una specie chiave è il risultato di un impoverimento di una comunità di specie che avevano gli stessi ruoli o funzioni.

3.2 - LA LEPRE: CARATTERISTICHE GENERALI

La lepre comune (*Lepus europaeus*) è un mammifero selvatico che riveste un ruolo preponderante in ambito venatorio.

E' diversa in numerose sottospecie anche se è improprio ricorrere a questa distinzione.

Nel caso della lepre, infatti, vivendo in un vastissimo areale dove mancano le condizioni d'isolamento tra le diverse popolazioni, non è possibile ottenere una vera e propria suddivisione in sottospecie.

Sono state tuttavia rilevate delle differenze fenotipiche tra le varie popolazioni dovute presumibilmente ad una maggior frequenza di scambi di geni all'interno delle singole popolazioni.

Dal punto di vista sistematico, la lepre comune è classificata come segue:

Regno	ANIMALE
Tipo	CORDATI
Sottotipo	VERTEBRATI
Classe	MAMMIFERI
Sottoclasse	PLACENTATI
Superordine	GLIRI
Ordine	LAGOMORFI o DUPLICIDENTATI
Famiglia	LEPORIDI
Sottofamiglia	LEPORINI
Genere	LEPUS
Specie	EUROPAEUS
Sottospecie	L. EUROPAEUS EUROPAEUS
	L. EUROPAEUS MERIDIEI
	L. EUROPAEUS CORSICANUS
	L. EUROPAEUS TRANSYLVANICUS
	L. EUROPAEUS HYBRIDUS

(Enciclopedia del Cacciatore, 1967; Spagnesi 1976; Valienne 1988; Spagnesi-Trocchi 1993).



figura 3.1 – Lepre comune

Si può trovare sull'intera penisola, sia su territori pianiziali, sia in aree collinari e montuose, ad eccezione delle aree alto-montane e alpine in senso stretto, dove è sostituita dalla lepre bianca a partire da 1800 – 2000 metri di altitudine.

I numerosi e caotici ripopolamenti effettuati in Italia a scopo venatorio, negli ultimi 50 anni hanno fatto sì che le popolazioni italiane fossero costituite da un miscuglio di diverse razze e ibridi, al punto che è spesso impossibile distinguere le forme indigene da quelle alloctone.

La dieta della lepre è essenzialmente erbivora e basata principalmente sulle graminacee, sia spontanee, sia coltivate, e secondariamente su altre diverse piante erbacee quali leguminose, papilionacee, composite, crucifere.

In particolare è importante che gli alimenti ingeriti presentino un buon valore nutritivo ed energetico e un discreto contenuto idrico.

In primavera – 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 un'importante risorsa alimentare. In inverno sono mangiati anche frutti caduti dagli alberi, erbe secche e radici fittonanti quali barbabietole e rapa e spesso vengono anche rosicchiate le cortecce degli alberi (peri, meli, pioppi, olmi, salici, aceri, frassini,...).

La lepre necessita inoltre di un regolare approvvigionamento idrico, ma l'assunzione di liquidi è generalmente soddisfatta dall'acqua contenuta nei tessuti dei vegetali verdi ingeriti e non è un fattore limitante la disponibilità d'acqua presente sul territorio.

3.3 – COMPORAMENTI TIPICI DELLA LEPRE

La lepre ha abitudini prevalentemente crepuscolari e notturne, anche se può avere fasi di attività diurne 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" o "addiaccio", 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 (Péroux, 1995); si trova frequentemente anche in ambienti aperti, quali campi arati o coltivati, con una certa preferenza per la vicinanza a bordi o interruzioni dei campi.

In particolare la lepre sembra apprezzare molto gli avvallamenti creati nei campi lavorati (ad esempio dopo l'aratura), che le offrono un riparo naturale, mentre nelle aree nude e piatte scava più attivamente la terra prima di stabilirsi al covo.

Anche se il covo è situato in aree aperte è sempre piuttosto difficile individuarvi la lepre, a causa della postura schiacciata al suolo e dell'elevato mimetismo dovuto al colore della sua pelliccia.

Per questo motivo la lepre può restare immobile e lasciarsi avvicinare anche a pochi metri, ma quando si sente scoperta abbandona il covo di colpo con un lungo balzo e si allontana rapidamente. Quando il covo si trova in un'area aperta la lepre rivolge quasi sempre la testa contro vento: in questa posizione la pelliccia offre infatti la protezione migliore contro la pioggia e il vento e l'animale riesce a percepire al meglio eventuali rumori e disturbi.

Il comportamento generale della specie è di una grande prudenza e attenzione a ciò che la circonda per essere sempre pronta a sfuggire da 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 entro il raggio di un chilometro in quanto la lepre evita di allontanarsi troppo dalla sua area vitale (Spagnesi e Trocchi, 1993). Inoltre tende ad usare sempre gli stessi punti di passaggio nella vegetazione e resta fedele ai propri percorsi di fuga, di cui conosce 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 diversi chilometri, ma sempre senza allontanarsi troppo dall'area diurna, con spostamenti massimi di alcune centinaia di metri (Péroux, 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 in altre aree di alimentazione; da una notte all'altra le aree di alimentazione possono essere completamente cambiate.

L'alimentazione notturna è frazionata in numerosi pasti, distribuiti lungo tutta la notte; in particolare durante le prime cinque ore le lepri dedicano quasi i $\frac{3}{4}$ del tempo ad alimentarsi, mentre in seguito assumono più importanza anche le attività sociali e il riposo.

Il riposo avviene diverse volte durante la notte, ma è più regolare verso la 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 le zampe anteriori sulle ghiandole zigomatiche, in modo da impregnare poi 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.

3.4 – RIPRODUZIONE E DINAMICA DI POPOLAZIONE

Il ciclo annuale della lepre è in gran parte interessato dall'attività riproduttiva, che è direttamente correlata al fotoperiodo e ha inizio all'incirca con il solstizio d'inverno (21 dicembre). I maschi sono idonei alla riproduzione per tutta la stagione, cioè fino ad ottobre e anche nelle femmine il periodo di anestro è molto breve (3 mesi circa) ed esse possono essere sessualmente ricettive per 9 mesi, durante i quali gli estri si susseguono ad intervalli regolari di 7 giorni con una durata di più di 24 ore.

Al momento dell'estro la femmina emana un particolare odore che scatena un riflesso di inseguimento nei maschi.

La femmina in estro viene inseguita da diversi maschi, in genere da 3 a 6. Quando resta un solo maschio all'inseguimento il corteggiamento con sequenze ripetute di brevi combattimenti tra maschi e femmina, 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.

Gli accoppiamenti durano poi poche decine di secondi, e possono essere ripetuti a brevi intervalli di tempo e con diversi maschi.

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

La lepre ha una gestazione di 41 – 42 giorni, al termine della quale nascono in genere da 1 a 4 leprotti (in media 2,6), a seconda della stagione : durante l'estate nascono più giovani per parto e il primo e l'ultimo parto sono quelli con meno piccoli (spesso un solo leprotto). Proprio il

numero elevato dei parti, in genere tra 3 e 5 in un anno compensa la dimensione ridotta della cucciolata: in buone condizioni ambientali si arriva ad una media di 4,6 parti all'anno (con punte di 6 – 7 parti), in condizioni discrete la media è di 3,7 parti/anno, mentre in situazioni poco favorevoli la media scende a 2 cucciolate all'anno (Péroux, 1995).

L'alto numero di cucciolate prodotte dalla lepre è reso possibile dal fenomeno della superfetazione: la femmina cioè ha la possibilità di portare in gestazione due serie di feti di età diversa, cioè dei feti pronti a nascere e dei giovani embrioni.

Le prime nascite avvengono in genere verso la fine di gennaio, ma la loro frequenza aumenta poi man mano in febbraio - marzo e la grande maggioranza dei giovani nasce tra aprile e agosto. Gli ultimi parti si verificano in genere durante la prima metà di settembre, talora anche all'inizio di ottobre.

La lepre non prepara un nido e i leprotti vengono partoriti sulla terra nuda: essi nascono con gli occhi aperti, una pelliccia completa e un'ottima termoregolazione; pesano in media 120 gr e sono già capaci di compiere brevi spostamenti. L'allattamento si protrae in genere per un breve periodo (30 – 35 giorni) e avviene ad intervalli di una volta ogni 24 ore, dopo il tramonto per pochi minuti. Soprattutto per i primi periodi di vita, i leprotti sono protetti dalla loro immobilità, dal mimetismo con la vegetazione e il terreno circostanti. La crescita dei cuccioli è molto rapida: dopo circa un mese la madre smette di recarsi all'allattarli ed essi acquisiscono progressivamente un comportamento simile a quello degli adulti, ingrandendo man mano la loro area vitale.

La maturità sessuale viene raggiunta a tre mesi per i maschi e a 4 per le femmine, ma l'età della pubertà dipende dal periodo della nascita.

In buona parte dell'areale della specie, l'attività venatoria e gli interventi gestionali ad essa collegati sono probabilmente i principali fattori che influenzano la densità delle popolazioni: infatti nelle aree aperte alla caccia il prelievo sulle popolazioni autunnali è altissimo e riduce a livelli molto bassi la 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 individui/km², e risultano leggermente più alte alla fine dell'inverno (febbraio – marzo), in relazione alle pratiche di ripopolamento effettuate dagli organi di gestione della caccia e dalla naturale diffusione di lepri dalle aree protette, attestandosi all'incirca tra 3 e 7 lepri/km² (Ferloni, 1998 – 1999). In seguito, con la riproduzione, si raggiungono densità post-riproduttive comprese tra i 10 e 20 lepri/km². Nei casi in cui però la gestione di questa specie viene effettuata in modo più responsabile, nell'intento di conservare parte della produttività naturale della popolazione, le densità pre-riproduttive sono più alte, comprese tra i 7 e 15 individui/km² e quelle post-riproduttive tra 15 e 30 individui/km², a seconda anche delle caratteristiche ambientali (Ferloni, 1998 – 1999, Pandini 1998).

Nelle zone protette, e in particolare nelle zone di Ripopolamento e Cattura, le densità sono generalmente molto più elevate a meno che non intervengano particolari fattori limitanti, quali bracconaggio, catture eccessive e non commisurate alla reale produttività delle popolazioni, ecc... .

La variabilità nella densità delle diverse zone può essere dovuta a diversi fattori, tra i quali anche il tipo di vegetazione e di coltivazione.

In natura la lepre può arrivare a superare i dodici anni, anche se questo è un caso eccezionale. In generale la durata media di vita in una popolazione non sottoposta a prelievo è di circa 3 anni. Tra le lepri che hanno superato i 9-10 mesi di vita il 20% supera il quarto anno e poco più del 10% il quinto anno (Peroux, 1995).

In popolazioni cacciate il tasso di sopravvivenza delle lepri adulte e di conseguenza la durata media di vita sono molto inferiori ai valori di vita precedenti e queste popolazioni tengono quindi ad essere molto più giovani: nella maggior parte dei casi quasi i 2/3 degli adulti vengono abbattuti ogni anno e meno del 5% degli individui superano il quarto anno.

In popolazione non cacciate è stato dimostrato che i maschi hanno una sopravvivenza superiore a quella delle femmine, in quanto queste ultime pagano molto l'investimento energetico nella riproduzione (numerose gestazioni, forte dispendio di energie nell'allattamento); al contrario in popolazioni sottoposte a prelievo si osserva spesso un'inversione dell'attesa di vita dei due sessi, con maggiore longevità delle femmine rispetto ai maschi probabilmente a causa di un'azione selettiva della caccia (Péroux, 1995).

3.4.1 - MORTALITA' ANNUALE E GIOVANILE E CAUSE DI MORTALITA'

Nel corso di un anno le perdite riscontrabili in una popolazione di lepri si possono suddividere in:

- mortalità degli adulti dalla primavera all'autunno;
- mortalità giovanile;
- mortalità invernale.

A queste cause si possono aggiungere fenomeni di dispersione ed emigrazione, tipici degli individui più giovani.

La **mortalità degli adulti dalla primavera all'inizio dell'autunno**, cioè durante il ciclo riproduttivo è compresa all'incirca tra il 15 e il 50% della consistenza primaverile.

Mediamente si può comunque valutare la mortalità degli adulti nel periodo riproduttivo intorno al 20% della consistenza di fine inverno (Pépin 1981).

Per la mortalità invernale bisogna considerare che nel caso di popolazioni intensamente cacciate, le perdite invernali sono generalmente inferiori a quelle delle popolazioni protette, in quanto non intervengono fattori di mortalità densità-dipendente.

In aree protette in Pianura Padana in zone intensamente coltivate sono stati trovati valori compresi tra 13 e 62% della popolazione. In zone collinari la riduzione della popolazione è risultata variabile tra il 27 e il 52% (Pandini, 1998).

Da studi effettuati in altri paesi europei in aree cacciabili sono state osservate perdite comprese tra il 13 e il 30% (Wasilewski, 1991).

In alcuni casi, ad esempio in aree protette della Pianura Padana, coltivate prevalentemente a pioppeto, si sono riscontrati decrementi delle popolazioni a partire dalla fine dell'estate fino all'inverno e successivi incrementi già dall'inverno alla primavera successiva.

Questo può accadere probabilmente grazie ad un effetto combinato di un clima mite, che consente un'alta sopravvivenza invernale dei giovani e degli adulti, e in buona disponibilità alimentare nel periodo invernale, dovuta ad una forte crescita dello strato erbaceo dei pioppeti, che richiama anche individui da aree limitrofe (Meriggi, Verri, 1990).

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 e arrivare anche a 70 – 80% (Pépin, 1989).

In Francia la proporzione di giovani che arrivano all'inizio dell'autunno è compresa tra il 15 e il 40% dei nati dell'anno (Péroux, 1995).

La mortalità giovanile è comunque molto variabile da luogo a luogo, e in uno stesso luogo anche da un anno con l'altro.

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

La mortalità che si riscontra in pianura nella stagione riproduttiva è dovuta principalmente ai lavori agricoli, agli investimenti stradali e in parte allo sviluppo di malattie e alla predazione; anche i contaminanti ambientali e in particolare i pesticidi agricoli possono localmente avere un notevole impatto.

Le principali cause di mortalità giovanile sono le operazioni agricole (sfalcio dei prati, fienagione, erpicature ...) nei periodi subito successivi alla nascita, in cui i leprotti tendono a restare immobili e vengono così uccisi dalle macchine agricole, le malattie, che possono colpire buona parte dei piccoli, soprattutto in presenza di condizioni climatiche sfavorevoli, gli investimenti stradali e la predazione ad opera di predatori terrestri (volpe, gatto, mustelidi) o di uccelli, quali corvidi, (in particolare cornacchie) e rapaci diurni (astore, poiana, aquila) o notturni (allocco, gufo reale).

E' da sottolineare però che la predazione sui giovani, in particolare ad opera di predatori terrestri, può essere molto più critica nel periodo di transizione che segue lo svezzamento, quando i leprotti cominciano ad essere indipendenti e attivi, ma non hanno ancora l'esperienza e la potenza fisica degli adulti, rispetto alle prime settimane di vita in cui restano sempre immobili e sono quindi meno esposti; un discorso analogo vale per gli investimenti stradali dovuti anche a una minore conoscenza del territorio dei giovani.

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). Tra i predatori soprattutto la volpe può avere un impatto rilevante sulle popolazioni di lepre: da uno studio condotto in Polonia, è emerso che la volpe ha ridotto dell'8% la popolazione di adulti in inverno, costituendo più del 50% della mortalità totale, mentre in primavera – estate ha ridotto del 17% la popolazione di giovani e del 10% quella degli adulti costituendo rispettivamente il 20 e il 45% della mortalità totale; nel complesso la riduzione annuale sulla popolazione è stata stimata al 18% (Wasilewski, 1992).

Bisogna comunque ricordare che l'azione dei predatori ha un ruolo importante nel contenere l'impatto delle malattie e nel regolare e stabilizzare le popolazioni di lepre (Péroux, 1985).

3.4.2 - SUCCESSO RIPRODUTTIVO

Nella lepre i parametri che condizionano il successo riproduttivo (numero di piccoli sopravvissuti per femmina adulta) sono principalmente il numero medio dei parti per femmina e il tasso di sopravvivenza dei giovani, mentre è molto meno variabile il numero medio dei piccoli nati per parto .

Al successo riproduttivo è legato l'incremento annuo, che è la differenza tra la popolazione dopo la riproduzione e quella prima della riproduzione ed è dipendente dalla produzione dei giovani e dalla mortalità degli adulti. Il successo riproduttivo è strettamente correlato alla qualità ambientale ed in particolare alla disponibilità di habitat idonei (per l'alimentazione e il rifugio, sia degli adulti, sia dei giovani), al clima e in minor misura, al tipo di gestione venatoria del territorio.

Il tasso di fecondità può diminuire in presenza di densità molto alte (ad esempio per popolazioni non cacciate), ma questo fenomeno è poco conosciuto, anche se sono state accertate comunque, variazioni densità-dipendenti, che comportano incrementi più elevati a densità più basse e via via minori avvicinandosi alla capacità portante degli habitat.

La tabella illustra in modo semplificato alcune possibili variazioni nella dinamica di popolazione, sia per le diverse condizioni ambientali, sia tra anni differenti: il tasso di sopravvivenza degli adulti è stato considerato costante e pari al 60% annuo (95,3% mensile) e si è tenuta una dimensione media della cucciolata pari a 2,6 piccoli/parto.

Sono state ipotizzate tre diverse situazioni: una popolazione molto dinamica in accrescimento, e/o in ambienti molto vocati e con clima favorevole, una situazione intermedia e una debole, con popolazioni poco dinamiche, in ambienti sfavorevoli alla specie con climi rigidi.

Nel primo caso si può ipotizzare un alto numero di parti annui, con la possibilità che anche le prime femmine nate nell'anno riescano a riprodursi; in base poi ad una sopravvivenza dei giovani variabile tra il 15 e il 65%, i giovani sopravvissuti oscilleranno tra 200 e 850 circa e il numero totale di individui in autunno sarà compreso tra 1000 e 350 con un incremento annuo variabile tra il 75 e il 400% della popolazione riproduttiva.

Una situazione così favorevole è comunque piuttosto rara ed è poco frequente che il numero medio di giovani/femmina superi i 4-5 individui.

In una popolazione intermedia, con un numero medio di parti/anno di 3,7, la consistenza autunnale sarà compresa tra 294 e 774 e l'incremento annuo sarà compreso quindi tra il 47 e il 287%.

Nell'ultimo caso la media di due parti/femmina porterebbe ad una consistenza autunnale molto bassa tra i 228 e 488 individui, con un incremento annuo variabile da 14 a 144%.

Nell'Italia del nord-orientale sono stati registrati incrementi medio variabili dal 30% in terreni boscosi e cespugliati al 70% in aree intensamente coltivate, al 110% in territori a seminativi asciutti e con colture maggiormente differenziate.

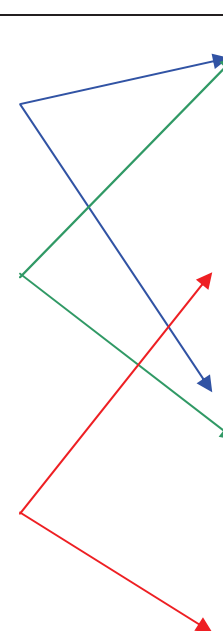
<i>Esempio di dinamica di popolazione nella lepre (da Peroux, 1995)</i>						
<i>Primavera</i>	<i>Riproduzione</i>		<i>Sopravvivenza giovani da 15 a 65%</i>	<i>Autunno n°giovani</i>	<i>Autunno n°adulti</i>	<i>Totali</i>
<i>100 m + 100 f tot: 200 individui</i>	<i>Molto alta 4,6 parti/f</i>	<i>460 parti 1200 nati</i>		<i>800</i>	<i>150</i>	<i>1000</i>
				<i>600</i>		<i>750</i>
				<i>450</i>		<i>600</i>
	<i>350</i>	<i>500</i>				
	<i>280</i>	<i>430</i>				
	<i>225</i>	<i>375</i>				
	<i>150</i>	<i>300</i>				
	<i>100</i>	<i>250</i>				
	<i>80</i>	<i>230</i>				
	<i>Bassa 2 parti/f</i>	<i>200 parti 520 nati</i>				

Tabella 3.1

3.4.3 - DENSITA' E CARATTERISTICHE AMBIENTALI

Al di là del prelievo venatorio le densità delle popolazioni di lepre sono strettamente condizionate da fattori ambientali, legati alle tipologie vegetazionali, alla struttura e alle caratteristiche di un determinato territorio.

L'habitat originario della specie è quello delle praterie e delle steppe, con scarsa copertura cespugliare, ma negli ecosistemi agricoli trova attualmente le migliori condizioni, grazie alla disponibilità alimentare continua e abbondante nel corso dell'anno; qui la lepre può raggiungere densità molto elevate superiori a quelle degli ambienti naturali o semi-naturali di origine.

La massima densità si raggiunge solamente dove è presente una maggior diversità ambientale e cioè nei territori a coltivazioni miste caratterizzati da appezzamenti di piccole dimensioni, dall'alternanza di diverse colture e dalla presenza di zone a vegetazione spontanea (Tapper e Barnes, 1986). In particolare in queste condizioni si possono trovare laddove sono rimaste almeno in parte sistemi culturali tradizionali e dove sono state conservate piccole fasce di vegetazione spontanea, quali incolti, cespugliati, boschetti, ma anche filari, siepi, bordure inerite

di campi e di fossi: in presenza di queste condizioni una popolazione protetta può raggiungere una densità media di quasi 50 lepri/km² (Pandini, 1998).

Al contrario le densità sono nettamente inferiori nelle aree con coltivazioni fortemente specializzate e condotte con metodi monocolturali, in quanto l'habitat è pesantemente semplificato e soggetto quindi all'instaurarsi di condizioni sfavorevoli.

In particolari le lavorazioni agricole provocano cambiamenti drastici ed improvvisi nella disponibilità alimentare e di rifugio, aggravati dalla mancanza di vegetazione spontanea erbacea, eliminata con le moderne tecniche di diserbo: in questi casi le densità sono in media inferiori alle 10 lepri/km², anche in zone protette.

La specie è comunque molto adattabile ed occupa una grande varietà di ambienti, adattandosi anche a una vasta gamma di condizioni climatiche, dai climi secchi, di tipo continentale, che sono i preferiti, a climi anche piuttosto freddi ed umidi.

Riassumendo si possono classificare diversi tipi di habitat in base alla densità potenziale di popolazione primaverili di lepre.

<i>Classificazione dei diversi tipi d habitat in relazione alla diversa densità potenziale di popolazione primaverile di lepri (da Pandini, 1998 modificato)</i>		
<i>Vocazionalità</i>	<i>Habitat</i>	<i>Densità primaverile</i>
Non vocato	Boschi e cespugliati fitti	< 5 lepri/km ²
Bassa vocazionalità	Garighe Praterie naturali in aree montuose Zone di allevamento intensivo Monocolture di mais, riso e soja Colture miste con alta % di boschi	5 – 10 lepri/km ²
Media vocazionalità	Aree golenali Colture miste con pochi boschi Vigneti alternati ad altre colture	11 – 25 lepri/km ²
Alta vocazionalità	Colture miste parcellizzate e ad alta diversità colturale (grano prati polifiti, ortaggi) Aree con vigneti e rotazioni cereali-foraggere	26 – 50 lepri/km ²

Tabella 3.2

Ferme restando le esigenze ecologiche della specie, è stato anche osservato che il ruolo delle variabili ambientali è generalmente positivo quando va nel senso di un aumento della diversità dell'habitat, ma può risultare molto variabile a seconda delle diverse situazioni ambientali e stagionali.

Ad esempio da 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 ed arbustive e l'estensione dei prati, incolti e della vegetazione naturali, sono favorevoli alla specie.

Sulle densità autunnali si è rilevato invece un effetto positivo sulla disponibilità di incolti a cereali autunnali, mentre la presenza di mais e risaie e la dimensione media degli appezzamenti hanno effetto negativo.

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 e 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 attuali sono basse e tendono a diminuire (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 delle lepri e la diversificazione dei coltivi, legata probabilmente all'esigenze nutrizionali degli animali.

Da una ricerca effettuata in Polonia (Bresiski,1983) sulle relazioni tra alcune variabili ambientali e la densità delle lepri è emerso che i fattori antropici condizionano negativamente la densità di lepri, mentre è un effetto positivo i boschi di estensione ridotta dove la densità può anche essere più alta rispetto ai campi aperti e i campi confinanti con i boschi: la presenza di questi piccoli boschi permette infatti alle lepri di trovare copertura adatta e cibo facilmente accessibile anche con un'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.

Da studi inglesi (Barnes et al.,1983) è emersa l'importanza dell'erba e quindi dei pascoli nell'alimentazione della lepre, in ambienti misti di prati e cereali, nonostante i pascoli utilizzati dal bestiame vengono comunque evitati. In un'altra area di coltivi misti a pascoli è emersa nettamente una preferenza per siepi e boschetti come luoghi di rifugio e riposo diurno, mentre i prati e i pascoli sono stati usati prevalentemente di notte (Tapper e Barnes, 1986).

La selezione dell'habitat, cioè la scelta di un determinato luogo in cui vivere, è un problema di importanza cruciale per gli individui: è infatti nell'ambiente, inteso come l'insieme dei fattori biotici e abiotici presenti, che l'animale si nutre, si riproduce, deve competere ed evitare potenziali predatori.

L'uso dell'habitat è condizionato da fattori climatici: ad esempio nelle giornate estive calde e soleggiate e nelle giornate invernali rigide, la maggior parte dei covi ricadeva in siepi o coltivi alti, mentre questi ambienti venivano in meno frequentati in caso di clima più mite o di pioggia. Sempre da questo studio si è rilevata una differenza marcata tra gli ambienti frequentati durante il giorno e quelli notturni.

In quanto siti di riposo i covi tendono infatti ad essere in posizioni protette e con buona visibilità del terreno circostante: per questo motivo boschetti e le siepi venivano selezionati attivamente per buona parte dell'anno, mentre i cereali venivano usati solo in primavera ed estate fino al raccolto.

Durante la notte invece le lepri si alimentavano nei campi di foraggiere e nei pascoli.

In generale si può comunque affermare che l'attività e l'uso dello spazio delle lepri cambiano nel tempo in relazione ai cambiamenti culturali e quindi di copertura e disponibilità alimentare.

Infine, da analisi effettuate in Italia, in ambienti collinari dell'Italia centrale (Rosa et al., 1991), è risultato che i tipi di vegetazione preferiti per l'alimentazione in primavera sono i cereali a semina autunnale e i prati da vicenda, mentre vengono evitati i terreni arati; in autunno vengono selezionati i prati da vicenda, le stoppie dei cereali e i vigneti, evitati invece i pascoli, incolti, arati e coltivi a semina primaverile.

3.4.4 - USO DELLO SPAZIO

Nello studio di una popolazione di mammiferi è molto importante la conoscenza della distribuzione degli individui nello spazio, che è condizionata in parte dalle caratteristiche dell'habitat e in parte dall'interazione tra individui.

Le lepri adulte sono di solito fedeli ad una determinata area per lunghi periodi e se ne allontanano solo in caso di forte disturbo o di pericoli, oppure se si esauriscono le risorse alimentari.

Per questa specie non si può parlare, comunque di territorialismo in senso stretto, ma piuttosto di fedeltà ad una certa zona, in quanto le aree vitali degli animali si sovrappongono ampiamente tra lepri vicine e non sono difese attivamente.

In particolare si utilizza per la lepre la definizione di home – range (o area vitale), corrispondente all'area totale in cui un individuo rimane per un certo periodo di tempo definito, ad esempio un mese, una stagione, un anno, oppure in tutto l'arco della vita.

A livello generale la dimensione dell'home – range nei leporini è correlata al peso corporeo, alla dieta, al comportamento alimentare e alle esigenze energetiche, al livello di sovrapposizione di aree vitali tra con specifici e quindi all'organizzazione sociale, così come alla distribuzione nel tempo degli spostamenti e delle attività fisiologiche, nonché ai fattori ambientali, quali la maggiore o minore produttività dell'ambiente (Swihart, 1986).

Altri fattori ambientali che condizionano l'estensione delle aree vitali sono la qualità e il tipo di habitat, i cambiamenti del paesaggio, la gestione agricola e pastorale della zona, l'andamento delle stagioni, la densità delle popolazioni, l'eventuale disturbo antropico.

Un altro fattore importante è poi la lunghezza del periodo di studio (Harris et al., 1990), così come il numero di localizzazioni.

L'aumento della dimensione dell'home – range nel tempo corrisponde probabilmente al fatto che le lepri tendono ad utilizzare progressivamente porzioni diverse dell'ambiente, che forniscono loro disponibilità di cibo e di copertura, in particolare dopo cambiamenti culturali drastici, quali il raccolto dei cereali, o in conseguenza di fattori di disturbo quali l'attività venatoria o in relazione ai cambiamenti stagionali.

I risultati finora ottenuti nei diversi studi sono riassunti nella seguente tabella.

<i>Superficie media dell'home-range di diverse popolazioni di lepre</i>				
<i>Autori e anno di studio</i>	<i>Paese</i>	<i>N° lepri seguite</i>	<i>Durata dello studio</i>	<i>Home range (ha)</i>
<i>Pielowki, 1972</i>	<i>Polonia</i>	<i>45</i>	<i>12 mesi</i>	<i>330</i>
<i>Kovacs e Buza, 1992</i>	<i>Ungheria</i>	<i>12</i>	<i>6 mesi</i>	<i>41</i>
<i>Broekhuizen e Maaskamp, 1982</i>	<i>Paesi Bassi</i>	<i>13</i>	<i>1-14 mesi</i>	<i>29</i>
<i>Parkes, 1984</i>	<i>Nuova Zelanda</i>	<i>5</i>	<i>12 mesi</i>	<i>53</i>
<i>Tapper e Barnes, 1986</i>	<i>Gran Bretagna</i>	<i>15</i>	<i>1-7 mesi</i>	<i>38</i>
<i>Reitz e Leonard, 1994</i>	<i>Francia</i>	<i>21</i>	<i>6-9 mesi</i>	<i>54</i>

Tabella 3.3

Tra i risultati presenti nella tabella si differenzia in modo particolare il valore ottenuto da Pielowski (1972) in Polonia, superiore a 300 ha: nel suo caso però il metodo di calcolo era basato sulla ricattura degli animali marcati e sull'assunzione che l'home – range abbia una forma circolare, cosa che può aver provocato una sovrastima della superficie totale.

Lo studio effettuato in Ungheria (Kovacs e Buza, 1992), ha individuato dimensioni simili di home – range in due aree diverse tra loro dal punto di vista ambientale: nella prima di agricoltura su larga scala, la media è stata 45 ha, nella seconda invece, che presentava un ambiente più idoneo di bosco misto a coltivi è stata in media di 37 ha, con intervalli minimi e massimi molto ampi in entrambi i casi (da 14 a 118 ha), ad indicare una forte variabilità tra gli individui.

Inoltre è emersa una evidente sovrapposizione tra gli home – range che vivevano vicine. Risultati simili a quelli ungheresi sono stati ottenuti anche da Broekhuizen e Maaskamp (1982), Parkes (1984) e da Tapper e Barnes (1986), che hanno ottenuto rispettivamente valori medi di 29 ha, di 53 ha e di 38 ha.

Come nello studio Ungherese, anche in quest'ultima ricerca è emerso che in aree intensamente coltivate le lepri tendono ad aumentare le loro aree vitali per poter includere zone con una maggior varietà di coltivi e quindi con una più alta diversità ambientale.

Dai diversi studi effettuati tramite tecniche di radio – telemetria si possono delineare due livelli di utilizzo dello spazio da parte delle lepri adulte, in corrispondenza con le due principali esigenze descritte in precedenza (rifugio e alimentazione), e cioè con aree vitali diurne, definite dalla distribuzione dei siti di riposo diurno, e aree vitali notturne, basate sugli spostamenti notturni che gli animali compiono per soddisfare le loro esigenze alimentari e riproduttive.

La dimensione media delle aree vitali notturne risulta in genere superiore a quelle delle aree diurne: le prime infatti variano tra 50 e 300 ha, aggirandosi in media sui 100 – 150 ha, mentre le aree vitali possono occupare da pochi ettari a 40 – 50 ha.

Bisogna comunque rilevare che, anche quando le aree diurne e notturne ricadono su di uno stesso coltivo, i punti di riposo diurno restano sempre almeno ad un centinaio di metri di distanza dai punti di alimentazione, probabilmente per minimizzare i rischi di predazione.

Per quanto riguarda invece le differenze tra le diverse classi di età, sembra certo che i piccoli occupino nei primi mesi di vita home- range nettamente inferiori rispetto agli adulti. Un ulteriore fattore che condiziona la dimensione dell'area vitale è la densità di popolazione: dove la densità è più bassa le dimensioni dell'home - range tendono ad aumentare, probabilmente in relazione alle interazioni tra individui e in particolare alle necessità delle lepri di mantenere relazioni i propri simili presenti sul territorio.

3.4.5 - SPOSTAMENTI

Lo studio degli spostamenti delle lepri non è stato finora analizzato in modo approfondito e pochi lavori si sono occupati della dispersione in popolazioni di lepri selvatiche. Al riguardo Pielowski (1972) ha ipotizzato che il sistema spaziale delle lepri dipenda in parte anche dal disturbo antropico che subiscono: tramite un metodo di cattura e ricattura l'autore ha constatato che lepri che vivono in aree molto disturbate (ad esempio per un'intensa attività venatoria) mostrano forti tendenze a spostarsi, in media da 2 a 7 km dal luogo di cattura e rilascio (solo il 54% delle lepri rimaneva entro 500 m), mentre lepri catturate e rilasciate in un'area non disturbata restavano per la maggior parte sul posto (il 70% delle lepri veniva ricatturato entro 500 m e più del 90 % entro 1 km) e solo per un 6% si spostavano a distanze maggiori di 4 km.

Valori confrontabili sono stati ottenuti anche da Hewson e Taylor (1968), che hanno trovato una distanza media di lepri catturate e rilasciate sul posto pari a 1,7 km, con un minimo di 0,4 e massimo di 3,2 km. In nessun caso sono state evidenziate differenze significative tra i due sessi, mentre i piccoli mostrano sempre spostamenti minori degli adulti. Pielowski (1972) ha infatti ricatturato l'83% dei leprotti che aveva marcato entro 500 m dal luogo del rilascio e aveva osservato spostamenti massimi dell'ordine di 1 km.

3.5 - AZIONI DIFENSIVE DELLA LEPRE

3.5.1 - LA LEPRE E LA CORSA

I corpo della lepre è allungato e pressappoco della stessa grossezza in tutta la sua lunghezza. La femmina, a parità di sviluppo e di corpulenza, appare leggermente più lunga del maschio, cioè meno raccolta.

Gli arti posteriori sono coperti da muscoli allungati e potentissimi in rapporto alla struttura morfologica globale; sono molto flessi e assai più lunghi di quelli anteriori; questi presentano spalla con angolo scapolare-omerale leggermente aperto come le sommità delle scapole al garrese; tale conformazione non permette alla lepre di allargare gli arti all'esterno della linea mediana longitudinale del corpo. Nella corsa i piedi degli arti anteriori vengono portati l'uno dietro l'altro e molto ravvicinati in modo da consentire alla lepre di puntellarsi per compiere i suoi lunghi salti.

La spinta degli arti posteriori acquista un impulso poderoso in virtù dell'ampio arco d'estensione. Infatti questi vengono tenuti larghi e la loro spinta parte da un punto assai anteriore al baricentro per allungarsi posteriormente per tutta la lunghezza del dell'arto stesso caudalmente. Il punto di appoggio al terreno è anteriore al muso e facendo leva sul garrese, che offre agli arti anteriori un solido punto di appoggio, ottiene una fluidità di movimento rispetto al baricentro tale da trasformare la corsa della lepre in una sequenza di lunghissimi salti per una corsa lineare superiore in velocità a quella dei levrieri (assomiglia a questi nel garrese e nell'inclinazione della groppa) tale da consentire alla fuggitiva nei primi 100-150 metri di guadagnare terreno sui suoi inseguitori; è la resistenza che viene meno. La velocità in corsa di una lepre è stimata attorno ai 65 chilometri all'ora

3.5.2 - ASTUZIE DELLA LEPRE : RADDOPPI E DOPPIE

Le astuzie delle lepri per ingannare i propri persecutori sono infinite.

In prevalenza esse ricorrono a due stratagemmi preminenti per ingannare i nemici che progettano di giungere al suo covo utilizzando le sue vestigia, cioè la via che le lepri scelgono all'alba di ogni mattina per cercare un luogo per accovacciarsi.

Quando esse lasciano le pasture, dove hanno lasciato una intricata matassa di grovigli , seguono un itinerario dettato dalla natura del suolo, dalla vegetazione in esso soprastante: boschi, boschetti, ginestrai, incolti, carraie, strade, cioè tutto ciò che può rendere meno sensibile l'usta che lascia al suo passaggio.

Giunta al punto scelto, la lepre si accovaccerà con la testa rivolta contro la direzione seguita, perché per cultura genetica, da generazioni millenarie, ha imparato a conoscere che i suoi nemici giungeranno a lei seguendo il suo itinerario mattutino.

Ma nel suo percorso essa ricorrerà a raddoppi e doppie.

I raddoppi sono rapide deviazioni a destra o a sinistra che ogni lepre mette in atto, si addentra per 100-150 metri in un campo o in un bosco marcando pesantemente la sua passata, crea un complicato groviglio e parallelamente alla via d'andata, ritorna a grandi salti per riprendere il suo itinerario.

Le doppie invece sono uno stratagemma assai diverso.

La lepre in generale, quando giunge al posto dove intende accovacciarsi normalmente sceglie un terreno il meno favorevole possibile all'olfatto dei segugi.

Procede in avanti per una cinquantina di metri, si alza sul posteriore per fare l'ascolta, intesa ad accertare che nessun nemico possa spiare la sua azione, ritorna a salti ponendo le zampe sulle

orme dell'andata e al punto voluto, con tre, quattro salti, si mette al covo con la testa rivolta nella direzione donde è venuta.

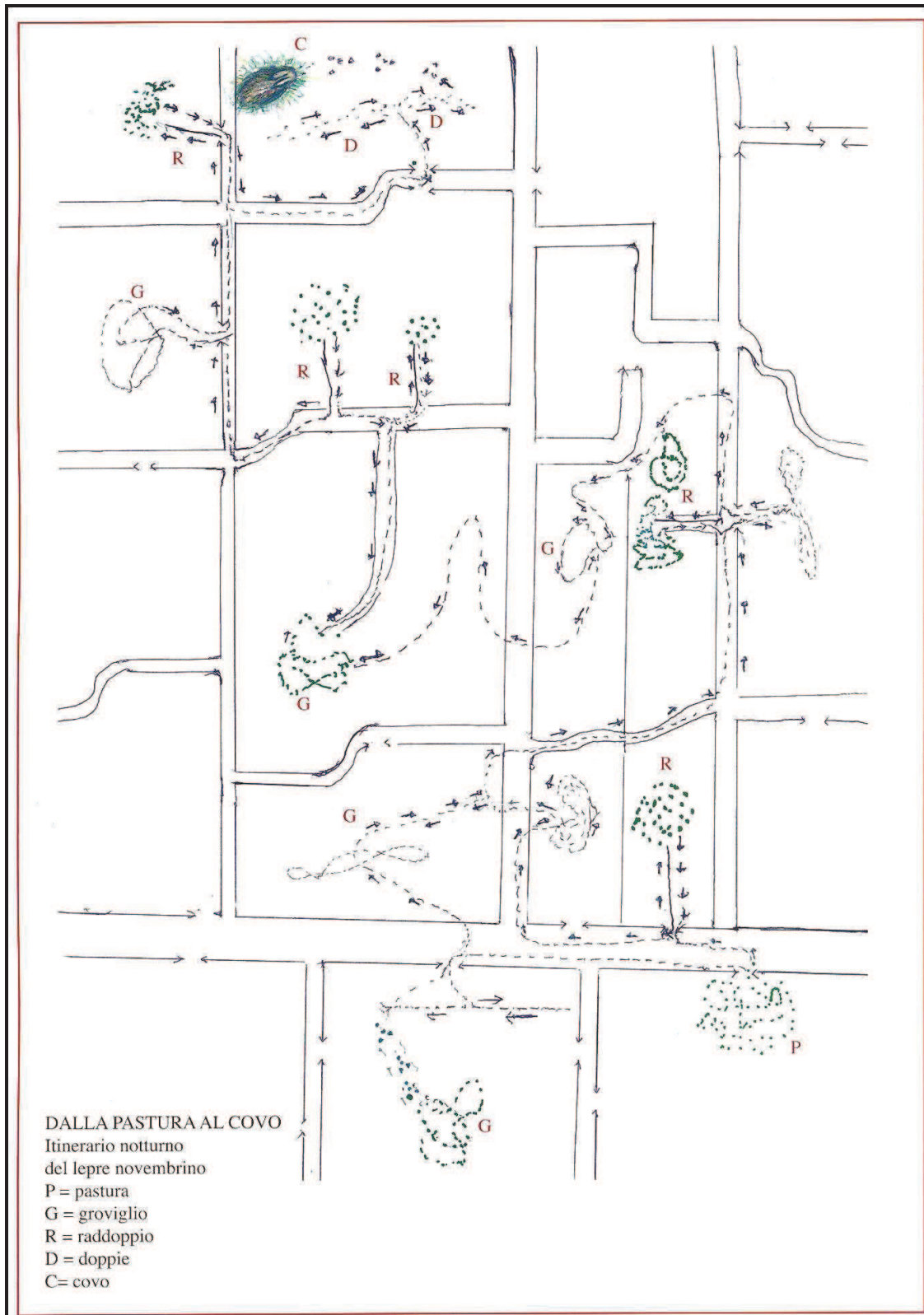


figura 3.2 – Percorsi della lepre dalla pastura al covo (M. Quadri, 2007)

3.5.3 - MIMETIZZAZIONE

Il mantello della lepre è sempre in armonia con il colore del terreno o della vegetazione soprastante e predominante negli areali frequentati dai singoli soggetti. Ciò permette ad ogni individuo di ben mimetizzarsi quando è nel covo in ogni stagione, ma soprattutto nel tardo autunno e l'inverno, quando la vegetazione erbacea delle colture e quella del sottobosco ingiallisce, inaridisce e si fa più rada.

Il suo ottimo pelo, che ben la protegge, è un armonioso mescolarsi di bruno e rossastro con una sfumatura nerastra degradante dal dorso ai fianchi; su questi è fulvo chiaro mentre le regioni inferiori sono bianche. La sommità della testa è un bel indovinato miscuglio di fulvo e nero.

La nuca ed il margine superiori del collo sono rivestiti di pelo lanoso assai morbido. Gli occhi sono circondati da una banda di color biancastro che si estende in avanti verso i baffi e all'indietro sino alla base dell'orecchio.

Le basi del muso sono ricoperte da pelo corto, raso e serico. Queste tinte, ripetiamo, sono più o meno cariche perché si adattano all'ambiente.

3.6 - I DISTURBI

I fattori esterni ad un ecosistema in grado di condizionarlo vengono definiti disturbi.

Non sempre questa definizione deve essere associata ad un'influenza negativa sull'ambiente; l'attività agricola, il pascolamento, il taglio di un prato, ecc.. sono classificabili come disturbi, ma possono avere anche risvolti di miglioramento sulla diversità ambientale complessiva.

Tutti i sistemi ecologici sono soggetti a disturbi e questo li porta ad essere in continua evoluzione con dinamiche biologiche sempre attive.

Caratteristiche che devono essere analizzate per individuare il grado di importanza dei fattori ecologici sono la frequenza e l'intensità, quest'ultima intesa come la probabilità di penetrare in un sistema ambientale.

Nell'elaborazione si è considerato che i fattori ecologici non agiscono separatamente sugli individui di una singola specie, ma interagiscono tra loro, aumentandone entità del disturbo.

Per effettuare una valutazione degli effetti negativi sulle diverse attività prese in considerazione, è necessario compiere una definizione delle caratteristiche delle possibili alterazioni.

Nel metodo **EPP** (*Environmental Preconditions Plan*), utilizzato come riferimento e dettagliato in seguito, sono valutati gli effetti di disturbo in funzione delle variabili di *durata, intensità ed ampiezza*.

- **Durata:** sottolinea l'aspetto temporale dell'alterazione che può essere **permanente**, quando gli effetti perdurano nel lungo periodo e che apportano a modificazioni definitive o **temporanea** quando di verificano effetti di breve durata che è possibile rimuovere, raggiungendo lo stato originario.
- **Intensità:** si riferisce all'entità dell'azione provocata e può essere **significativa** o **poco significativa** in considerazione al livello di infiltrazione nel sistema ambientale.
- **Ampiezza:** permette di valutare l'entità della risonanza che un'alterazione delle risorse territoriali può avere nell'ambiente. Si distinguono quindi in **localizzate** od **ampie** a seconda delle entità delle superfici interessate.

CARATTERISTICA	TIPO EFFETTO	GRAVITA'
durata	Permanente	Massima
	Temporaneo	Minima
intensità	Significativo	Massima
	Poco significativo	Minima
ampiezza	Ampio	Massima
	Localizzato	Minima

DURATA	INTENSITA'	AMPIEZZA	EFFETTO COMPLESSIVO
Permanente	Significativo	Ampio	Alto
Permanente	Significativo	Localizzato	
Permanente	Poco significativo	Ampio	
Temporaneo	Significativo	Ampio	
Permanente	Poco significativo	Localizzato	Medio
Temporaneo	Significativo	Localizzato	
Temporaneo	Poco significativo	Ampio	
Temporaneo	Poco significativo	Localizzato	Basso

L'effetto complessivo di una determinata componente territoriale si ottiene considerando globalmente la sua **gravità** in termini di *durata, intensità ed ampiezza*.

All'aumentare dell'entità *dell'effetto complessivo*, diminuisce la possibilità che un'area del territorio possa essere idonea alla specie per la presenza di disturbi.

3.6.1 - STRADE

L'area è servita da una capillare rete di viabilità generalmente di tipo secondaria montana, di vario ordine di importanza ed uso al servizio dei proprietari dei fondi. Il traffico veicolare presenta un grado di disturbo compatibile con le presenze animali che dimostrano un adattamento a questo stato di fatto.

L'eccezione è data da una strada provinciale e da una comunale che, uscendo dal centro abitato, attraversano la matrice ambientale divenendo concrete barriere ecologiche.

A seguito dei tagli manutentivi della vegetazione a bordo strada, il rinnovo erbaceo risulta avere una alta appetibilità e quindi attrattivo per le specie erbivore, generando l'eventualità di eventi incidentali.

L'effetto di ulteriori barriere ecologiche lo ottengono le varie recinzioni perimetrali dei fondi, dislocate nel territorio e che spesso risultano abbandonate e non di tipo ecologico (con dimensioni delle maglie variabili per consentire l'attraversamento di fauna di piccole dimensioni) e i muri in sasso di controripa o di sostegno alla rete sentieristica montana.

I possibili varchi di passaggio diventano siti privilegiati per azioni di predazione e bracconaggio. Quella delle recinzioni è una realtà molto diffusa e poco considerata tanto da poter essere descritta come un vero fenomeno di scarsa attenzione ambientale.

Le varie tipologie di recinzione, si possono dividere in due principali categorie: quelle che rappresentano un vero ostacolo agli spostamenti animali e quelle che invece permettono una vera permeabilità al flusso di organismi.

Nelle prime si hanno prodotti in ferro anche plastificato con maglia romboidale o rettangolare con dimensioni molto piccole.



figura 3.1 - Rete a maglia esagonale



figura 3.2 - Rete a maglia romboidale



figura 3.3 - Rete a maglia rettangolare

L'altra categoria è rappresentata dalle staccionate in legno, da semplici fili orizzontali, da quelle definite *vive* in quanto composte da rami intrecciati di arbusti, dalle reti in ferro, anche zincato, con dimensione delle maglie variabili. Quest'ultime sono definite ecologiche in quanto consentono il passaggio di animali di piccole dimensioni tra le maglie più larghe.



figura 3.4 - Recinzione viva



figura 3.5 - Recinzione viva



figura 3.6 - Staccionata in legno

Il limite di queste recinzioni è rappresentato dalla posa non corretta, come le reti ecologiche posate al rovescio (con le maglie più grandi in alto) o l'uso di tendere il filo spinato nella posizione più alta in modo da rappresentare un pericolo per animali ungulati durante il salto.



figura 3.7 - Rete ecologica posata non correttamente



figura 3.8 - Recinzione con filo spinato

3.6.2 - ATTIVITA' PRODUTTIVE

Capaci di apportare un disturbo significativo di tipo sonoro generalmente rientrano nell'area del centro abitato.

Il loro danno risulta mitigato sia per l'effetto tampone delle aree boschive circostanti che ne attuano una notevole mitigazione, sia per l'abitudine che i selvatici sviluppano ad un disturbo di tipo costante.

3.6.3 - ATTIVITA' TURISTICA

La presenza turistica in zone esterne al centro abitato in tutti i mesi dell'anno è uno dei fattori di disturbo maggiormente impattante sulla presenza faunistica di riferimento.

Il fenomeno può essere analizzato in più forme, ma ordinato in due classi tipologiche.

La prima raccoglie tutte quelle attività turistiche ed escursionistiche che si articolano su aree e percorsi ben definiti (sentieri), che, se condotte senza l'accompagnamento di cani liberi offrono un fastidio limitato nel tempo e nello spazio, generando nella fauna l'abitudine e il conseguente adattamento alla presenza estranea.

Tutt'altro discorso per la presenza antropica effettuata fuori dai centri urbani in occasione dei periodi di raccolta di frutti di bosco, funghi, castagne, ecc...

L'esecuzione di queste attività in modo capillare nell'ambiente e ripetuto durante i periodi critici di cova o svezzamento, causano in molti casi l'abbandono dell'areale di presenza in quanto non più consoni alla funzione di protezione.

Va comunque sottolineata l'importanza della corretta conduzione di cani con le opportune precauzioni per la tutela della fauna selvatica.

3.6.4 - ATTIVITA' SPORTIVE

A seconda delle metodologie utilizzate possono essere definite quelle del paragrafo precedente. Sporadiche sono eventuali attività sportive organizzate che interessino aree esterne al centro abitato che possano indurre un significativo disturbo (rally automobilistici, motocross)

3.6.5 - ATTIVITA' AGRICOLE E FORESTALI



figura 3.9 – fienagione

Le attività agricole e forestali, anche se possono generare molto disturbo da rumore e da presenza umana, non vengono considerate impattanti per la loro limitata permanenza nella stessa località.

Considerato il beneficio alla composizione strutturale del paesaggio, vengono considerate positivamente nel contesto ambientale.

3.6.6 - ATTIVITA' VENATORIA

Il prelievo venatorio è, indubbiamente, un fattore limitante della presenza di lepri sul territorio con un impatto nell'ambiente naturale sicuramente di maggiore importanza rispetto a molti altri tipi di disturbo.



figura 3.10 – Cacciatori e segugi

L'attività è già regolamentata dagli indirizzi di gestione faunistica dell'Amministrazione Provinciale, si prenderanno, quindi, in esame altri aspetti ad essa correlate:

- l'addestramento dei cani ;
- la definizione degli istituti di tutela ;
- le gare cinofile.

L'addestramento dei cani viene permesso nel territorio a caccia programmata, prima dell'inizio della stagione venatoria e in zone appositamente organizzate con modalità di gestione definite da normativa vigente.

Per quanto riguarda la specie chiave considerata, il periodo e le modalità di addestramento cani nel territorio a caccia programmata, definite in seno all'approvazione del calendario venatorio, viene considerato dai gestori un equo punto di incontro tra il bisogno di soddisfare un'esigenza della realtà venatoria e il dovere della tutela ambientale.

Nel periodo di addestramento cani è consentito attraversare il territorio lasciando liberi cani del tipo segugi che devono trovare le tracce della presenza di lepri.

Le fasi di questa attività si dividono in:

- cerca;
- accostamento;
- scovo;
- seguita.

L'impatto sul selvatico è intuibile: sentendosi minacciato, attuerà le proprie strategie di difesa; in primo luogo utilizzerà la tecnica dell'immobilismo e della mimetizzazione e in un secondo momento quella della fuga.

E comunque utile sottolineare che i cani da seguita (segugi) sono stati selezionati da secoli solo per lo scovo dell'animale e per la segnalazione al proprio conduttore, attraverso l'abbaio (la canizza), dell'esatta posizione della preda.



figura 3.10 – Segugi durante la fase di "cerca"

L'eventuale abboccata di lepri è considerato un evento raro e comunque un errore del cane che penalizza l'intera azione di caccia.

L'attività venatoria è scandita e regolamentata del calendario venatorio provinciale il quale a seguito di censimenti o comunque ad una stima delle consistenze numeriche di lepri, stabilisce il piano numerico di prelievo annuo.

I cacciatori dopo ogni giornata di caccia devono consegnare compilata un apposita cartolina con i dati relativi alle modalità di prelievo.

Compito della vigilanza venatoria da parte della polizia locale e di associazioni di volontariato (ambientaliste e venatorie) il controllo del corretto svolgimento della attività di caccia.

Spesso è richiesta la consegna di parti dell'animale abbattuto per consentire le opportune misurazioni biometriche da parte delle autorità competenti.

L'attività venatoria viene organizzata in piccole squadre che attuano una caccia collettiva denominata "braccata".

I cacciatori perimetrano un territorio restando ognuno alla loro posta stabilita, aspettano il passaggio della lepre che tenta di eludere la cerca della seguita passando attraverso i suoi sentieri predisposti alla fuga.



figura 3.10 – Cacciatore alla posta

Il canaio incita la seguita a seguire il cane più abile della muta, nell'intento di far muovere il selvatico.

Sia il numero di cacciatori per squadra, sia il numero di cani è regolamentato dalle norme del servizio Faunistico provinciale.

A Valbrona, le squadre utilizzano sempre gli stessi territori senza effettuare sconfinamenti in aree di altre squadre che genererebbero colorite ed animate liti tra cacciatori.

Questo tipo di utilizzo del territorio ha generato una sorta di gestione primordiale, cioè le squadre attente alle consistenze numeriche effettuano pochi abbattimenti, per consentire a femmine e soggetti giovani la permanenza sul territorio a fine stagione venatoria.

In media il carniere annuale ottenuto dalle squadre di Valbrona varia dai 4 a 7 soggetti, rientrando nelle medie dei dati forniti dall'Amministrazione Provinciale.

Sul territorio comunale cacciano 5 squadre, per un numero complessivo di 20 cacciatori che utilizzano quasi tutto il territorio comunale per la loro attività.

Va comunque detto che anche in assenza dell'abbattimento finale, ogni azione di caccia risulta essere un disturbo rilevante per l'attività operata dai cani.

3.7 - TECNICHE DI CENSIMENTO

Per il controllo della dinamica di una popolazione l'accertamento della sua densità rappresenta un'operazione essenziale al fine di condurre una razionale gestione della stessa. La densità è definita dal numero di individui per unità di superficie, che per convenzione si riferisce a 100 ettari. Nella pratica però non sempre è possibile valutare la densità delle popolazioni di Lepre, particolarmente in certi periodi e in alcuni contesti ambientali. In questi casi è però possibile ricorrere ai cosiddetti indici di abbondanza relativa, che se ripetuti per più anni, possono indicare la tendenza della popolazione all'accrescimento o alla diminuzione in determinati periodi. Le epoche più adatte per valutare la consistenza delle popolazioni di Lepre sono quelle caratterizzate dal minor grado di copertura vegetale (da novembre a marzo). Tuttavia gli indici di abbondanza possono essere raccolti in qualsiasi periodo, ma occorre considerare che durante la stagione riproduttiva la condizione della popolazione è in continua evoluzione per la nascita (i giovani sono difficilmente osservabili fino all'età di due mesi circa).

Nella pratica risulta di fondamentale importanza il censimento a fine caccia (dopo un paio di settimane) e quello dei riproduttori a fine inverno (metà febbraio, metà marzo), che consentono di verificare la situazione dopo il prelievo e la mortalità invernale.

Nelle zone in cui si opera la cattura delle lepri per fini di ripopolamento appare invece necessario almeno un censimento pre-cattura (metà novembre).

La scelta della tecnica di censimento più appropriata a un determinato territorio deve considerare la sua estensione, le caratteristiche orografiche e vegetazionali, la presenza di strade percorribili con automezzi fuoristrada, la disponibilità di personale e di mezzi. Più spesso si ricorre ai censimenti su aree o fasce campione. A tal fine le tecniche più indicate sono le battute ed i percorsi notturni con fari; meno pratica appare invece la tecnica di cattura e ricattura.

3.7.1 - IL CENSIMENTO IN BATTUTA

Le battute si svolgono con l'impiego di un numero di persone rapportato alla larghezza del fronte di battuta e al grado di copertura vegetale del terreno; esse sono disposte su un fronte di avanzamento con il compito di scovare le lepri sull'area o sulla fascia di territorio da censire. Oltre ai battitori è spesso utile disporre di osservatori opportunamente appostati con il compito di contare le lepri presenti in zone difficilmente controllabili dai battitori, e possibilmente, di controllare che gli esemplari scovati non si rifugino in zone ancora da censire. La disponibilità di

alcune radio rice-trasmittenti può rendersi molto utile, sia per mantenere i collegamenti sul fronte di battuta, sia fra questi e gli osservatori. Nel caso di battute che si svolgono su di un fronte molto ampio e' necessario un maggior numero di osservatori disposti di fronte e di lato ai battitori, ad una distanza tale che ognuna possa vedere i due contigui. Per evitare così possibili equivoci nel conteggio e' bene stabilire la regola che ciascuno conti le lepri che attraversano la linea dei battitori e degli osservatori passando per esempio alla propria destra (o sinistra). Più spesso però si evita il ricorso alle battute molto ampie, in quanto difficili da organizzare e da gestire, preferendo invece il censimento su aree campione di estensione ridotta e su fasce campione. Occorre pertanto che le aree campione interessino tutte le componenti ambientali del territorio e, poiché la distribuzione delle lepri può non essere omogenea, appare necessario scegliere, per ogni componente ambientale, diversi appezzamenti ben distribuiti sul territorio. D'altra parte e' bene che le diverse componenti ambientali siano presenti nella superficie campione in percentuale simile a quella dell'intero territorio in esame. A tal fine una cartografia aggiornata dell'uso del suolo in scala 1:2.000 o 1:5.000 risulta indispensabile. Sotto il profilo operativo e' necessario che le battute si svolgano quando le lepri sono al covo, quindi almeno 1-2 ore dopo l'alba e prima del tramonto, avendo anche presente che a fine inverno l'attività riproduttiva induce le lepri a muoversi più a lungo anche di giorno. Molto importante e' poi il numero e l'affiatamento dei battitori. Come già detto in precedenza il numero dei battitori viene stabilito in base alla lunghezza del fronte di battuta e al grado di copertura vegetale. Quindi, se il percorso di censimento si sviluppa su di un'area ove si alternano situazioni vegetazionali diverse (ad esempio bosco, coltivazioni di mais) la distanza deve essere mantenuta sull'intero percorso di battuta a quella richiesta dal grado di copertura vegetale più elevato. Alcuni Autori ritengono di poter stimare a posteriori il numero di lepri non scovate durante la battuta, sulla base della distanza minima di fuga osservata nella zona. Orientativamente la distanza tra battitori può essere la seguente:

- territori diversificati di collina e montagna da 3 a 5 metri ;
- territori a policoltura pianeggianti da 5 a 8 metri.

I battitori debbono mantenere costanti le distanze prestabilite ed un sostanziale allineamento. La progressione della battuta deve avvenire ad una velocità tale da consentire a tutti di mantenere il passo: su terreni pianeggianti ed asciutti la velocità media e' di circa 3 km/ora, mentre in collina questa può scendere di circa il 50%. Nel caso delle battute su fasce campione il percorso dovrebbe avere una forma di "C" o di cappio in modo tale da far terminare la battuta nei pressi del suo inizio. Nelle aree collinari e montane la larghezza delle battute è condizionata da numerosi fattori (orografia, vegetazione, ostacoli vari..), che impediscono una corretta manovra sul campo. Per questa ragione e' opportuno limitare il fronte della battuta ad una

larghezza di soli 100 metri. Anche per questi motivi occorre un rigoroso rispetto nel tempo della metodica prestabilita (stesse zone, stesso numero di operatori, stesso periodo e preferibilmente stesse condizioni climatiche), nell'intento di evitare l'introduzione di ulteriori elementi di errore. I percorsi di censimento devono essere ben segnalati e con i lati paralleli, così da mantenere la distanza prestabilita tra i battitori. A tal fine i margini della battuta devono essere indicati da precisi punti di riferimento sul campo, sia naturali (piante isolate), sia artificiali (bandierine, picchetti). Durante la battuta il conteggio delle lepri deve venire annotato su una dettagliata cartografia della zona indicante anche l'uso del suolo, oppure su di un percorso schematizzato, dove compaiono i punti salienti del tracciato. Ciò appare necessario per una stima più accurata nel caso in cui non sia una buona rappresentatività delle diverse componenti ambientali nell'ambito del territorio campione. In tal caso la stima della densità delle lepri viene realizzata ricorrendo al cosiddetto metodo della "stratificazione", calcolando prima la densità media nelle singole componenti ambientali e rapportandola poi alla loro superficie sull'intero territorio.

3.7.2 - IL CENSIMENTO NOTTURNO CON I FARI

Per le sue caratteristiche comportamentali la Lepre appare più facilmente rintracciabile nelle ore notturne, quando è in piena attività e si sente relativamente protetta dal buio (oltre alla Lepre tale tecnica è impiegata per il censimento del Cervo, del Capriolo e della Volpe). Il principio utilizzato è analogo a quello del censimento su fascia campione, ma la perlustrazione avviene per mezzo di uno o due fari manovrati da un'auto fuoristrada. Naturalmente questo tipo di censimento trova le maggiori possibilità d'impiego nei territori pianeggianti aperti. Per queste ragioni, avendo la possibilità di perlustrare le aree aperte poste su determinati percorsi, è possibile osservare buona parte delle lepri che frequentano territori più ampi e ricchi di vegetazione. Tale tecnica di censimento offre il vantaggio di essere realizzabile coinvolgendo un limitato numero di persone, essendo infatti necessario un autista, che all'occorrenza può incaricarsi anche l'annotazione degli avvistamenti. L'equipaggio ideale comunque è costituito da un autista, un operatore incaricato di seguire il percorso sulla carta e registrare i dati e due osservatori. Per il censimento bisogna disporre di un'auto fuoristrada, provvista preferibilmente di tettuccio apribile. I fari alogeni devono essere sufficientemente luminosi (si può arrivare anche ad un milione di candele), con fascio di luce circolare ed un fuoco piuttosto concentrato. Molto utile è pure l'uso di binocoli per verificare avvistamenti incerti. Anche in questo caso è assai importante un'accurata preparazione del percorso di censimento. Particolare attenzione deve essere posta nella scelta dello sviluppo del tracciato che, per evitare doppi conteggi, deve escludere le conversioni ad "U" più strette del doppio della fascia illuminata e se possibile

mantenere margini di precauzione superiori ad almeno 100 metri. Teoricamente e' possibile osservare le lepri ad una distanza di 250-300 metri, qualora esistano buone condizioni di visibilità. Per calcolare l'efficienza dei fari alcuni hanno proposto l'uso di un piccolo catarifrangente delle dimensioni di un occhio di lepre, collocato a varie distanze in modo da indicare il grado di visibilità sera per sera. Si deve tenere conto come tale metodo presenti delle importanti controindicazioni, che ne sconsigliano l'impiego. Infatti la Lepre volta le spalle alla sorgente di luce o e' accovacciata al suolo, per cui non tutte sono avvistabili grazie al riflesso dell'occhio. Il censimento può iniziare circa un'ora dopo il tramonto e proseguire fino a mezzanotte circa. Alcune condizioni meteorologiche possono incidere sulla contattabilità delle lepri: oltre al grado di umidità dell'aria, incidono negativamente la pioggia, la neve, il vento forte e le temperature rigide (inferiori a 0°C). Si ritiene anche che le notti molto luminose con luna piena possano incidere negativamente. Per una più accurata stima della densità si rende infatti necessario procedere alla ripetizione dei percorsi di censimento in notti diverse. Di solito si richiedono almeno tre ripetizioni per ogni periodo d'indagine. Per il calcolo della densità valgono le stesse regole già indicate per i censimenti in battuta su fasce campione. L'efficienza degli osservatori assume una certa rilevanza ed e' bene che essi non abbiano deficienze visive alle distanze previste. Una variante al censimento appena descritto e' il metodo secondo il quale si compiono delle esplorazioni puntiformi, fermando l'auto a ridosso di luoghi aperti predeterminati, che saranno poi mantenuti nel tempo come luogo di osservazione.

3.7.3 - LA TECNICA DELLA CATTURA E RICATTURA

Questo sistema prevede la cattura di un buon numero di lepri, la loro marcatura all'orecchio e la ripetizione di una seconda cattura (con un metodo diverso) dopo breve periodo. In tal modo la consistenza della specie viene calcolata tenuto conto della percentuale di lepri non marcate accertata con la seconda cattura. E' una tecnica di censimento molto laboriosa ed e' adatta per compiere studi accurati sulla dinamica di popolazione, ma e' scarsa nelle applicazioni delle normali attività gestionali.

3.7.4 - INDICI DI ABBONDANZA RELATIVA

Come sappiamo, gli indici di abbondanza relativa non consentono di accertare la densità assoluta di una specie, ma la sua abbondanza rispetto a determinati parametri diversi dalla superficie. In genere l'acquisizione di questi elementi risulta più semplice rispetto alle tecniche di censimento

vere e proprie e in alcuni casi la loro scelta risulta obbligata. Quindi in certi contesti l'adozione di questi indici, benché meno affidabili delle tecniche di censimento, appare comunque positiva. L'acquisizione degli indici si basa sulla possibilità di rapportare la presenza di segni lasciate dalle lepri ad una costante diversa dalla superficie, come:

- la "lunghezza di un percorso" (Indici Chilometrici di Abbondanza – I.K.A.), che rappresenta il rapporto tra il numero di lepri osservate durante perlustrazioni notturne standardizzate con fari ed il numero di chilometri percorsi dall'osservatore. La tecnica è del tutto analoga a quella del censimento notturno su fasce campione, soltanto che non si rende necessario misurare la superficie perlustrata. L'I.K.A. può essere utilmente impiegato anche in aree collinari e montane ;
- il "numero di stazioni di osservazione" (Indici Puntiformi di Abbondanza – I.P.A.) avviene in modo analogo al precedente, ma con esplorazione da punti prestabiliti.

3.7.5 - INDICI DI PRESENZA

L'accertamento dell'abbondanza relativa della Lepre attraverso la determinazione della quantità di feci (le "pasture") rilevate attraverso campionamenti sul campo appare possibile solo se effettuato con l'utilizzo di un cane segugio denominato "di metodo" legato ad un guinzaglio lungo, la "lunggina". Questa tecnica incontra parecchie difficoltà pratiche in quanto viene utilizzato sulla base della capacità e dell'esperienza degli operatori incaricati, generalmente cacciatori.

3.7.6 - ANALISI QUALITATIVE DEI CARNIERI

Attraverso un'appropriate analisi dei carnieri si possono acquisire non solo informazioni di tipo quantitativo su di una determinata popolazione di lepri, ma anche di tipo qualitativo. Tra i parametri più importanti che occorre rilevare vi è il rapporto giovani/adulti all'inizio della stagione venatoria. Sulla base di tale rapporto è possibile apprezzare il successo riproduttivo della specie e calcolare l'entità del prelievo. Come si è già avuto modo di evidenziare, è soprattutto la mortalità giovanile ad incidere sul successo riproduttivo e questa è molto variabile da zona a zona e da un anno all'altro. Perciò è assai importante stimare la sopravvivenza dei giovani all'inizio della stagione venatoria. Naturalmente è necessario che il campione sia significativo dal punto di vista quali-quantitativo rispetto alla popolazione totale.

Le tecniche di riconoscimento delle lepri nate nell'anno sono diverse, tuttavia due sono maggiormente utilizzate: la palpazione del tubercolo di Stroh, fino all'età di 8-9 mesi, e il peso secco del cristallino dell'occhio (nei soggetti abbattuti). L'analisi della struttura di una popolazione di Lepre in base all'età è molto utile ai fini gestionali, sia per il calcolo del rapporto giovani/adulti, sia perché può evidenziare squilibri dovuti, ad esempio, ad un'elevata pressione venatoria, squilibri che conducono ad un eccessivo ringiovanimento della popolazione.

3.8 - PIANIFICAZIONE E GESTIONE DEL PRELIEVO (TEMPI E MODI)

In generale, la pianificazione del prelievo può seguire due vie: la prima prevede 2 censimenti annuali, un censimento in primavera e uno nel periodo post-riproduttivo. Un altro fattore da considerare è quello della durata e della data di inizio della stagione venatoria poiché come già detto, in settembre e ottobre parecchie femmine sono ancora gravide o hanno partorito da poco e quindi si hanno nella popolazione parecchi giovani non ancora svezzati. Il rispetto del piano di prelievo può essere ottenuto mediante la sospensione della caccia una volta raggiunto il numero di lepri da prelevare. La regolazione del prelievo può essere effettuata secondo criteri differenti a seconda della finalità da perseguire.

Una regolazione del prelievo e/o un adeguamento del medesimo allo stato effettivo delle popolazioni possono essere effettuati anche nel corso della stagione di caccia. Infatti l'ultimo aspetto rilevante che riguarda la gestione delle popolazioni di Lepre è quello relativo all'impatto della caccia. Una pressione venatoria troppo intensa finisce per distruggere l'equilibrio e si rende allora necessario ridurre drasticamente o sospendere del tutto l'attività di caccia. Nella peggiore delle ipotesi, occorre oltretutto operare attivamente per reintrodurre nuovi animali, con tutti i problemi che sussistono nelle tecniche dei ripopolamenti. Quindi è necessario che la gestione delle popolazioni naturali di Lepre si basi su piani di caccia oculatamente stilati. Per concludere, affinché un piano di caccia possa essere stilato tenendo conto di queste regole semplici ma fondamentali, risulta indispensabile conoscere il quadro della situazione faunistica sufficientemente bene per stimare la densità e il presumibile tasso di accrescimento annuale delle popolazioni. L'impegno maggiore va tuttavia dedicato alla tutela delle popolazioni naturali ed il miglioramento del loro ambiente.

3.9 - RESISTENZE AMBIENTALI

3.9.1 - RANDAGISMO CANINO

Il randagismo nel tempo ha subito un'evoluzione che ha portato la scomparsa quasi totale del fenomeno di branchi randagi di cani, mutando in un randagismo più "domestico" praticato da cani vaganti, incustoditi, con proprietario.

La ricerca del cibo costituisce un elemento potenzialmente predisponente all'allontanamento dei cani dal controllo del proprietario e ad entrare nella categoria dei vaganti; seppure infatti l'inseguimento di un potenziale partner sessuale e l'istinto all'esplorazione possono determinare forti spostamenti di cani anche sufficientemente nutriti, una limitata disponibilità di cibo rende l'allontanamento inevitabile.

La ricerca del cibo può a questo punto portare a tre forme di alimentazione diverse, che non necessariamente si escludono a vicenda:

- i cani vengono nutriti in maniera più o meno intenzionale da persone diverse dal padrone;
- i cani cercano il cibo autonomamente presso discariche o altre fonti;
- i cani ricorrono alla predazione su animali domestici o selvatici.

Di fatto sono state catalogate 4 tipologie di presenze canine.

1. cani padronali controllati: sempre sotto controllo del proprietario;
2. cani padronali vaganti: liberi di vagare almeno per parte del loro tempo;
3. cani randagi: privi di proprietario, ma che dipendono dall'uomo per l'alimentazione e la sussistenza;
4. cani inselvaticiti: che vivono senza contatti con l'uomo o che non dipendono dall'uomo.

La presenza di cani vaganti può interferire negativamente con la conservazione della fauna selvatica in diversi modi:

- predazione diretta;
- disturbo;
- competizione con altri predatori;
- trasmissione di patologie.

Più in generale, la presenza di cani vaganti è considerata uno dei principali fattori limitanti delle popolazioni di lepri, di ungulati selvatici e su molte specie di uccelli nidificanti al suolo.

La causa del problema è innanzitutto una considerazione troppo superficiale, da parte dei proprietari, delle conseguenze che può avere una conduzione poco attenta degli spostamenti dei cani troppo spesso non legati all'attività venatoria o da lavoro, ma usati per la semplice compagnia.

Nell'area in esame, la localizzazione di questo fenomeno, associato a quello costituito da gatti, assume caratteri significativi solo in prossimità dei centri abitati e sulle principali sentieri che da esso si inoltrano per le consuete passeggiate.

Non sono comunque rari gli incontri con gatti randagi in aree boschive lontani dal nucleo urbano. Pertanto verrà evidenziata un'area buffer di 50 metri che delimita le dimensioni di questo fenomeno.

3.9.2 - PREDAZIONE

Il dimensionamento delle popolazioni animali aventi nella catena alimentare posizione gerarchica più alta e che esercitano quindi l'attività di predazione nei confronti di specie utilizzate come riferimento, non è mai stato dettagliato e documentato da ricerche o censimenti. Normalmente, le quantificazioni e le localizzazioni vengono ipotizzate a seguito di avvistamenti o dal ritrovamento di segni indicatori della presenza animale e comunicati successivamente in modo informale e approssimativo.



figura 3.11 - Lepre predata

Senza che al fenomeno sia mai stato attribuito il suo reale grado di importanza, rimane comunque un fattore che esercita una influenza negativa sulle dinamiche di crescita di popolazione.

La presenza sul territorio di animali predatori, va considerato come un elemento stabilizzante dell'ecosistema in cui sono inseriti.

La loro distribuzione spaziale è proporzionale alla energia alimentare di cui riescono a disporre nel loro areale di presenza.

Grande fenomeno in espansione è la predazione operata da Cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*) su soggetti di giovane età di lepre. Lo spostamento in stormi numerosi alla ricerca di siti di alimentazione o di pernottamento può arrecare alla fauna selvatica ingenti perdite alla consistenza numerica della popolazione.



figura 3.12 – Cornacchia grigia

Minore è considerata la predazione da rapaci diurni e notturni.

La considerazione di dannosità deriva dal fatto che se intervengono agenti esterni (antropici) ad aumentare la disponibilità di energia alimentare o ad allargare il regime dietetico con nuove risorse alimentari "artificiali" (depositi di rifiuti solidi urbani non custoditi), la crescita numerica degli individui, può aumentare in modo non proporzionato alle disponibilità naturali.

Le popolazioni accresciute, per mantenersi, devono agire una maggiore pressione predatoria sugli altri selvatici.

Essendo il fenomeno di predazione terrestre esteso omogeneamente su tutto il territorio con incidenza in equilibrio alle dinamiche preda – predatore, non si è ritenuto opportuno procedere ad una sua classificazione.

La predazione sembra essere meno efficace della competizione nel causare l'estinzione. Forse la ragione più importante è l'eterogeneità ambientale e i fattori legati alle dimensioni dell'ambiente.

La cosa importante per l'esistenza è che ci sia eterogeneità spaziale che comporti sia nascondigli per la preda e sufficiente spazio per permettere il semi-isolamento tra appezzamenti di habitat favorevoli.

Un'altra ragione per cui i predatori generalmente non annientano le loro prede, è il fenomeno chiamato "alternanza di prede" , il cui meccanismo principale è la formazione di un "cerca immagine" cioè quando l'informazione diventa abbastanza comune da meritare l'attenzione.

Un predatore che caccia esclusivamente una specie rara può facilmente morire di fame. Ciò che è infatti tipicamente osservato, è che i predatori predano su specie relativamente comuni e che si spostano su altre specie quando la preda originaria diventa rara oppure una preda alternativa diventa molto abbondante. Nei vertebrati, il meccanismo fondamentale di alternanza di prede è la formazione di un "cerca immagine".

Per i predatori il "cerca immagine" si sviluppa quando un'importante informazione diventa abbastanza comune da meritare l'attenzione. Inoltre, le immagini si affievoliscono quando l'informazione diventa così scarsa che il costo della sua ricerca supera i benefici. Così è improbabile che la predazione da sola provochi l'estinzione se il predatore ha specie alternative da predare e la preda ha la capacità di disperdersi nell'ambiente.

3.9.3 - STATO FISICO E SANITARIO

L'attenzione alle condizioni fisiche e sanitarie va rivolta specialmente agli esemplari oggetto di ripopolamenti.

Non essendoci una gestione venatoria capace di rendere la caccia alla lepre un'attività sostenibile, grande fenomeno diffuso e del tutto sommerso è quello del sistematico e costante rilascio a scopo di riproduzione da parte di singoli cacciatori di animali con origine e stato sanitario sconosciuti.

Queste azioni aumentano il rischio di inquinamento genetico e diffusione di patologie nelle popolazioni di lepri esistenti, generando inoltre stati depressivi della capacità di crescita della popolazione, aumentando il rischio di estinzioni locali.

3.9.4 - COMPETIZIONI

Fattore di primaria importanza per le dinamiche tra due popolazioni ed avviene quando gli individui utilizzano una risorsa comune e all'aumento del numero di una popolazione, diminuisce la fitness (tasso di crescita, taglia della popolazione).

Attualmente è d'uso comune dividere la competizione in due tipologie:

- competizione di utilizzazione dove entrambe le popolazioni stanno usando la stesse risorsa (cibo, riparo), ma che altrimenti non interagirebbero;
- competizione di interferenza dove una popolazione ostacola un'altra popolazione avvelenando, assalendo o uccidendo e mangiando il competitore. La territorialità è un'espressione comune di interferenza.

CAPITOLO 4 - AREA DI STUDIO

E' stata presa in considerazione una porzione di territorio con caratteristiche omogenee che ben rappresenta la tipologia di territorio dell'ambiente prealpino sia nelle caratteristiche della matrice ambientale, sia nell'entità e nella frequenza dei fenomeni di disturbo ecologico.

Con un'ampiezza di circa 220 ha, si è considerata idonea una porzione di valle che si affaccia sulle sponde del lago interessando sia i territori di fondovalle sia di quelli situati sui medi versanti.

4.1 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il comune di Valbrona è situato nella provincia di Como, nel comprensorio del Triangolo Lariano ed occupa una superficie pari a 1360 ha. Presenta un'escursione altitudinale compresa tra 200 (riva del lago) e i 1370 (Corni di Canzo, situati nel territorio comunale di Valbrona) metri di altitudine.

Il nome Valbrona è etimologicamente composto dal termine "Valle" e da quello celtico "Bron", sorgente. Letteralmente, quindi, significa Valle delle Sorgenti: tale nome è dettato dalla presenza, in questo territorio, di numerose sorgenti d'acqua.



figura 4.1 – Mappa d'inquadramento

4.2 - GEOGRAFIA E MORFOLOGIA

Il territorio del comune di Valbrona evidenzia una particolare conformazione orografica a guisa di sella.

I lembi rialzati, settentrionale e meridionale, corrispondono rispettivamente alle dorsali montuose del Dosso Deo – M. Megna, alla prosecuzione a nord del crinale che da quest'ultimo si diparte e Dei Corni di Canzo – La Colletta dei Corni – Piana Caldarina.

La porzione centrale della sella è occupata dai nuclei abitati di Visino, Candalino, Osigo, Maisano, con le falde occidentali e orientali che deflettono verso la Valle del Fiume Lambro e del Lario.

Mentre le quote dei rilievi si aggirano mediamente attorno ai mille metri, superati dai torreggianti Corni di Canzo (1371 m.s.l.m. e situati nel comune di Valbrona), la porzione assiale del territorio si mantiene regolare attorno ad altitudini di 460 – 480 m.s.l.m.

Pur essendo inseriti in un contesto montuoso, gli insediamenti di Valbrona, per configurazione ad alta valle, aperta in senso longitudinale, godono di un'ottima esposizione alla luce solare e di una notevole protezione dai venti.



figura 4.2 – Visuale panoramica da Valbrona

La particolare conformazione del paesaggio, come oggi visibile, è testimonianza del modellamento prodottosi durante l'ultima grande espansione glaciale, verificatasi tra 20.000 e 15.000 anni fa (glaciazione Würmiana), quando il territorio montano della Lombardia era quasi interamente sepolto sotto una coltre glaciale che localmente, nelle valli principali, poteva raggiungere anche i 2 km di spessore. Dai ghiacci emergevano solamente le vette e le creste

più elevate, taluni gruppi montuosi isolati, circondati da ogni lato dai grandi ghiacciai vallivi che occupavano le attuali sedi dei laghi prealpini.

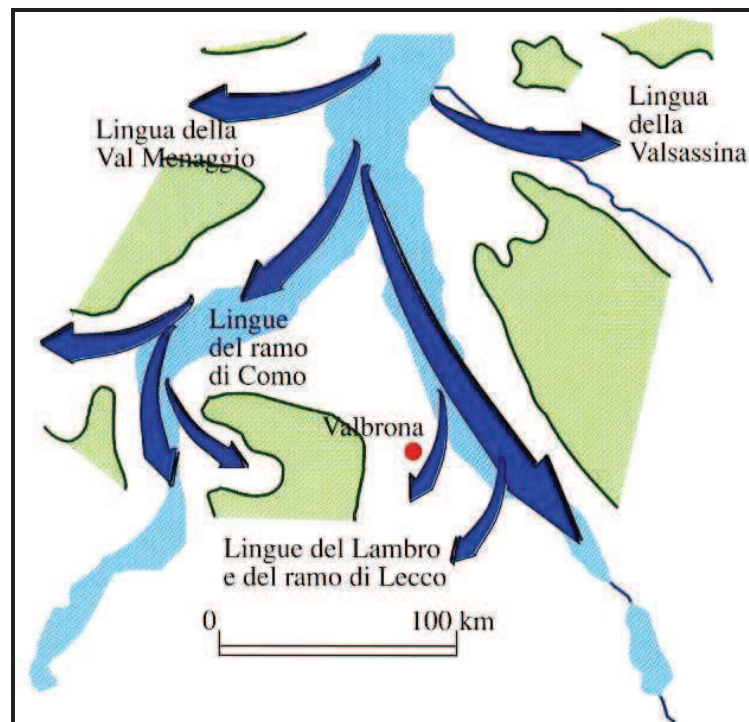


figura 4.3 – Andamento degli avanzamenti glaciali nell'area del lago di Como

A partire da 15.000, fino ai 10.000 anni fa, la coltre glaciale si era progressivamente ritirata, anche se con momentanee pulsazioni tardoglaciali, sino ad assumere l'attuale situazione che vede pochi e sparuti ghiacciai residui sui gruppi montuosi più elevati.

Le Alpi lombarde sono state dominate da rilevanti apparati glaciali, che hanno preso il nome dai laghi prealpini che si sono formati al loro ritiro: tra di essi vi è il Lago di Como.

Questo raccoglieva i ghiacci provenienti dalla Val Chiavenna, dalla Val Bregaglia e dalla Valtellina.

Più a sud si ramificava con trasfluenze e diffluenze, andando , con una serie di lingue, a formare i lobi pedemontani.

Una di queste era quella del Lambro e del ramo di Lecco che, dapprima unite, si dividevano all'altezza della Valbrona dando luogo a una defluenza occidentale verso Erba e la Brianza ed una meridiana verso Lecco e Merate.

Nel territorio di Valbrona, l'impronta lasciata dai ghiacciai è particolarmente evidente ed è osservabile nell'ampia valle di erosione che ne caratterizza la parte più superficiale, soprattutto nel settore sud-occidentale.



figura 4.4 – Panoramica dalla località "Pianezzo", Valbrona

Il profilo trasversale a doccia, con fianchi ripidi che si aprono alla sommità, formando le spalle dei glaciali; i fondovalle, ampio, subpianeggiante, in debole pendenza soprattutto verso l'impluvio del Lambro, in parte colmato dai sedimenti fluvio-glaciali depositi dopo il ritiro dei ghiacci, sono elementi documentari del modellamento subito.

L'azione piallatrice operata dal ghiacciaio ha interessato le rocce del substrato conferendo loro montonature, successivamente ricoperte dai depositi delle morene laterali e/o di fondo.

Il contrasto tra le superfici modellate dall'erosione glaciale e le creste e le vette che non sono state sepolte dai ghiacci è evidente: smussate e arrotondate le prime, torreggianti le seconde, con pareti e pinnacoli con forme appuntite e spigolose, modellate dall'azione crioclastica.

Ulteriore testimonianza della presenza dei ghiacciai e del loro passaggio è fornita dai massi erratici di natura serpentinicosa o micascistosa, anche di rilevanti dimensioni che sono facilmente riscontrabili in più punti del territorio.



figura 4.5 - Masso erratico all'Alpe di Monte

4.3 - SUOLI

Il territorio di Valbrona appartiene alla Provincia pedologica *Insubrica Prealpina* e in esso si riconoscono due distretti podologici: quello del *Lario – Ceresio* e quello del *Margine Prealpino Lariano*.

Nel primo si distinguono prevalenti suoli bruno calcarei, rendzina e suoli lisciviati, in genere sottili o molto sottili, limitati da substrato roccioso con abbondante scheletro pietroso, tessitura media, saturazione molto bassa, drenaggio rapido.

Il secondo distretto vede la presenza di regosuoli, rendzina, suoli bruno calcarei e litosuoli. Sono suoli mediamente profondi con scheletro comune in superficie e frequente in profondità, tessitura moderatamente grossolana in superficie e grossolana in profondità, saturazione molto bassa, drenaggio moderatamente rapido.

In generale sono poco adatti agli usi agricoli, mentre risultano discretamente adatti all'uso forestale; in particolare possono trovare facile insediamento di colture arboree.

Le limitazioni esistenti sono essenzialmente connesse alla presenza, spesso congiunta di elevata acclività, superficialità, e/o erodibilità del suolo, pietrosità e rocciosità, predisposizione al dissesto, clima da poco ad alquanto sfavorevole in funzione dell'altitudine e dell'esposizione.

Solo alcune zone di fondovalle possono essere considerate moderatamente adatte all'uso agricolo; la loro esigua estensione non può comunque sostenere, in ogni caso, un produttivo sviluppo agricolo.

A questi aspetti che si possono considerare negativi, se ne contrappongono però altri che sono decisamente più favorevoli.

Si tratta delle generali condizioni di stabilità dei luoghi che, in virtù della loro conformazione e della presenza alquanto limitata di potenti spessori di coltri detritiche e detritico-terrose, mal si presta all'insorgenza di fenomeni franosi, nella piena accezione del termine e anche di localizzati fenomeni di decorticazione superficiale.

Con ciò non si vuol sostenere che nel territorio non esistano fenomeni franosi, bensì sottolineare come questi siano decisamente limitati e caratteristici di alcune peculiari condizioni idro-morfologiche: acclività e/o verticalità delle pareti rocciose, compluvi intasati da materiale detritico che possono dar luogo a trasporto in massa e locale carenza di regimazione idrica superficiale che può favorire locali scoscendimenti.

4.4 - CENNI DI CLIMATOLOGIA

Il clima dell'area denominata "Triangolo Lariano", in cui è ubicato il territorio comunale di Valbrona, può essere ricompreso nel clima definito *Insubrico*.

Si tratta di una tipologia di clima che caratterizza la regione dei laghi e che si evidenzia per l'azione delle masse d'acqua degli invasi che contiene gli abbassamenti termici invernali e mitiga la calura estiva.

Ciò si traduce in escursioni termiche annuali meno elevate rispetto a quelle della pianura.

Nel dettaglio, si possono trovare due situazioni climatiche principali:

- **clima temperato umido**, nel versante esposto a nord della valle;
- **clima submediterraneo**, nel versante esposto a sud, grazie all'azione mitigatrice del lago.

In generale la temperatura media annua è di 10 – 11°C, con inverni abbastanza rigidi ed estati miti.

L'area dei laghi presenta una notevole abbondanza di precipitazioni, attribuite in particolare all'orografia, anche se non è trascurabile l'effetto delle masse idriche lacustri che umidificando i bassi strati possono ad esempio favorire l'innescio di fenomeni temporaleschi.

Altri elementi caratteristici della zona sono la scarsità delle nebbie e la presenza di venti locali caratteristici (brezza di lago).

Le precipitazioni registrano medie attorno ai 1400 – 1500 mm, con picchi di 2600 mm. Le piogge si concentrano solitamente nei mesi di maggio e luglio.

In funzione delle precipitazioni e delle caratteristiche morfologiche della territorio, alle successioni rocciose e alla loro copertura, in zona si riscontra una discreta circolazione idrica nel sottosuolo, che con percorsi sotterranei, riporta le acque a giorno per formare una serie di sorgenti ben note agli abitanti e agli escursionisti.

4.5 - INQUADRAMENTO BOTANICO E GEOBOTANICO

la particolare posizione geografica e l'orografia della Valbrona contribuiscono alla presenza di habitat molto differenti e spesso anche di pregio.

Gli ambienti presenti nella valle si possono distinguere in tre grandi categorie:

1. **ambiente roccioso** - la vegetazione cresce in questi ambienti, nell'insieme definibile come vegetazione rupestre e può essere a sua volta distinta in due sottogruppi:

- **formazioni discontinue di specie di stazioni decisamente rupestri**, con netta prevalenza di rocce e scarsa presenza di suolo;
 - **formazioni discontinue di specie arbustive pioniere**, con discreta quantità di suolo, anche in presenza di pendenze ancora pronunciate.
2. **ambiente aperto** – queste sono costituite principalmente da prati, pascoli e coltivi. Sono ambienti seminaturali, derivati da disboscamenti effettuati in epoche passate, con lo scopo di ricavare legname, pascoli e prati da sfalcio. Il minor sfruttamento a cui queste aree sono state sottoposte ha favorito in alcune di esse, il ritorno di una vegetazione naturale, fenomeno evidenziato dalla grande espansione della vegetazione arbustiva.
3. **ambiente boschivo** – la maggior parte del territorio della Valbrona è coperta da boschi di varia natura, sia di origine antropica sia naturale. In alcune zone la presenza, soprattutto nel passato, di una fervente attività selvicolturale è testimoniata dalle formazioni a Peccio (*Picea excelsa*), Abete bianco (*Abies alba*), Larice comune (*Larix decidua*), Pino nero (*Pinus nigra*) e Pino silvestre (*Pinus silvestre*). A causa delle particolari condizioni ambientali in questo tipo di boschi, il sottobosco risulta essere molto povero di specie. Significativa è la presenza di secolari piante di Castagno (*Castanea sativa*)

I boschi naturali presenti in Valbrona sono invece la faggeta (*Fagus sylvatica*) (oltre gli 800 m.s.l.m.) ed il bosco misto di latifoglie, dove sono sempre presenti le specie di Frassino comune (*Fraxinus excelsior*), Acero di monte (*Acer pseudoplatanus*), Tiglio selvatico (*Tilia cordata*) e Carpino comune (*Carpinus betulus*). Entrambe queste formazioni boschive sono ricche di specie di sottobosco.

In corrispondenza delle zone di passaggio tra i boschi di latifoglie e le radure (zone ecotonali), crescono diverse specie arbustive di importante interesse faunistico, quali Biancospino (*Crataegus monogyna*), Sorbo (*sorbus* spp.), Rosa canina (*Rosa canina*), Corniolo (*Cornus mas*), Agrifoglio (*Ilex aquifolium*), Nocciolo (*Corylus avellana*).

Il territorio della regione Lombardia è suddiviso in sei regioni forestali ^[1] (Appenninica, Planiziale, Avanalpica, Esalpica, Mesalpica, Endalpica) e il territorio di Valbrona si riconosce nella regione **Esalpica** e nella subregione *centro orientale esterna*.

La regione esalpica si incontra successivamente alla fascia collinare e comprende i primi rilievi prealpini di una certa rilevanza altitudinali.

[1] Le **Regioni Forestali** sono la sintesi fra aspetti fitogeografici, climatici e geo-litologici e consentono di distinguere zone in cui si colloca l'optimum o di alcune categorie tipologiche o di specie arboree di notevole rilevanza forestale che per la loro plasticità sono presente un po' ovunque.

In questa regione prevalgono nettamente le latifoglie anche se non mancano formazioni di conifere.

La subregione *centro orientale esterna* è tipica dove prevalgono i substrati carbonatici ed è caratterizzata dalla presenza nell'orizzonte submontano dei querceti a roverella e degli orno-ostrieti.

Il distretto geobotanico del territorio in esame è quello *Basso Verbanò – Ceresio – Ovest e Est Lario*, caratterizzato da una geografia dei rilievi prealpini con valli a prevalente orientamento ovest-est.

La formazione forestale tipica delle regioni esalpiche e mesalpiche è l'**acero-frassineto** e gli **acero-tiglieto**, a quote variabili tra i 500 e i 1200, localizzandosi soprattutto nei medio-bassi versanti e negli impluvi, con una certa indifferenza per la natura del substrato.

In linea generale, la distribuzione del frassino maggiore, dell'acero di monte, e dei tigli (*Tilia cordata* e *Tilia Platypyllos*), considerate dalla letteratura forestale come "latifoglie nobili", è determinata, dalla presenza d'abbondanti precipitazioni (sopra i 1500 mm medi annui) e da una buona e continua disponibilità idrica al suolo.

Il legame fra la buona disponibilità idrica al suolo e la presenza di queste latifoglie risulta particolarmente evidente nel caso del **frassino maggiore**, specie considerata scarsamente efficiente nei riguardi dei sistemi di trattenuta dell'acqua.

Un limite alla diffusione del frassino si ha alle quote più elevate dove vi è un aumento della frequenza delle gelate tardive, cui è particolarmente sensibile a livello della gemma apicale.

In vicinanza di questo limite superiore si osservano, infatti, molti soggetti biforcati a partire anche da pochi metri da terra.

L'**acero di monte** può considerarsi invece più plastico rispetto al frassino maggiore dato che sopporta meglio sia gli stress idrici che le gelate. Esso riesce infatti ad entrare in molte formazioni, dai castagneti agli abieteti. Anche l'acero poi presenta caratteristiche analoghe al frassino per quanto attiene alla quantità di seme disponibile, alla sua buona germinabilità e alla rapida crescita iniziale delle piantine, inoltre sopporta per un tempo più lungo la copertura. Per questo anch'esso può essere considerato una specie ricolonizzatrice.

Per quanto attiene al dinamismo, l'acero-frassineto tipico può ritenersi nel complesso stabile poiché, nel suo optimum, poche altre specie arboree riescono a partecipare al consorzio e quindi ancor meno a prendere il sopravvento.

Considerazioni diverse si possono fare sulla distribuzione dei **tigli**.

In generale si tratta di specie che partecipano spesso ad altri consorzi su suoli poco influenzati dalle acque superficiali dove è comunque abbondante l'apporto idrico delle precipitazioni.

Solo in alcuni casi questi popolamenti sembrano derivare da processi di ricolonizzazione di aree abbandonate dall'agricoltura.

In generale , gli aceri-frassineti e gli aceri tiglieti si sono andati recentemente espandendo a seguito dell'abbandono dell'attività agricola.

I processi di ricolonizzazione che coinvolgono le specie appartenenti a queste formazioni avvengono, generalmente, in modo piuttosto rapido essendo tutte dotate d'elevata capacità ricolonizzatrice.

La ricolonizzazione da parte dell'acero e del frassino può essere diretta; in questo caso si formano dei soprassuoli a struttura decisamente monoplana con copertura regolare colma e tessitura grossolana.

Altra formazione forestale della zona è il **corileto** le cui formazioni arbustive dominate dal nocciolo, talvolta, rappresentano stadi dinamici pre-forestali molto prolungati nel tempo. Spesso il nocciolo si trova in associazione ad altre specie pioniere come, *Betulla pendula*, *Fraxinus excelsior* e *Populus tremula* .

Il seme, grazie alla sua buona facoltà germinativa, dà origine a delle formazioni che nel giro di pochi anni coprono completamente il suolo, anche se il numero dei soggetti non è sempre elevato. Ciò avviene grazie alla caratteristica del nocciolo di avere chiome ben espanse e fusti policormici.

Di conseguenza, nei processi di ricolonizzazione forestale il nocciolo entra soprattutto nelle fasi iniziali permanendo poi per periodi più o meno lunghi in dipendenza della fertilità stazionale e della capacità concorrenziale delle altre specie che, caso per caso, partecipano al processo evolutivo.

Presenti sono anche i **castagneti** dei substrati carbonatici dei suoli mesici che, in parte, entrano in contatto anche con gli aceri-frassineti.



figura 4.6 – Boschi di Valbrona

CAPITOLO 5 – ANALISI DEL TERRITORIO

5.1 - PREMESSA

Una gestione territoriale consapevole si attua attraverso metodi adeguati supportati da idonei strumenti tecnologici sollecitati da metodi basati sull'applicazione di metodi parametrici e sulle tecniche di sovrapposizione dei piani tematici realizzati.

Questi metodi di valutazione delle risorse sono rese efficaci dall'aiuto fornito delle tecnologie informatiche che consente di rendere concreto il concetto di visione solistica o sistemica

Solo i GIS ed il telerilevamento permettono di sviluppare compiutamente tali sistemi conoscitivi.

Si è preso come riferimento una metodologia denominata "**EPP**" (Environmental Preconditions Plan), *Piano delle Precondizioni Ambientali*.

Il metodo è un risultato dell'attività di studio e di ricerca effettuata presso il laboratorio di pianificazione e progettazione ambientale GIS/CAD dell'Istituto di Ingegneria Agraria della Facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Milano; esso analizza e valuta i possibili orientamenti nei processi di pianificazione del territorio rurale.

Più precisamente, lo schema concettuale del metodo EPP trae le sue origini da passate esperienze di applicazione a diverse realtà territoriali del metodo MEDLAND (Metropolitan Landscape Planning Model) e dall'adattamento e applicazione ad una realtà italiana del metodo UET (Ultimate Environmental Threshold).

L'applicazione del metodo EPP ha l'obiettivo di fornire uno strumento operativo applicabile con relativa facilità ed a costi congrui, per definire un azionamento del territorio di studio in una prospettiva di sostenibilità.

L'elaborazione di tale procedura si avvale della potenzialità delle tecnologie GIS (Geographical Information System) come supporto fondamentale per l'elaborazione e l'analisi delle informazioni disponibili e per la restituzione di cartografie tematiche.

5.2 METODOLOGIA

Sulla base delle esigenze specie-specifiche riconosciute precedentemente, l'analisi dell'area di studio si è svolta individuando gli elementi che contribuiscono ad aumentare l'idoneità ambientale per la permanenza della specie sul territorio.

Questi sono stati confrontati con i fattori che generano disturbo e che risultano essere i principali cause ecologiche della bassa frequentazione delle aree.

A questi componenti è stato attribuito un valore che consente di valutare l'incidenza sulla reale idoneità ambientale.

La sovrapposizione fra i diversi tematismi considerati, ha consentito alla fine, di definire valori per unità di superficie e la restituzione di una Carta dell'idoneità ambientale che definisce le varie classi di valore ecologico.



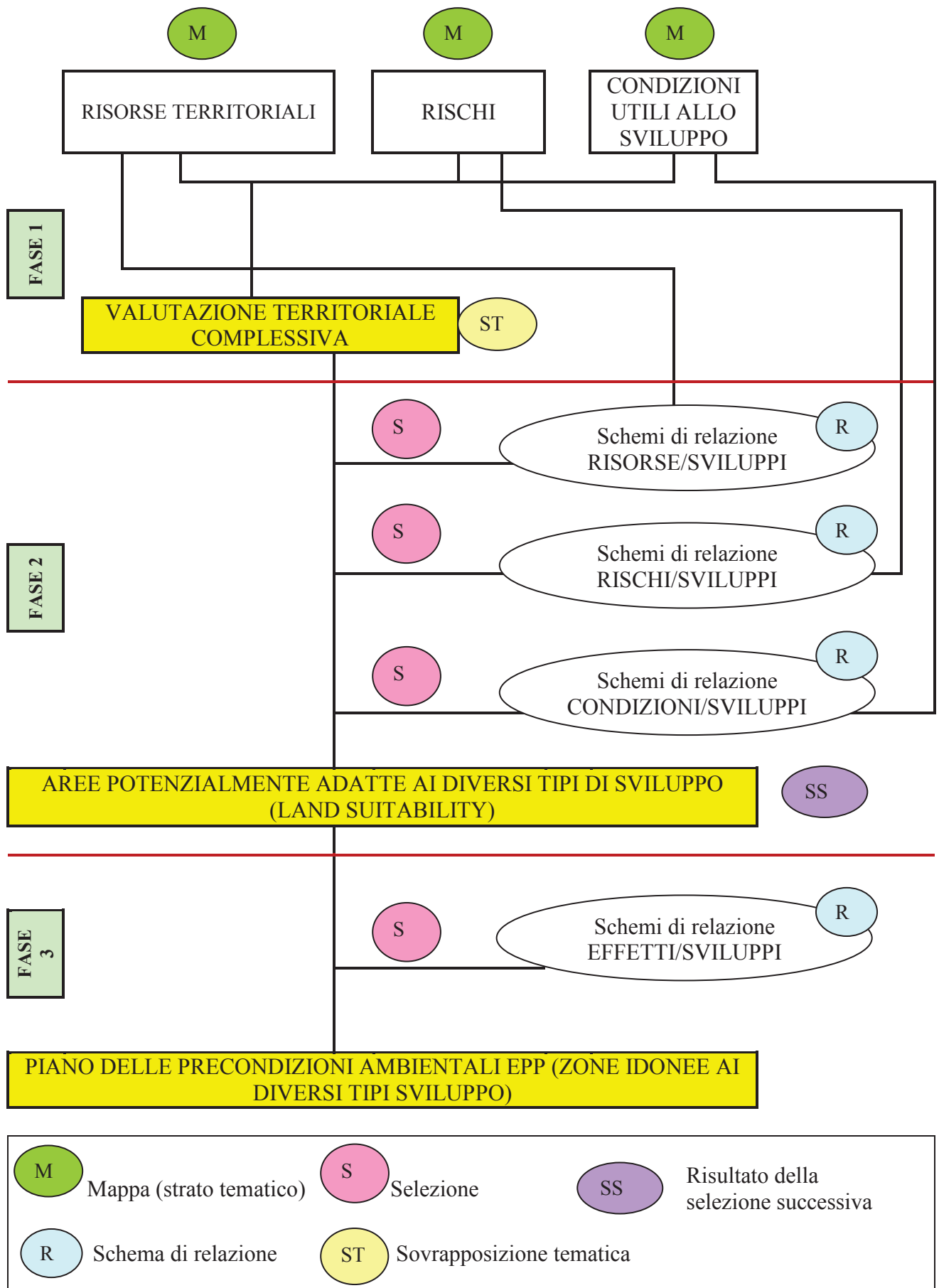
5.3 - PROCEDURA

Da quanto evidenziato dai dati forniti dagli uffici competenti delle Amministrazioni Regionale e Provinciale, si evince la necessità di proporre un nuovo metodo di pianificazione. Questo deve consentire alle figure incaricate alla gestione di risorse naturali quali le specie di animali cacciabili, una maggior conoscenza dei criteri di esercizio, al fine di un utilizzo sempre più tendente al "sostenibile".

Tale strumento di pianificazione deve essere tanto più efficace e di riferimento, quanto più la scala di utilizzo diventa prossima alla pianificazione di livello locale od intermedio.

Sulla base delle esigenze specie-specifiche riconosciute precedentemente, l'analisi dell'area di studio si caratterizza nell'individuare gli elementi che contribuiscono ad aumentare l'idoneità ambientale per la permanenza della specie sul territorio.

Schema concettuale del metodo EPP (semplificato)



5.3.1 - DEFINIZIONE FASI DI LAVORO

Prima di procedere alle azioni di rilievo diretto, sono stati definiti gli obiettivi e la metodologia da utilizzare per ottenere uniformità ed inequivocità dei dati rilevabili.

Considerando le esigenze dell'animale usato come chiave di lettura, sono state definite le caratteristiche utili da rilevare dal territorio.

In dettaglio, sono state scelte le seguenti classi:

- prati sfalciati (colore verde);
- aree con copertura arborea (color marrone);
- incolti e roveti (colore nero);
- superfici rocciose (colore nero).

Linee azzurre segnano i corsi d'acqua, rosse definiscono le recinzioni, ocra i sentieri.

L'analisi delle caratteristiche ecologiche dell'area, si sono attuate attraverso la definizione di tre diverse fasi di studio.

Prima fase:

riconoscimento puntuale delle caratteristiche fisiche che apportano, o detraggono al territorio un differente valore ecologico.

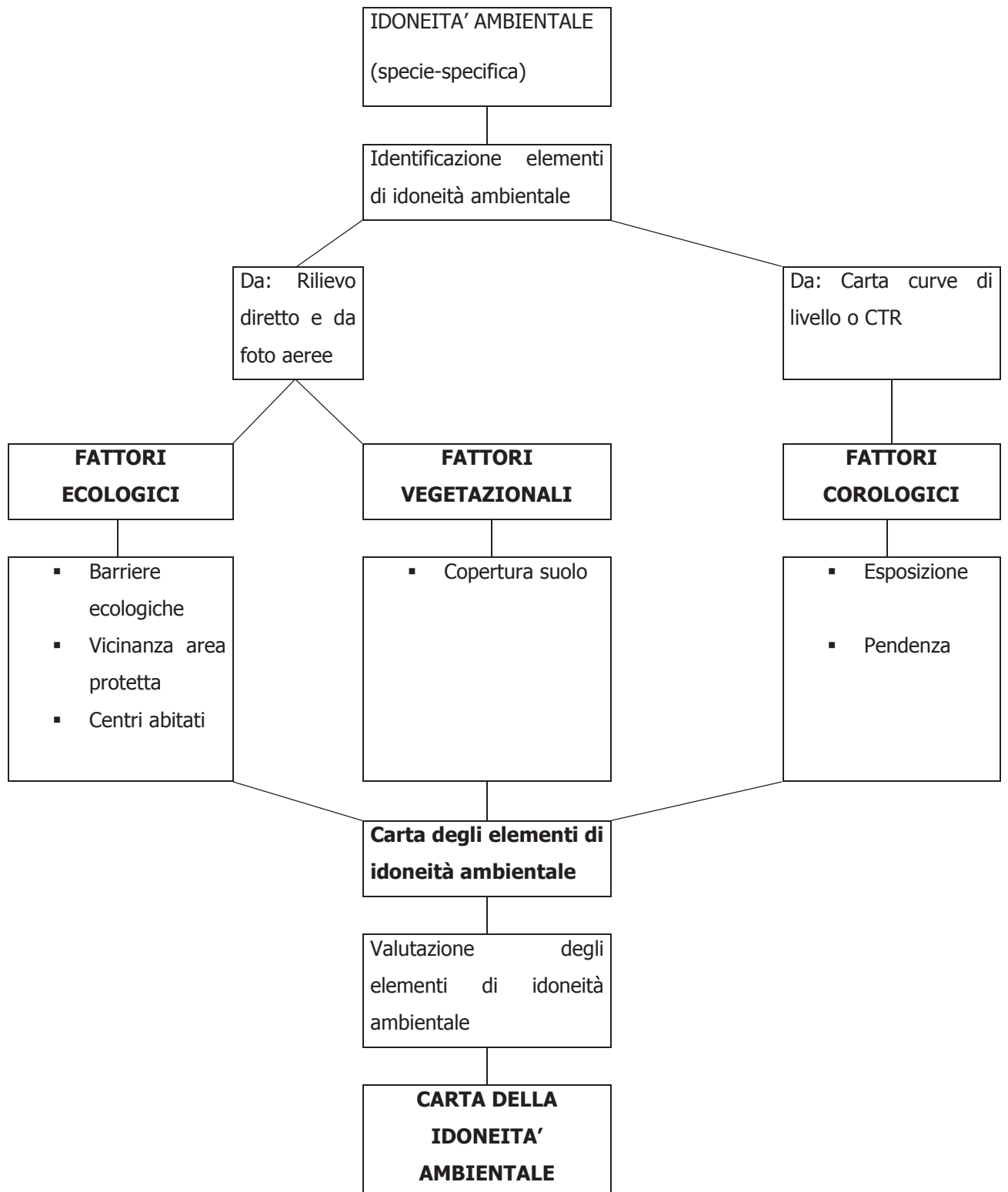
Questi elementi sono stati riportati su una Carta insieme alla reale copertura vegetale dell'area di studio.

Sono stati utilizzati elementi poligonali, per riprodurre ad aree omogenee di copertura vegetale ed elementi lineari per strade, recinzioni, linea di confine di un istituto di tutela la cui area di rispetto possono essere utile per attribuire le classi di valenza ecologica.

Seconda fase:

Ad ogni classe di elementi è stata attribuita una scala di indici che definisca la loro incidenza nel favorire la variazione dei valori di idoneità ambientale.

Schema per la definizione della Carta di idoneità ambientale.



5.4 - ELEMENTI DI RILEVANZA ECOLOGICA

Con riferimento alle caratteristiche di rilevanza ecologica, si è attuata innanzitutto una prima suddivisione in elementi che li generano, riconoscendone tre principali fattori:

- Fattori ecologici
- Fattori vegetazionali
- Fattori corologici

5.4.1 - FATTORI ECOLOGICI

Considerata per la specie chiave la possibilità di attuare la strategia della fuga come uno delle difese principali, acquisisce un'importanza fondamentale riuscire e riconoscere eventuali elementi di disturbo che ne possano condizionare l'efficacia. Da un'analisi dello stato di fatto, sono stati riconosciuti tutti gli elementi che possono risultare negativi all'attuazione di questa azione difensiva.

La consapevolezza dell'utilizzo da parte della specie di percorsi predisposti a questa strategia fa presupporre che la vicinanza di elementi sfavorevoli induca ad una declassazione, intesa come minor preferenza d'uso, di determinate aree da parte dell'animale.

Incontrare ostacoli alla fuga o allo spostamento può indurre l'animale ad utilizzare percorsi obbligati che si possono facilmente trasformare in luoghi privilegiati di predazione: *le trappole ecologiche*.



figura 6.1 - Passaggio obbligato sotto recinzione

Pertanto, nella valutazione della idoneità ambientale del territorio sono state considerate fasce di rispetto, costruite intorno a questi ostacoli, identificandole come fattori di declassazione.

Elementi limitanti presi in considerazione sono stati rappresentati da:

- **strade** provinciali e comunali ad elevato flusso veicolare, responsabile di un'alta incidenza di mortalità per investimenti. Considerato l'entità del disturbo e le abitudini temporali della specie chiave si è considerata idonea una opportuna valutazione della vicinanza solo alla rete viaria provinciale e comunale.
- **recinzioni** di perimetrazione di aree situate fuori dal centro abitato, che obbligano a percorsi forzati onde aggirare l'ostacolo.
- il **confine del centro abitato** in quanto fonte di presenza antropica e attivo per fenomeni di randagismo di cani e gatti.
- **muri di sostegno e di controripa** delle strade fuori centro abitato troppo alti per essere superati senza difficoltà;



figura 5.2 - Muro di controripa in sasso

- **alvei di corsi d'acqua** che, anche in presenza di una minima portata d'acqua, rappresentano una ovvia difficoltà al loro attraversamento.

Positiva è stata invece considerata la vicinanza ad un istituto di tutela previsto dalla Legge 157/92, in cui è vietata l'attività venatoria alla lepre, nella quale gli animali possono trovare rifugio nella stagione di caccia a seguito di disturbo da parte di mute di cani.

Per questi elementi è stata considerata una fascia di rispetto di 50 m come incontro della diversa incisività e locazione dell'elemento. Eccezione è data dalla vicinanza dell'area protetta che si è ritenuto valutare il benefico raggio d'azione in 300 m.

Per le strade con bassa frequenza di utilizzo, e quindi con un basso impatto di disturbo sull'ambiente, sono state segnate e riconosciute in mappa con il termine di *sentiero*, qualsiasi fosse la loro classe di appartenenza (strade provinciali, comunali, consorziali, mulattiere).

5.4.2 - FATTORI VEGETAZIONALI

Di notevole importanza è la presenza di aree a prato utilizzate per il pascolo notturno e per le relazioni interspecifiche.

Sono le aree preferite dalla lepre e se si presta un po' di attenzione su piccoli massi o rilievi in posizione dominante, è possibile trovare le *fatte* di lepre (in genere femmina) a modo di demarcazione del territorio.



figura 5.3 - Fatte di lepre su un masso in vicinanza di prato

Anche la presenza di ecotoni a confine tra ambienti diversi (soprattutto limitrofi a zone a prato) possono essere importanti per la formazione dei cosiddetti *covi* in cui la specie trova rifugio e mezzo per attuare la seconda, fondamentale, strategia di difesa: il mimetismo.

L'ultimo importante elemento da individuare e da valutare è la composizione al suolo della copertura boschiva.

E' stata analizzata la struttura verticale dell'area boscata e valutata attraverso l'idoneità ad essere utilizzata per spostamenti e fuga.

Si sono analizzati gli elementi vegetali presenti fino ad una altezza convenzionale di 0,5 m al fine di verificarne la praticabilità da parte dell'animale.

Sottochioma liberi da ingombri quali rovi, arbusti, novellame e pietrame affiorante, garantiscono una maggior efficacia nel fornire un idoneo mezzo per attuare strategie di fuga.

Questi territori sono forniti dalle coperture di nocioleti maturi, castagneti ben governati, faggete abetaie, ecc...



figura 5.4 - Castagneto ben gestito



figura 5.5 - Sottochioma di abetaia



figura 5.6 - Corileto

Un progressiva difficoltà è rappresentata da terreni con presenza di crescite arboree di novellame, di serie vegetazionali secondarie su prati abbandonati all'uso agricolo e di colonizzazione da parte di essenze arbustive in boschi a seguito di tagli di utilizzo forestale o di manutenzione linee elettriche.



figura 5.7 - Linee elettriche aeree

L'affioramento di pietre o la presenza di fitti roveti, generano un ulteriore grado di impedimento.



figura 5.8 - Rinnovazione a seguito di taglio di utilizzazione



figura 5.9 - Roveto

La numerosa presenza di soggetti arborei abbattuti da eventi meteorici non è stata considerata in quanto non rappresenta ostacolo alla scala di utilizzo dell'animale.

Pur riconoscendo che la fuga è per la maggior parte effettuata su percorsi già predefiniti e periodicamente collaudati, sono state individuate 4 classi di sottochioma che indichino lo stato di impedimento oggettivo al libero uso da parte dell'animale:

- libero
- lievi impedimenti
- significativa presenza di impedimenti
- impraticabile.

5.4.3 - FATTORI COROLOGICI

Per questo studio sono stati presi in considerazione due caratteristiche corologiche che in stagioni differenti possono diventare importanti chiavi di lettura sulla possibilità di agevolare o meno la presenza di un animale: l'irraggiamento solare e la pendenza.

Irraggiamento

L'irraggiamento è definito dall'orientamento del sole sull'asse longitudinale della valle e dalla copertura che i rilievi danno ai versanti opposti, e determina la quantità di calore solare che l'animale può ricevere nell'arco di una giornata.

Questa semplice affermazione diventa importantissima se si considera la continua esposizione della lepre alle variabili meteorologiche in quanto non utilizza la tana. Pertanto l'esposizione solare invernale aiuta al superamento della stagione più fredda e quindi determina bassi indici di mortalità.

Pur non preso in considerazione nell'ambito dello studio, di rilevante importanza etologica è anche la consuetudine della lepre di ben valutare anche l'irraggiamento lunare notturno al fine di proteggersi in zone d'ombra da fenomeni di predazione.

Definita nel software GIS con la funzione "Hillshade", permette di visualizzare i valori di illuminazione sulla superficie topografica. La posizione della fonte di illuminazione è definita da due parametri:

- **Azimuth:** posizione della fonte rispetto al Nord calcolato in gradi, con valore compreso tra 0 e 360;
- **Altitude:** angolo della fonte rispetto all'orizzonte calcolato in gradi, con valore compreso tra 0 e 90.

Questi dati sono stati riferiti al giorno più corto dell'anno e quindi il più svantaggiato, il 21 dicembre.

La codifica della luminosità consiste in un numero che varia tra 0 (ombra completa) a 255 (piena illuminazione).

Sono state definite 4 classi di luminosità con valori così definiti:

1. valori da 0 a 30;
2. secondo da 30 a 128;
3. terzo da 128 a 192;
4. quarto da 192 a 255.

Pendenza

Le influenze alla biocenosi derivate da questa particolare caratteristica possono essere riconosciute in una diversificazione, nelle aree più pianeggianti, delle essenze erbacee costituenti i prati che aumentano la capacità di trattenere più risorse idriche e componenti umici.

Questo fattore favorisce crescite di prati più pingui con maggior presenze di leguminose che in aree con minor pendenza, offrendo maggior appetibilità rispetto alle altre foraggere durante i pascolamenti notturni.

Un'ulteriore considerazione è costituita dall'osservazione che in terreni a forte pendenza le direzioni di fuga tendono sempre ad avvicinarsi alla direzione longitudinale del versante con la riduzione delle possibilità di eludere l'eventuale predatore.

La presenza di zone a forte pendenze e rocciose rappresentano vere e proprie isole invalicabili che obbligano i soggetti a veri allungamenti dei percorsi obbligati per aggirarli.



Figura 5.10 - Rocce affioranti

Partendo dalle curve di livello riportate sulla CTR in scala 1:10.000 (equidistanza di 10 metri), è stato elaborato un modello digitale del terreno e successivamente, calcolata con la funzione "Slope", è stato suddiviso il territorio in classi di pendenza con valori compresi da 0 a 90.

A seguito di ciò sono state individuate 4 categorie comprendenti le seguenti inclinazioni:

1. da 0 a 24 gradi (fino al 45%), considerata la classe più agevole;
2. da 24 a 29° (dal 45 al 55%);
3. da 29 a 33° (dal 55 al 65%);
4. oltre i 33° (oltre il 65%).

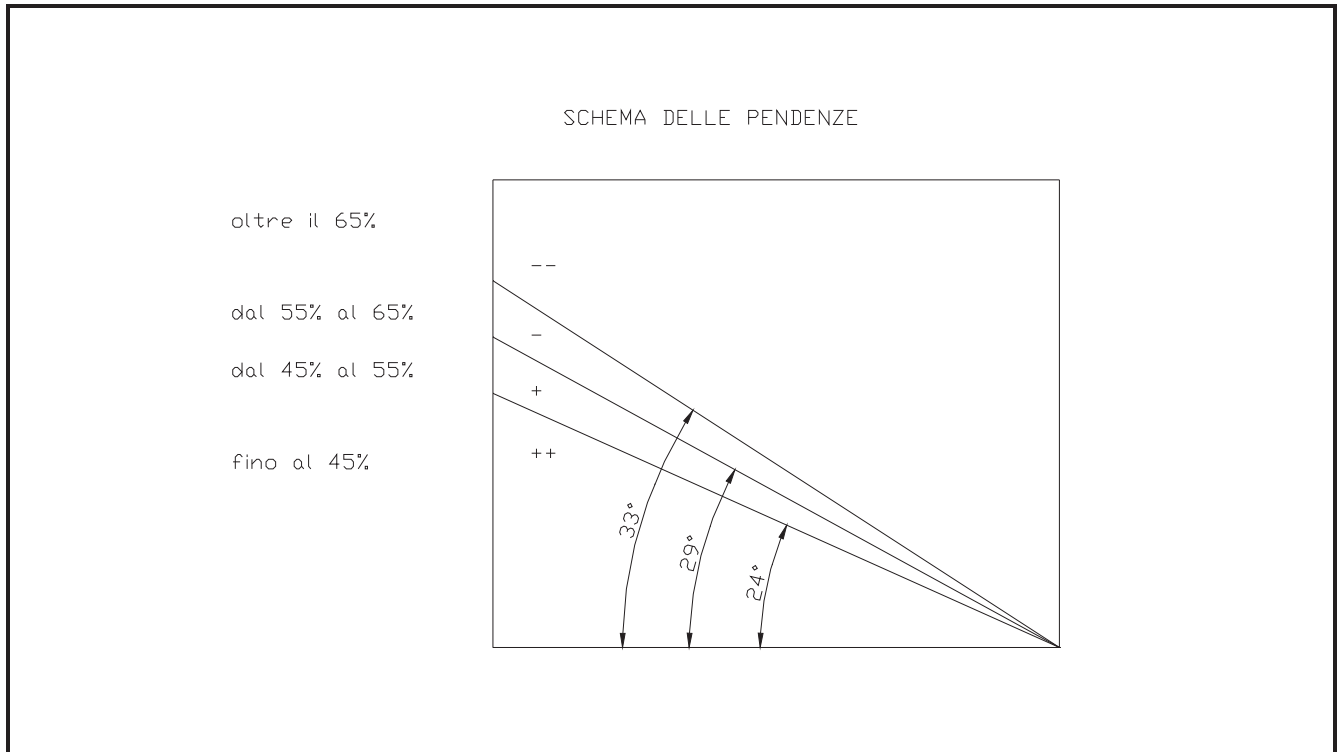


figura 6.11 – schema delle pendenze.

5.5 – PRIMA FASE: IL RILIEVO DIRETTO

Per la redazione della carta di copertura della vegetazione e l'identificazione delle barriere ecologiche è stato effettuato il rilievo diretto suddividendo l'area di studio (220 ha circa) in zone facilmente monitorabili attraverso l'identificazione di percorsi che consentano un agevole sopralluogo, ottimizzando la rilevazione dello stato di fatto.

Sono stati utilizzati 3 sentieri che hanno raggiunto lo scopo.

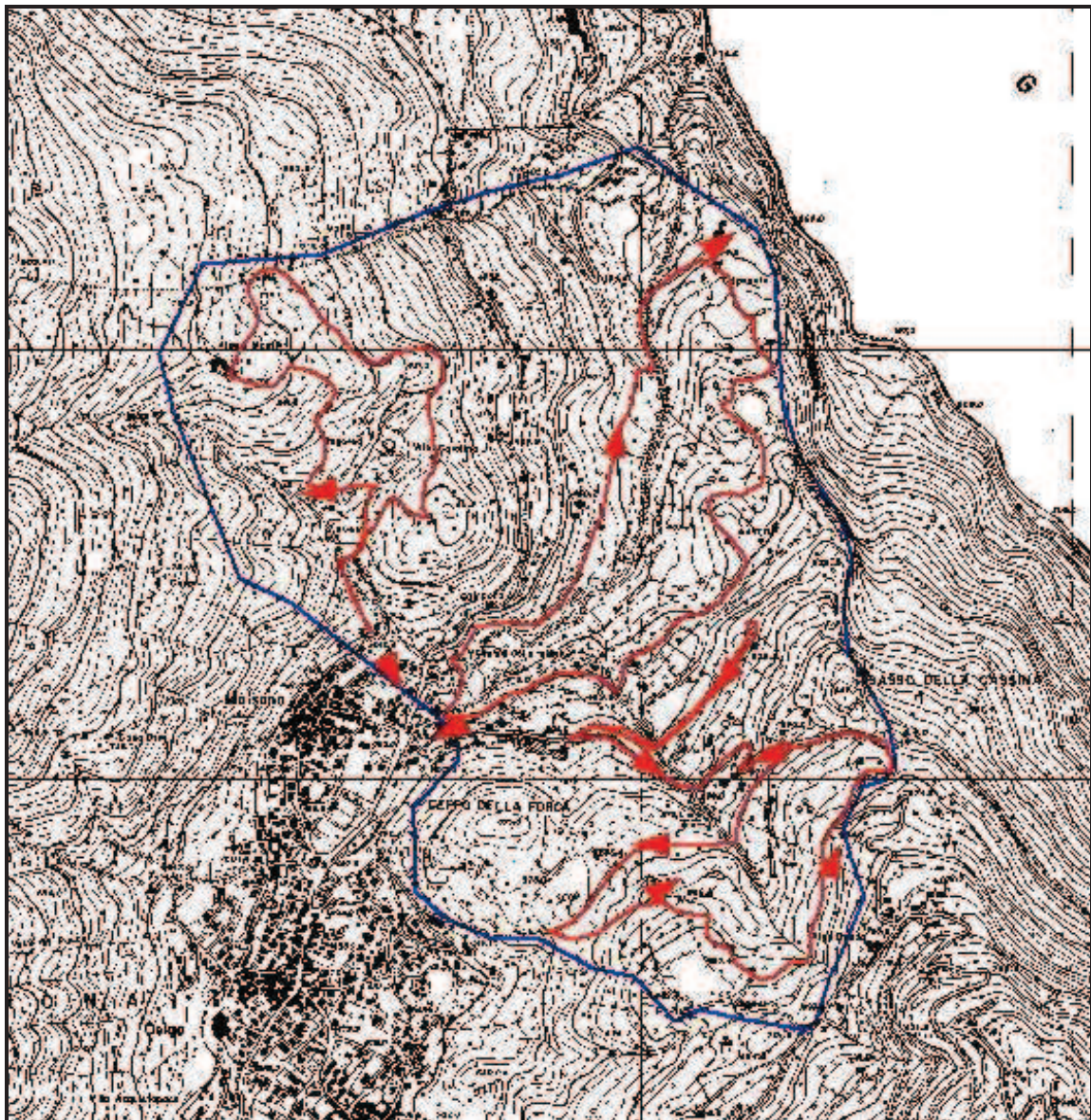


figura 5.12 – schema dei percorsi utilizzati nel rilievo diretto

Utilizzando ingrandimenti della carta tecnica regionale scala 1:10.000 alla quale si sono sovrapposti fogli di carta lucida, è stato possibile eseguire un rilievo dettagliato delle patch esistenti specificandone forme, costituzione e confini.

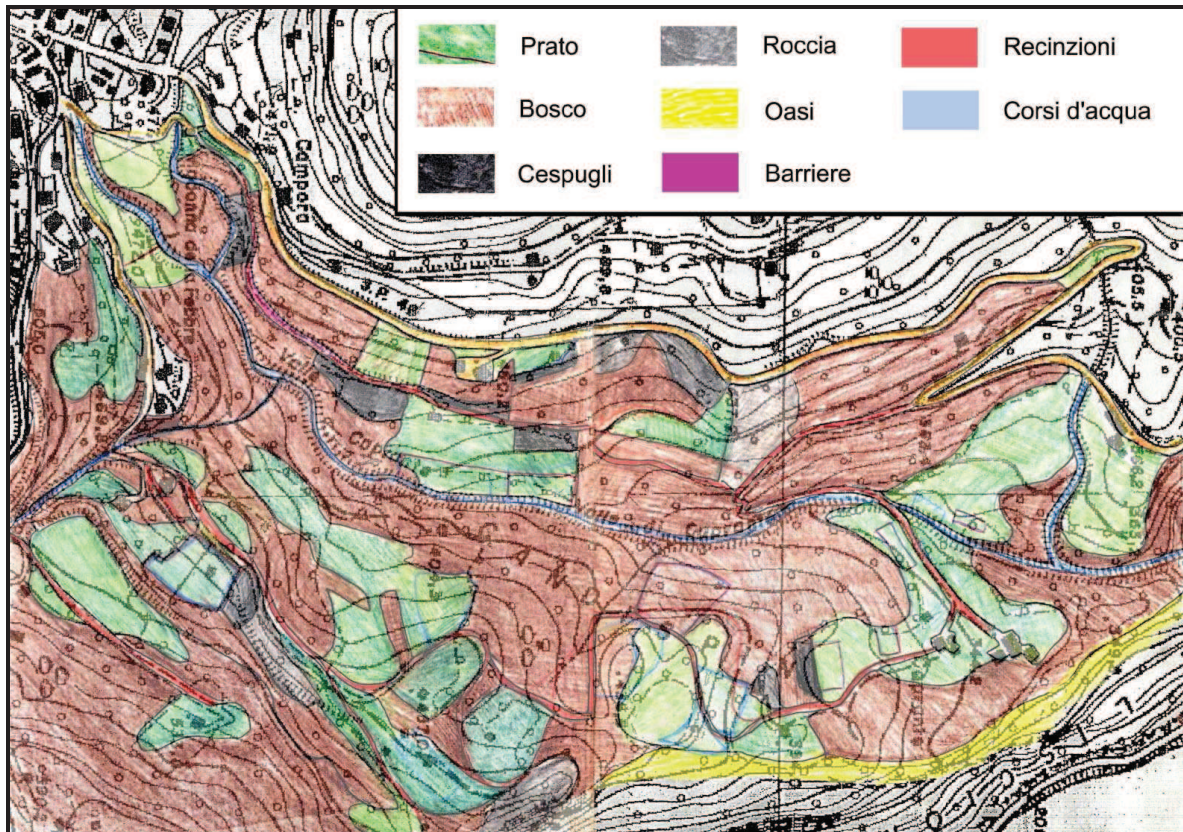


figura 5.13 - Schema di rilievo diretto

Ogni percorso è stato effettuato in circa 3 ore di cammino per un totale di 9 ore di lavoro esterno al quale si deve aggiungere 1 ora per altre uscite a scopo di accertamento effettuate anche con ausilio di autovetture su strade carrabili.

5.5.1 - DIGITALIZZAZIONE

Usando i lucidi come base di riferimento, si è riprodotto il disegno su file utilizzando il software ARCVIEW 3.2.

La digitalizzazione è stata effettuata su carta tecnica regionale 10.000 utilizzata come base per la riproduzione a video.

Dove sussistevano più caratteristiche vegetazionali al fine di identificare la tipologia di copertura della vegetazione, è stato considerato il fattore predominante, così da evitare la

frammentazione in dettagli che risultassero al di sotto dell'area minima cartografabile definita in una superficie di circa 250 mq.

In una prima fase si è provveduto a creare i temi che definiscano le caratteristiche principali dell'area di studio: confini, strade, corsi d'acqua, sentieri, centro abitato.

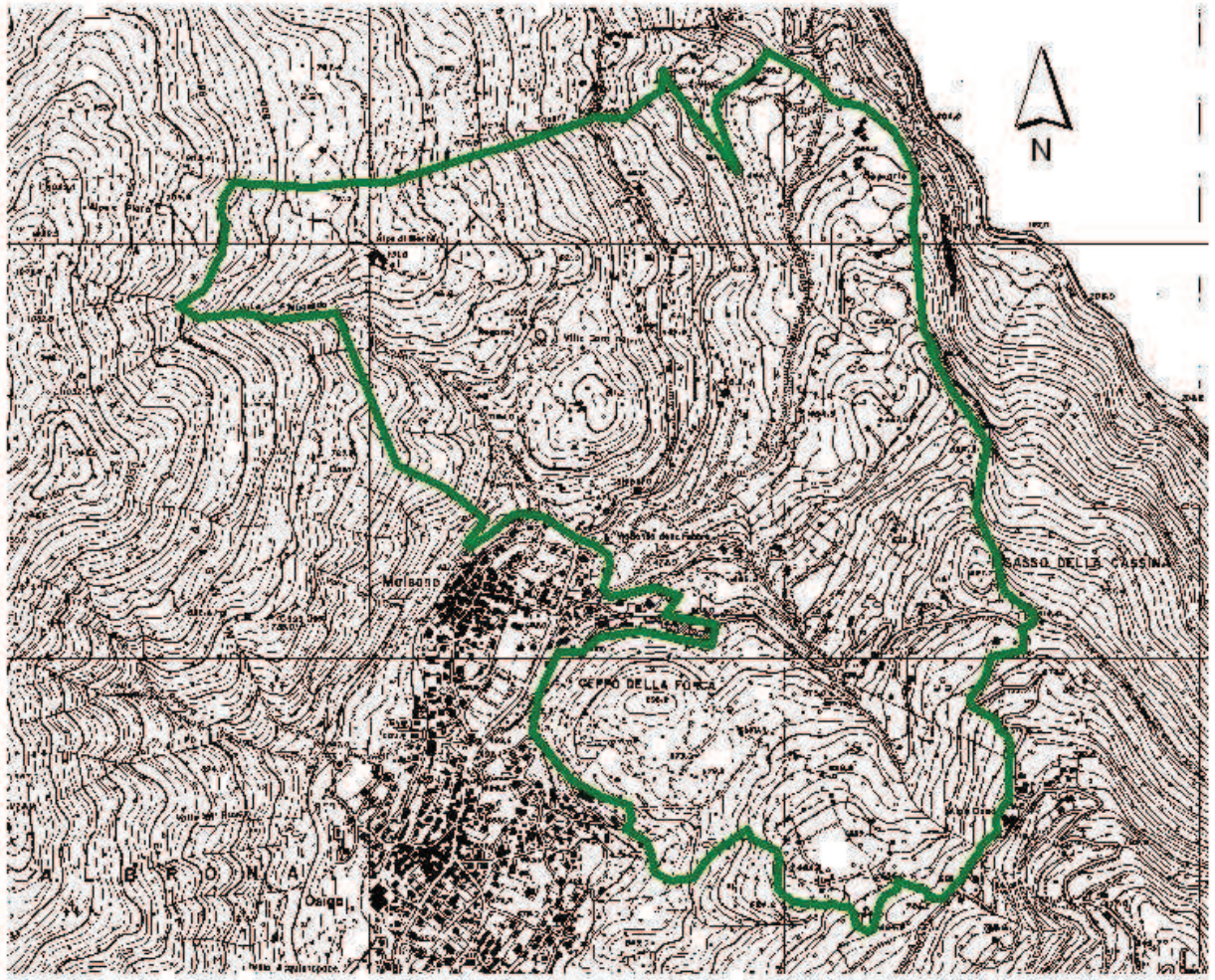
Poi si è riprodotta una carta rilevata della copertura della vegetazione utilizzando disegno e temi precedenti come riferimenti.


Definiti i temi dei rilievi è stato possibile effettuare le elaborazioni dei dati creando i vari buffer definiti.

MAPPE TEMATICHE RILEVATE

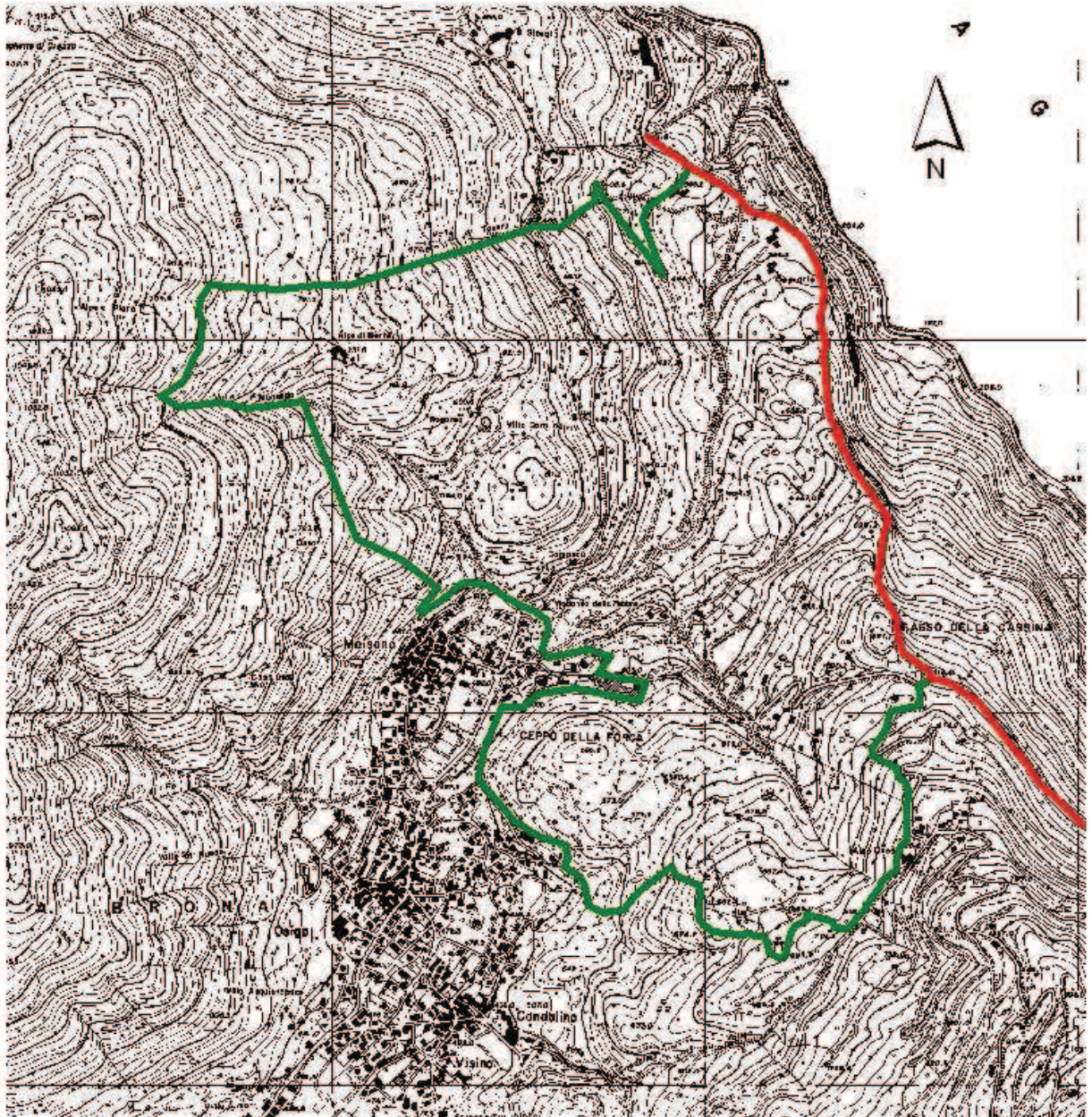
DEGLI ELEMENTI CARATTERISTICI DELL'AREA DI STUDIO


- Delimitazione area di studio
- Copertura del suolo
- Barriere ecologiche
- Istituto di tutela
- Centro abitato
- Carta delle pendenze
- Carta dell'irraggiamento



 Area studio

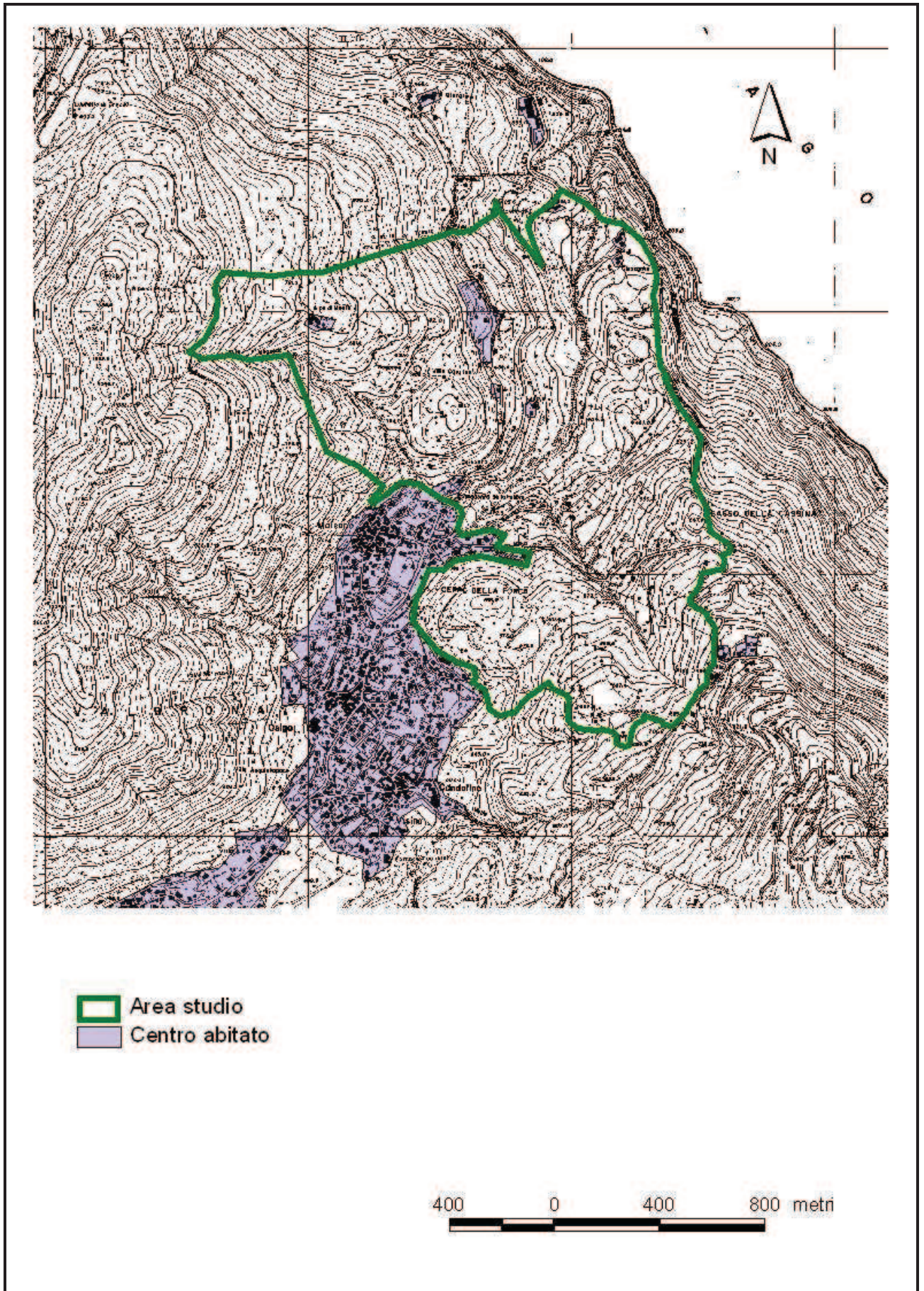


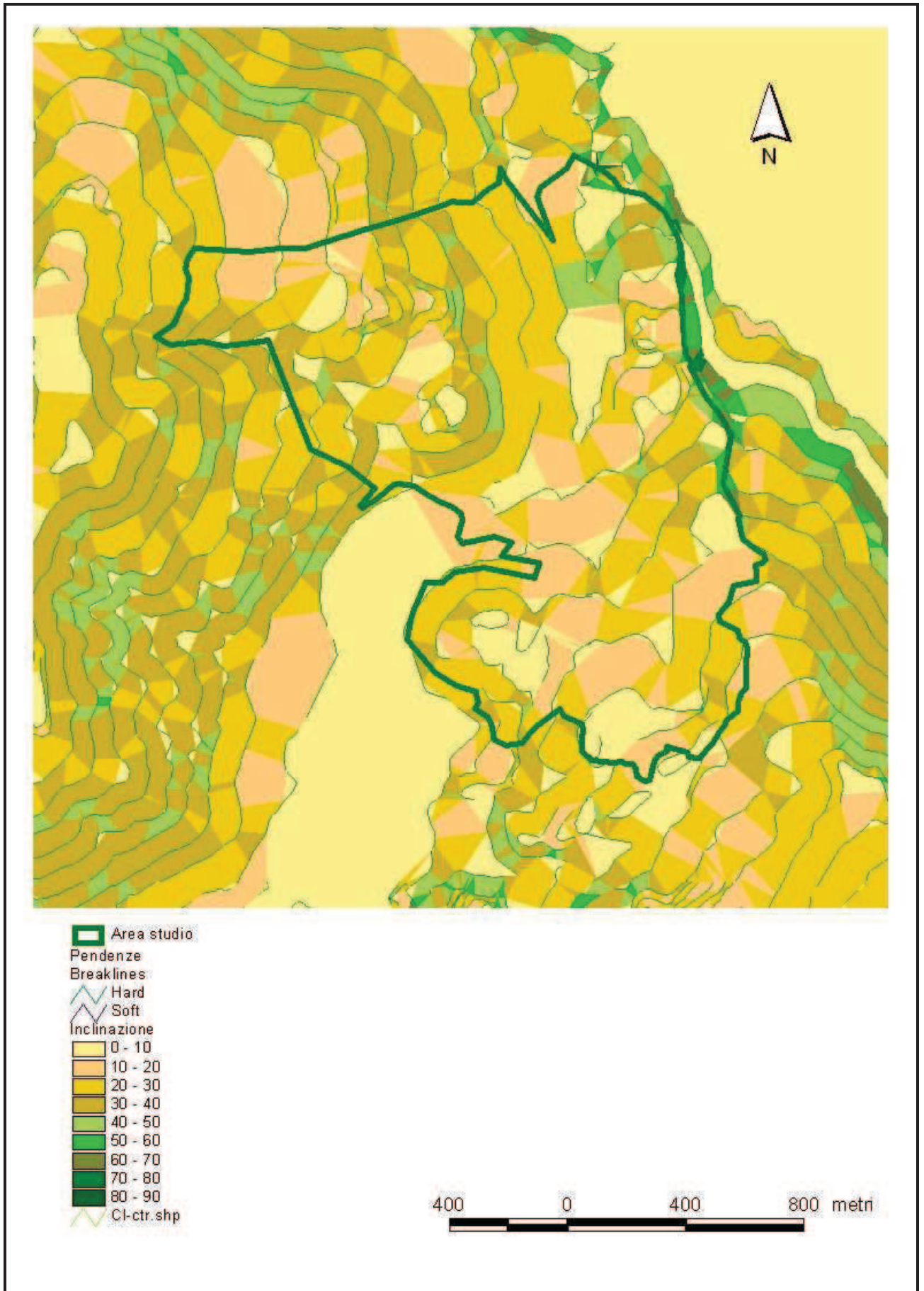


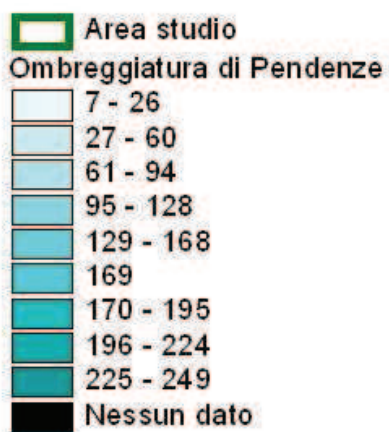
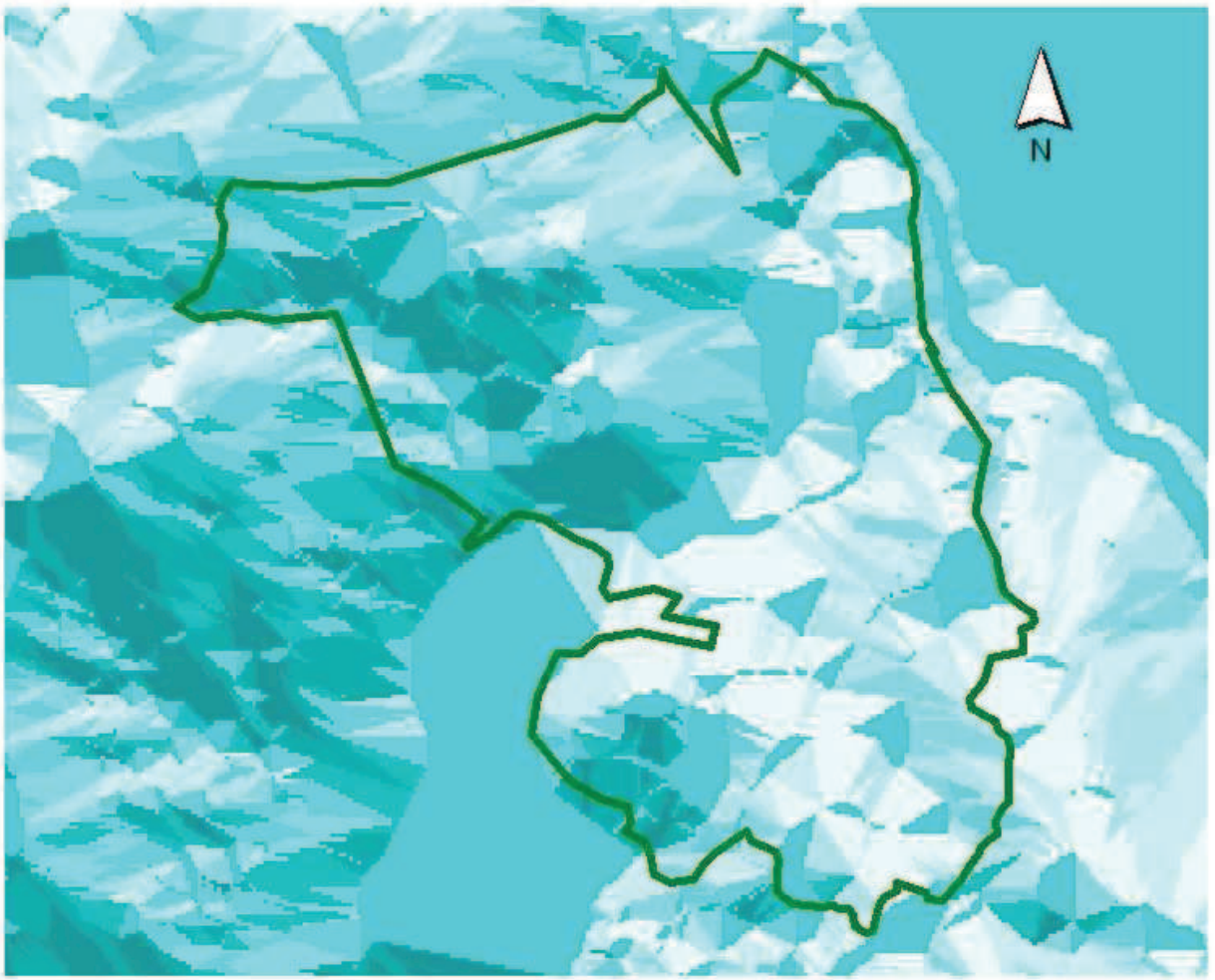
 Istituto di tutela
Area studio

400 0 400 800 metri









MAPPE DI INTERPRETAZIONE

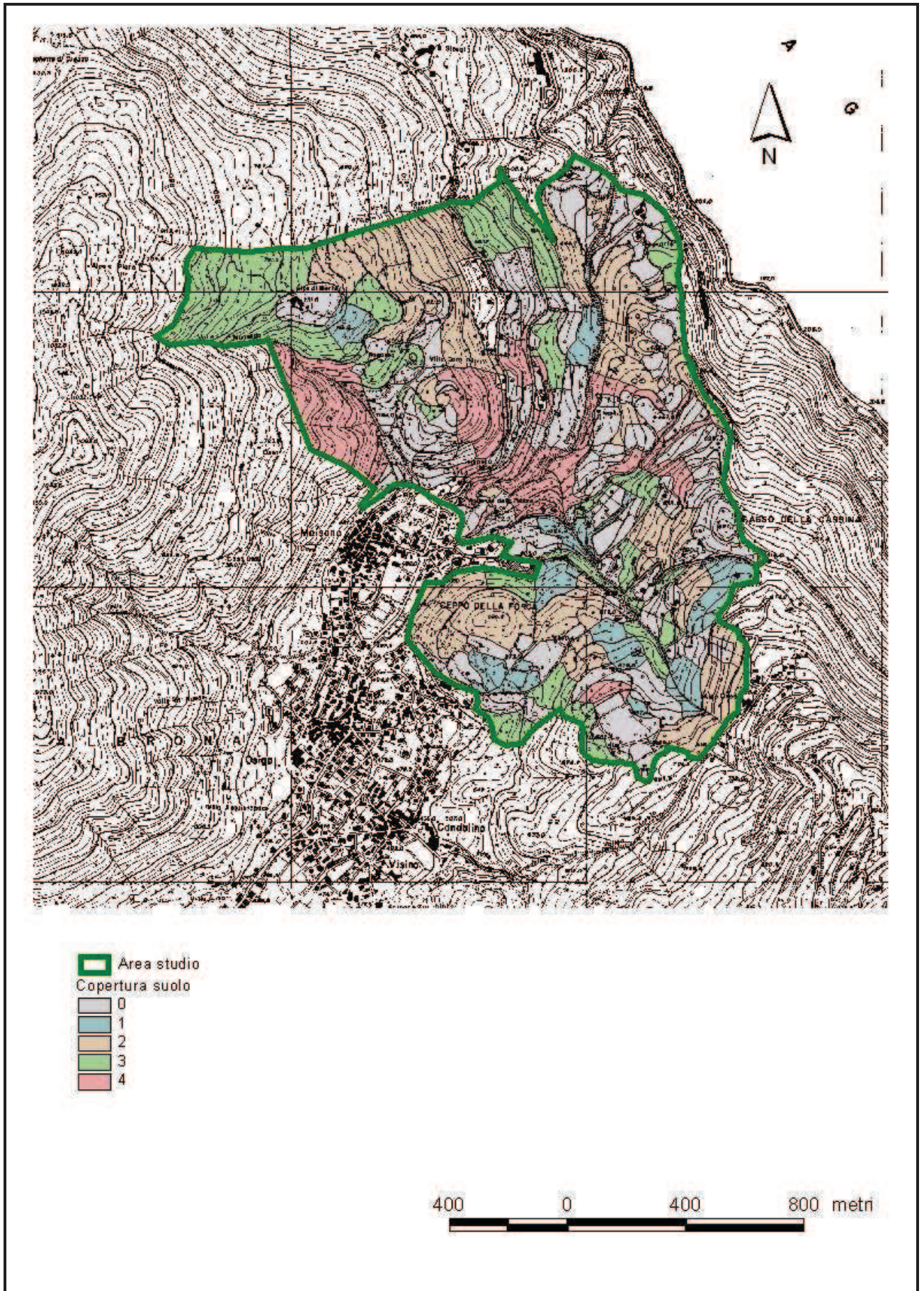
DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELL'AREA DI STUDIO

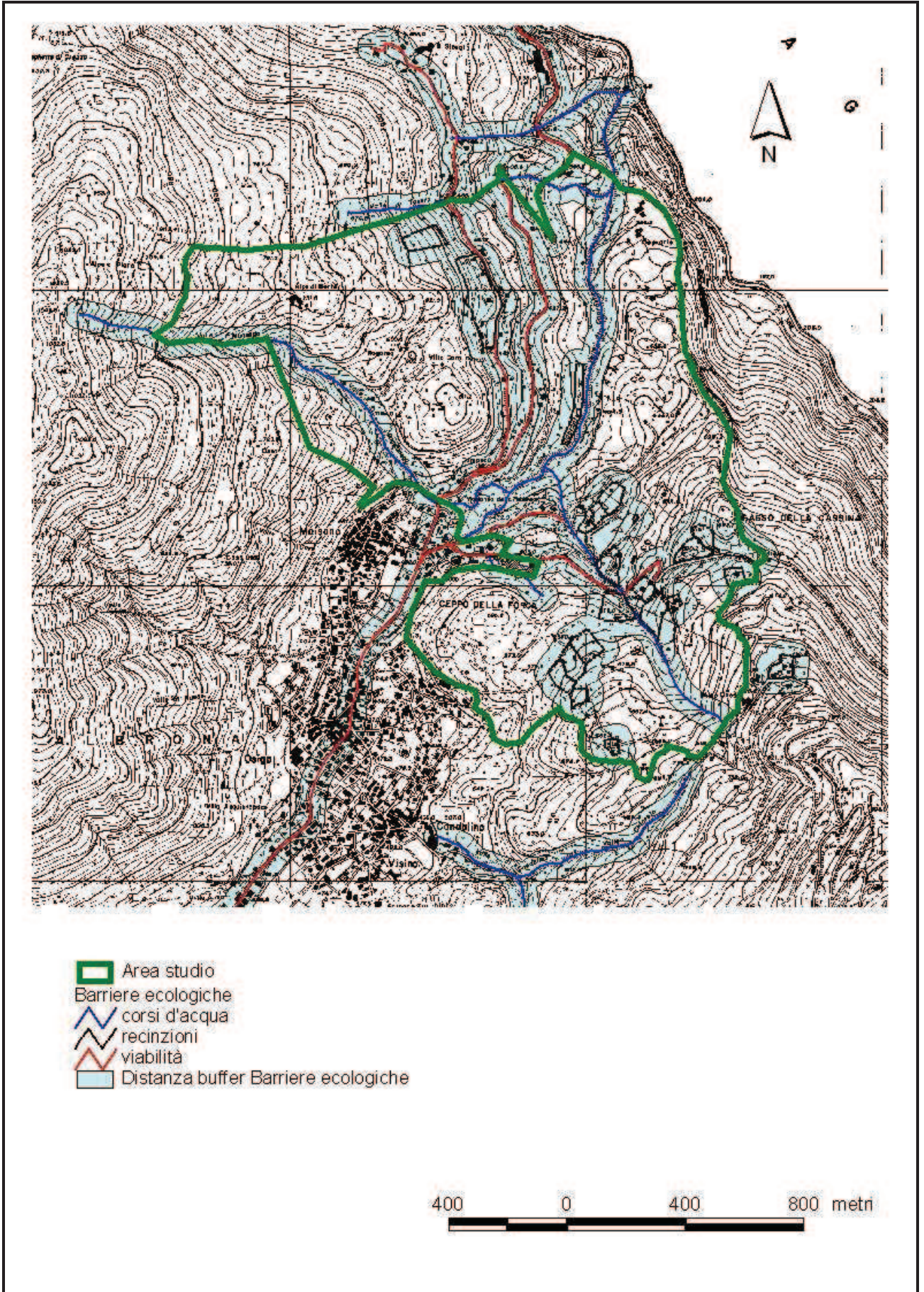
- Valori di copertura del suolo
- Area di rispetto su barriere ecologiche
- Area di rispetto su centro abitato
- Area di rispetto su istituto di tutela
- Classi di pendenza
- Classi di ombreggiatura

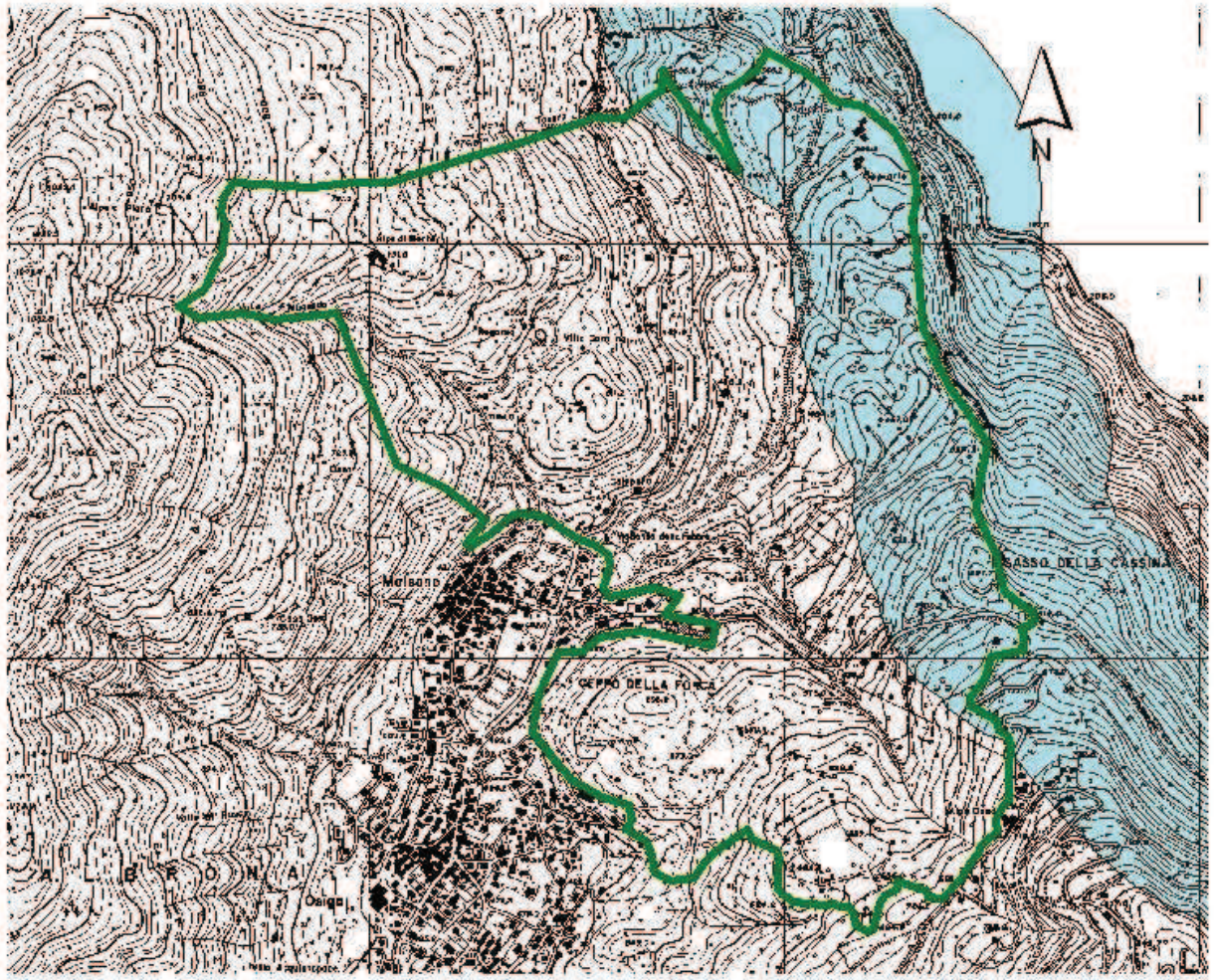
Agli elementi rilevati sul territorio, sono stati attribuiti classi qualitative di appartenenza ottenendo una suddivisione dell'area di studio in aree omogenee e la possibilità di attribuire, successivamente, valori parametrici per l'interpretazione delle caratteristiche del territorio.



BANCA DATI

centro abitato	pendenza	irraggiamento	barriere ecologiche	istituto tutela	copertura suolo	
<i>classe</i>	<i>classe</i>	<i>classe</i>	<i>classe</i>	<i>classe</i>		<i>classe</i>
si	fino a 45%	0 – 30	si	si	prati	0
no	da 45 a 55%	30 – 128	no	no	bosco	1
	da 55 a 65%	128 – 192			bosco	2
	oltre 65%	192 - 255			bosco	3
					bosco	4
					cespuglieto	4
					roccia	4







-  Area studio
-  Distanza buffer Istituto di tutela

400 0 400 800 metri



5.6 - SECONDA FASE : VALUTAZIONE IDONEITA' AMBIENTALE

Partendo dagli schemi di relazione elaborati nell'ambito del metodo EPP, ogni classe di elementi è stata messa in relazione e valutata con le due attività della specie considerate come riferimento di studio: l'attività "stare" e l'attività "movimento".

Per attività "**stare**" si intendono tutte quelle attività svolte dalla Lepre utilizzando in modo costante una determinata area: alimentazione, cura della prole, relazioni sociali, pascolo.

Le attività "**movimento**" sono legate al raggiungimento di aree per pascolo, accoppiamento ed a spostamenti per emigrazione e fuga.

Questo è stato possibile predisponendo opportuni ***schemi di relazione***.

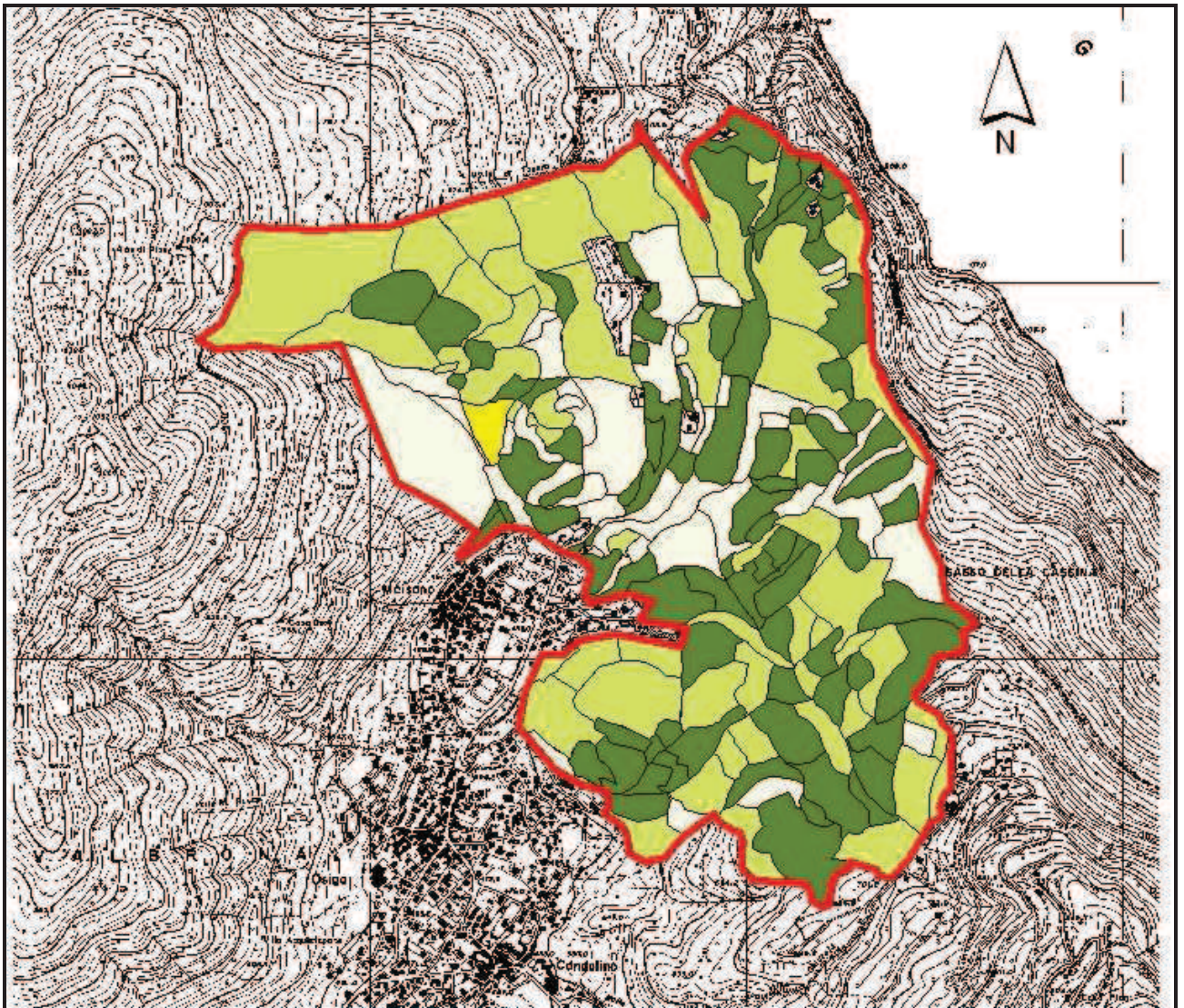
In questi confronti ogni tema considerato si è potuto rivelare nei confronti delle due attività dell'animale:

- ***essenziale***: la cui assenza pregiudica lo sviluppo dell'attività.
- ***utile***: la cui presenza favorisce un possibile sviluppo ed una sua assenza non ne compromette l'esistenza.
- ***indifferente***: la cui presenza non ha alcuna influenza per lo sviluppo.
- ***dannosa***: la cui presenza ne pregiudica lo sviluppo.

MAPPE DI INTERPRETAZIONE

DELLE CLASSI DI VALORE DELL'AREA DI STUDIO

- Valori della copertura del suolo
- Valori delle classi di pendenza
- Valori delle classi di ombreggiatura



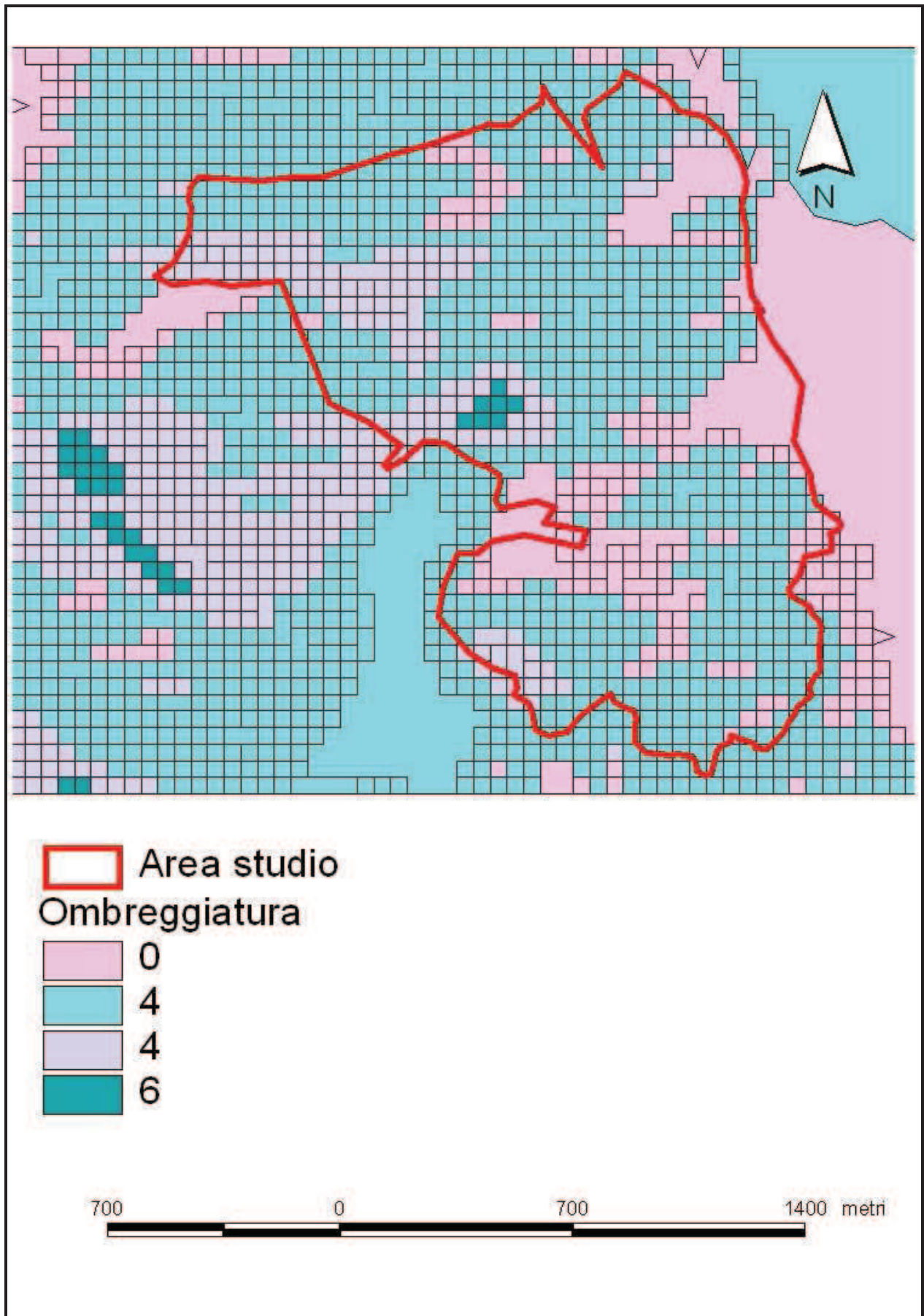


figura 5.12 - valori classi di ombreggiatura per attività "Stare"

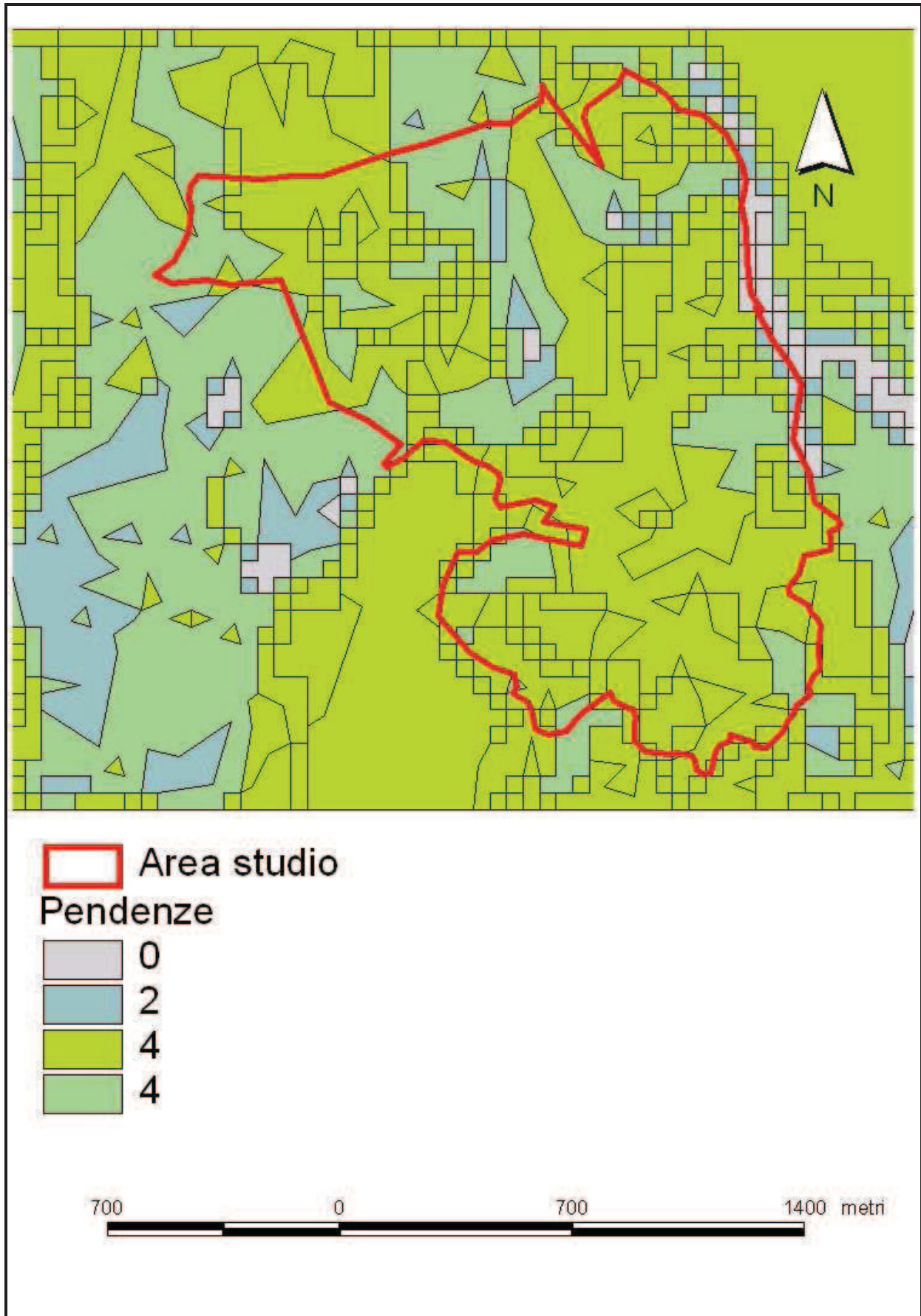


figura 5.13 - valori classi di pendenza per attività "Stare"

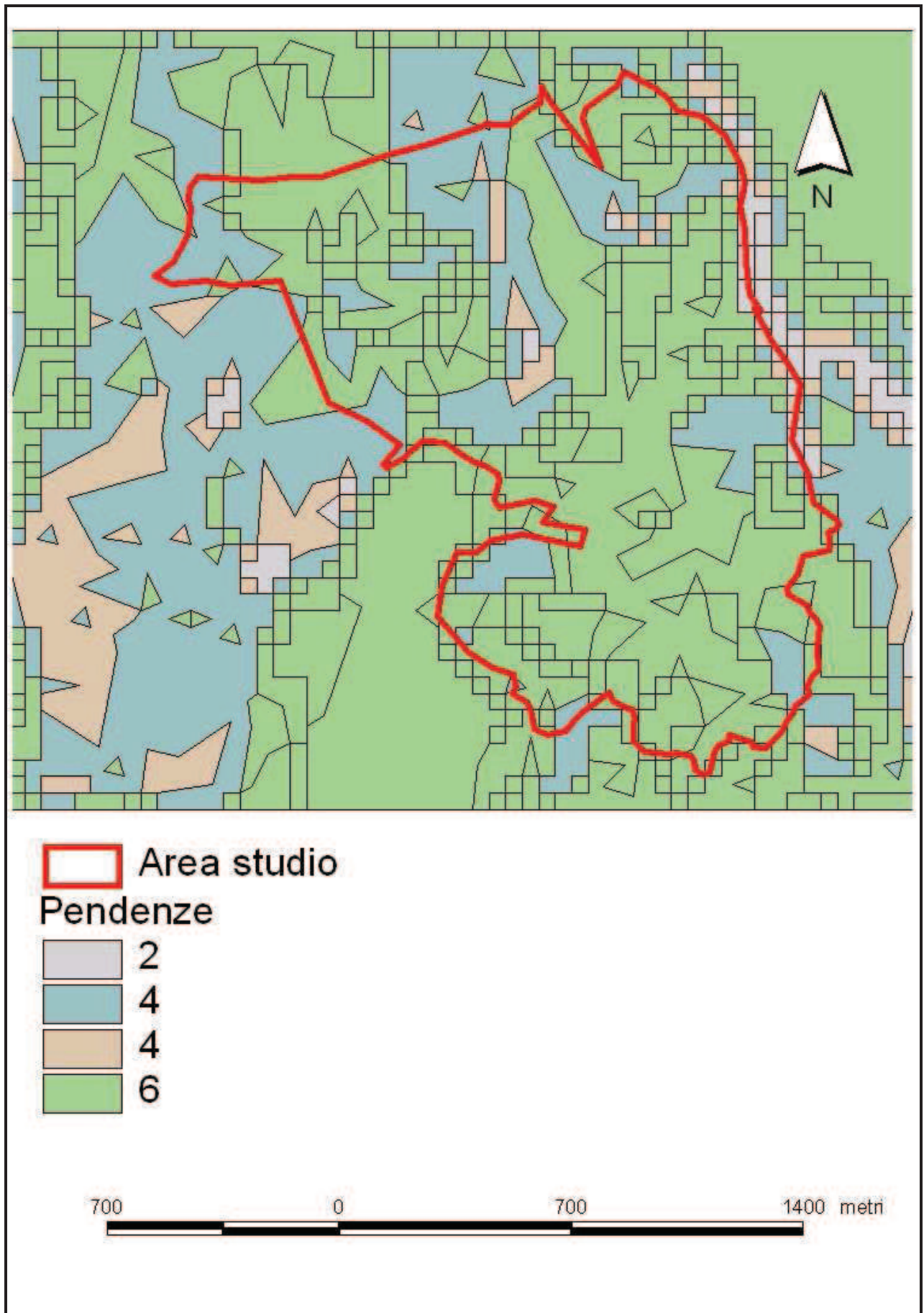


figura 5.14 - valori classi di pendenza per attività "Movimento"

5.6.1 - AREE POTENZIALMENTE ADATTE ALL'ATTIVITA' "STARE"

		<i>valore</i>
<i>O</i>	<i>Ottimale</i>	<i>6</i>
<i>U</i>	<i>Utile</i>	<i>4</i>
<i>I</i>	<i>Indifferente</i>	<i>2</i>
<i>N</i>	<i>Non idoneo</i>	<i>0</i>

<i>centro abitato</i>	<i>attività specie</i>	<i>attività "stare"</i>	<i>valore</i>
	<i>classe</i>		
	<i>si</i>	<i>N</i>	<i>0</i>
	<i>no</i>	<i>O</i>	<i>6</i>

<i>Pendenza</i>	<i>attività specie</i>	<i>attività "stare"</i>	<i>valore</i>
	<i>classe</i>		
	<i>fino a 45%</i>	<i>O</i>	<i>6</i>
	<i>da 45 a 55%</i>	<i>U</i>	<i>4</i>
	<i>da 55 a 65%</i>	<i>U</i>	<i>4</i>
	<i>oltre 65%</i>	<i>I</i>	<i>2</i>

<i>Irraggiamento</i>	<i>attività specie</i>	<i>attività "stare"</i>	<i>valore</i>
classe			
<i>0-30</i>		<i>N</i>	<i>0</i>
<i>30-128</i>		<i>U</i>	<i>4</i>
<i>128-192</i>		<i>U</i>	<i>4</i>
<i>192-255</i>		<i>O</i>	<i>6</i>

<i>barriere eco</i>	<i>attività specie</i>	<i>attività "stare"</i>	<i>valore</i>
classe			
<i>si</i>		<i>I</i>	<i>2</i>
<i>no</i>		<i>U</i>	<i>4</i>

<i>istituto tutela</i>	<i>attività specie</i>	<i>attività</i>	<i>valore</i>
		<i>"stare"</i>	
classe			
	<i>si</i>	<i>0</i>	<i>6</i>
	<i>no</i>	<i>1</i>	<i>2</i>

<i>copertura suolo</i>	<i>attività specie</i>	<i>attività</i>	<i>valore</i>
		<i>"stare"</i>	
classe			
<i>prati</i>		<i>0</i>	<i>6</i>
<i>bosco</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>6</i>
<i>bosco</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
<i>bosco</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
<i>bosco</i>	<i>4</i>	<i>N</i>	<i>0</i>
<i>cespuglieto</i>	<i>si</i>	<i>N</i>	<i>0</i>
<i>roccia</i>	<i>si</i>	<i>N</i>	<i>0</i>

ATTRIBUZIONE VALORI PARAMETRICI ALLE CLASSI

O	Ottimale
U	Utile
I	Indifferente
N	Non idoneo

centro abitato	pendenza	irraggiamento	barriere ecologiche	istituto tutela	copertura suolo	
<i>classe</i>	<i>classe</i>	<i>classe</i>	<i>classe</i>	<i>classe</i>	<i>classe</i>	
si	fino a 45%	0-30	si	si	prati	si
no	da 45 a 55%	30-128	no	no	bosco	1
	da 55 a 65%	128-192			bosco	2
	oltre 65%	192-255			bosco	3
					bosco	4
					cespuglieto	si
					cespuglieto	no
					roccia	si
					roccia	no

centro abitato	pendenza	irraggiamento	barriere ecologiche	istituto tutela	copertura suolo	
<i>valore</i>	<i>valore</i>	<i>valore</i>	<i>valore</i>	<i>valore</i>	<i>valore</i>	
0	6	0	2	6	prati	6
6	4	4	4	2	bosco	6
	4	4			bosco	2
	2	6			bosco	2
					bosco	0
					cespuglieto	0
					cespuglieto	4
					roccia	0
					roccia	4

Attraverso l'unione tematica delle mappe dei valori è possibile effettuare una sommatoria dei parametri attribuiti

Con un'ulteriore selezione, si sono riclassificati i nuovi valori in tre classi rappresentanti l'indice di idoneità ambientale per l'attività "stare".

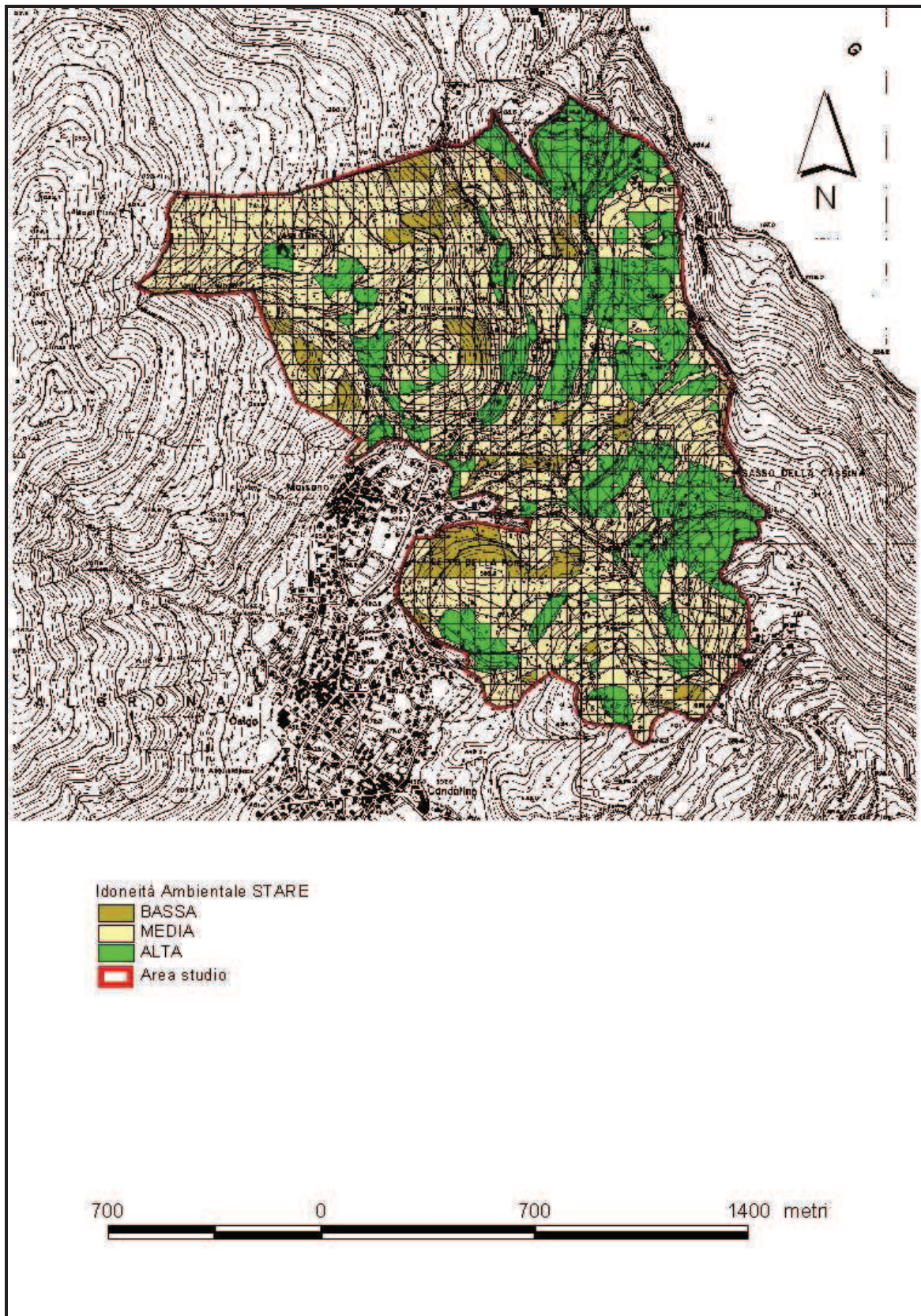


figura 6.11 - Carta dell'idoneità ambientale all'attività "stare"

5.6.2 - AREE POTENZIALMENTE ADATTE ALL'ATTIVITA' "MOVIMENTO"

		valore
O	Ottimale	6
U	Utile	4
I	Indifferente	2
N	Non idoneo	0

<i>attività specie</i>	<i>attività</i>	<i>valore</i>
<i>centro abitato</i>	<i>"movimento"</i>	
classe		
si	I	2
no	U	4

<i>attività specie</i>	<i>attività</i>	<i>valore</i>
<i>pendenza</i>	<i>"movimento"</i>	
classe		
fino a 45%	U	4
da 45 a 55%	U	4
da 55 a 65%	I	2
oltre 65%	N	0

<i>attività specie</i>	<i>attività</i>	<i>valore</i>
<i>irraggiamento</i>	<i>"movimento"</i>	
classe		
0-30	I	2
30-128	I	2
128-192	I	2
192-255	I	2

<i>attività specie</i>	<i>attività</i>	<i>valore</i>
<i>barriere eco</i>	<i>"movimento"</i>	
classe		
si	N	0
no	O	6

<i>attività specie</i>	<i>attività</i>	<i>valore</i>
<i>istituto tutela</i>	<i>"movimento"</i>	
classe		
si	I	2
no	I	2

<i>attività specie</i>		<i>attività</i>	<i>valore</i>
<i>copertura suolo</i>		<i>"movimento"</i>	
classe			
prati		O	6
bosco	1	O	6
bosco	2	U	4
bosco	3	U	4
bosco	4	N	0
cespuglieto	si	N	0
roccia	si	N	0

ATTRIBUZIONE VALORI PARAMETRICI ALLE CLASSI

O	Ottimale
U	Utile
I	Indifferente
N	Non idoneo

centro abitato	pendenza	irraggiamento	barriere eco	istituto tutela	copertura suolo	
<i>classe</i>	<i>classe</i>	<i>classe</i>	<i>classe</i>	<i>classe</i>	<i>classe</i>	
si	fino a 45%	0-30	si	si	prati	
no	da 45 a 55%	30-128	no	no	bosco	1
	da 55 a 65%	128-192			bosco	2
	oltre 65%	192-255			bosco	3
					bosco	4
					cespuglieto	si
					roccia	si

centro abitato	pendenza	irraggiamento	barriere eco	istituto tutela	copertura suolo	
<i>valore</i>	<i>valore</i>	<i>valore</i>	<i>valore</i>	<i>valore</i>	<i>valore</i>	
2	4	2	0	2	prati	6
4	4	2	6	2	bosco	6
	2	2			bosco	4
	0	2			bosco	4
					bosco	0
					cespuglieto	0
					roccia	0

anche in questo caso si è attuata una sovrapposizione tematica con risultato finale la definizione di una carta dell' idoneità ambientale alla presenza della Lepre per l'attività "movimento". Il risultato finale di questa fase è la redazione di **carte delle aree potenzialmente adatte** (*land suitability*) allo sviluppo delle attività considerate.

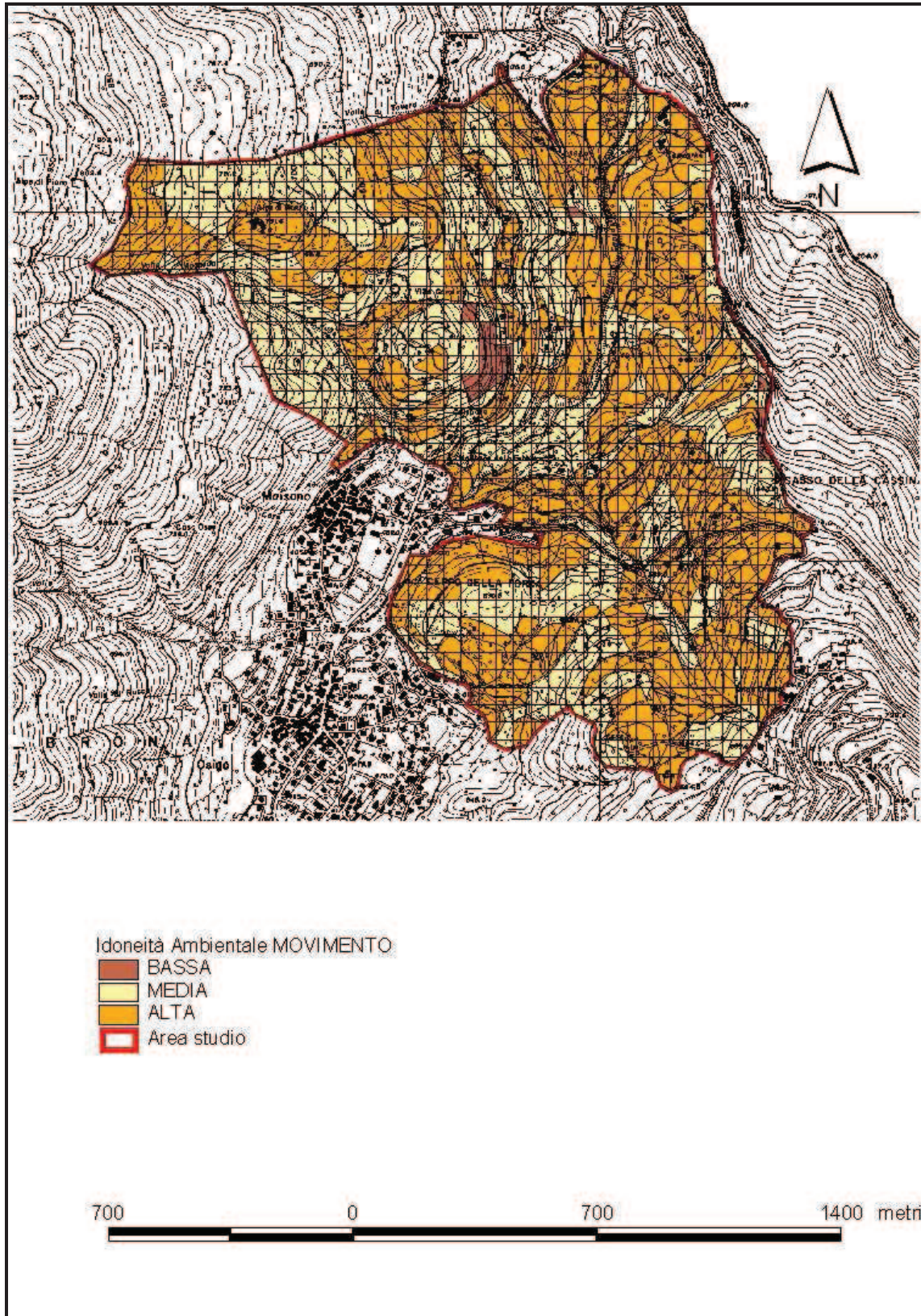


figura 5.15 - Carta dell' idoneità ambientale all'attività "movimento"

CAPITOLO 6 - PROPOSTA DI VALORIZZAZIONE AMBIENTALE

Definite le varie classi di idoneità ambientale per le diverse attività sarà possibile indirizzare le risorse a disposizione per la conseguente progettazione degli interventi da attuare sul territorio.

La valorizzazione ambientale ha lo scopo di migliorare le funzionalità che un selvatico ricerca dall'ambiente per considerarlo idoneo alla sua permanenza, alla sosta durante un attraversamento o per svolgere una delle funzioni essenziali alle fasi biologiche di vita.

Gli interventi che si propongono, intervengono esclusivamente sulla componente fisica ambientale e non entrano nel merito delle resistenze ambientali (controllo predatori, competizioni interspecifiche, disturbi, ecc..) o di regolamentazioni del prelievo venatorio.

Attraverso questi interventi nell'ambiente, sarà possibile aumentare la capacità portante di un habitat, rendendo possibile il limitare delle immigrazioni verso altre zone, il contenimento dei fenomeni di competitività intraspecifica e l'aumento delle nascite per una miglior fitness della popolazione attuata da una maggior attività di incroci dei soggetti riproduttori.

Si tratterà di renderli idonei per l'alimentazione, per la difesa dai predatori, per le fasi dei processi riproduttivi.

Essenzialmente le attività sugli habitat possono essere ricondotti alle seguenti categorie:

- Interventi di gestione e valorizzazione degli habitat esistenti;
- costruzioni di nuovi habitat;
- opere specifiche di deframmentazione e creazioni di aree di passaggio.

interventi:

- posa a dimora di alberi da bacca;
- creazioni di siepi;
- interventi sui margini dei boschi;
- recupero superficie a pascolo;
- impianti di distribuzione granaglia.

Sottinteso è il rispetto dei periodi critici per le diverse fasi fisiologiche che si formalizzeranno con la stesura e presentazione di cronoprogrammi che indicheranno le epoche di intervento.

La localizzazione degli interventi è a discrezione per le innumerevoli casistiche puntuali locali, anche se è opportuno considerare prevalente la funzionalità che le fasce ecotonali svolgono nelle funzioni ecosistemiche.

Gli arbusti da bacca generalmente crescono in ambienti ecotonali come piante che fungono da barriera e filtro a protezione delle aree interne di patch boscate.

Rastrelliere e distributori di granaglia devono trovare anch'essi localizzazione in zone a margine assecondando le abitudini della specie chiave e per non ostacolare attività legate all'allevamento zootecnico (fienagione e pascolo).

6.1 - POSA DI ALBERI DA BACCA

6.1.1 - VALORIZZAZIONE TIPICITA' VEGETALE

La progressiva diminuzione del numero delle piante da pastura ubicate specialmente a quote elevate dovuta essenzialmente all'abbandono delle attività d'alpe e di caccia, aggravata dalla conseguente riforestazione del loro ambiente di crescita, ha fortemente limitato la diffusione di questa tipologia di piante, facendo diminuire la preziosa disponibilità di frutti.



figura 6.1 – Ricolonizzazione arbustiva

Tra le forme di valore biologico di un territorio, quello della tipicità genetica della componente vegetale è sicuramente di primaria importanza, ma da sempre troppo poco considerato.

Particolarità della presente proposta è il suo riconoscimento, mantenimento e valorizzazione attraverso azioni mirate finalizzate alla moltiplicazione e propagazione del materiale vegetale, nell'orientamento dei paesi a maggiore sviluppo forestale e vivaistico e delle politiche forestali europee (Direttiva 105/99 CE)

L'intervento prevede la messa a dimora di specie arboree e arbustive appartenenti al patrimonio vegetale locale e l'utilizzo dei substrati di coltivazione ricavati in loco aventi caratteristiche che possano evidenziare i soggetti idonei alla tecnica di allevamento.

L'approccio semplicistico nell'uso di materiale vegetale, pur se corretto dal punto di vista normativo, ma non idoneo alle caratteristiche ambientali della zona può generare:

- bassi livelli di sopravvivenza, e di sviluppo;
- introduzione di genotipi estranei in popolazioni autoctone;
- uso di genotipi a basso livello di diversità genetica oggetto di forte frammentazione dell'areale di distribuzione, di isolamento e riduzione della superficie unitaria di popolamenti.

MODALITA' OPERATIVE

Nell'intento di gestire il patrimonio vegetale in termini di metapopolazioni, nell'arco temporale poliennale si dovranno soddisfare le seguenti fasi operative:

inventario : consiste nel rilevamento, identificazione e mappatura del patrimonio naturale esistente, evidenziando presenze di popolazioni, specie, habitat, biotipi, ecc..., definendone le componenti strutturali ed i processi funzionali;

monitoraggio : controllo e sorveglianza dei parametri indicatori dello stato di diversità biologica, stato fitosanitario, sintomi di stress, ecc.

raccolta del materiale forestale di propagazione : fase delicata che prevede la raccolta dei semi in determinati periodi (pasciona) che, con il proprio carico di caratteristiche genotipiche e biologiche, dovrebbero interagire con i diversi fattori ambientali. Si creano così delle pressioni selettive che portano allo sviluppo solo dei soggetti più idonei.

trattamento dei semi : operazioni di estrazione, ripulitura e preparazione dei semi. Si operano attraverso pratiche quali la macerazione delle polpe (per frutti carnosì), trattamenti per rendere uniforme, massima e veloce la terminabilità (vernalizzazione, scarificazione e stratificazione).

coltivazione e allevamento : operazione concordata ed affidata a ditte specialistiche locali.

Le pose avverranno in località dove è presente la lepre, in assenza di capanni di caccia da appostamento fisso, con caratteristiche idonee alla crescita delle piante e saranno di consistenza quantitativa elevata al fine di diventare riferimenti significativi.

Sarà previsto un piano di manutenzione e di interventi complementari a protezione dell'impianto.

Per le specie arbustive come ad esempio la rosa canina, buoni risultati sono dati da riproduzione tramite l'attività di **taleggio**.

6.2 - CREAZIONI DI SIEPI

Create un tempo per delimitare proprietà o terreni o per proteggere un pascolo, potevano crescere anche con vegetazione arbustiva o arborea sempre accompagnate da specie erbacee di vario tipo.

Per questa loro complessa strutturazione, possono essere considerate veri e propri habitat per molte specie di piante e animali in quanto al loro interno abbiamo condizioni fisiche ambientali differenti rispetto alle aree limitrofe.

Un ruolo riconosciuto alle siepi è quello di corridoio ecologico utilizzato dagli animali per spostamenti tra i diversi ambienti, trovando rifugio e protezione dai disturbi esterni.

Dove verrà riconosciuta l'idoneità ambientale, si attueranno impianti di siepi per la creazione di veri e propri corridoi ecologici che fungano da unione tra ambienti diversi.

Oppure la costituzione di una serie di stepping stone che ne equivalgano la funzione.

Le specie vegetali utilizzate saranno definite in base alla vegetazione esistente, favorendo così le abitudini alimentari dei selvatici.

In filari di siepi già esistenti si potranno attuare interventi di contenimento, integrazioni e di riqualificazione.

A seguito dell'impianto, accertata l'avvenuto attecchimento delle piante non si effettueranno più interventi manutentivi, ma si lascerà alla crescita spontanea la definizione della struttura vegetale finale.

6.3 - INTERVENTI AI MARGINI DEI BOSCHI

Alle fasce di terreno poste ai bordi delle aree boscate è data la stessa importanza ecologica delle siepi campestri in quanto di estrema ricchezza in rapporto ai flussi di energia e di organismi.

L'effetto margine rende gli ecotoni capaci di diventare l'habitat ideale per molte specie animali.

Figura 6.2 – ecotone a margine di un bosco



Intervento prioritario sarà la risagomatura della fasce marginali esterne, rendendo più ondulato l'andamento del profilo curando l'impianto di essenze arbustive al fine di creare una buona struttura vegetazionale, sia orizzontale che sequenziale dall'interno verso l'esterno.

Si valuterà anche il grado di maturità del bosco retrostante.

Se d'interesse, si potrà operare un'azione di gestione forestale, con diradamenti e sfolli atti alla conduzione del popolamento boschivo verso forme più mature e strutturate.

Saranno attuati interventi poco invasivi con i criteri della selvicoltura naturalistica nel pieno rispetto degli habitat presenti e della tendenza di evoluzione del bosco.

Gli appezzamenti forestali con possibilità di utilizzo, saranno asportati, mentre le ramaglie potranno essere disposte in cataste o fascine in modo da poter essere utilizzate come riparo e rifugio (stepping stone) per animali presenti nel territorio.

Si potranno anche effettuare fuochi per la distruzione del materiale di risulta dai tagli utilizzando poi la cenere per creare zone di terra e cenere adatte alle abitudini di certe specie di avifauna.

6.4 - RECUPERO PRATI E PASCOLI.

Identificati i pascoli con maggior valore naturalistico, si incentiverà la permanenza o la richiesta di eventuali carichi di monticazione, con interventi a favore degli animali al pascolo (es. recupero di bolle d'acqua)



figura 6.3 – pozza d'abbeverata

In presenza di pascoli abbandonati, già colonizzati da serie regressive, si interverrà con le opportune operazioni, al fine di eliminare la copertura ed eventualmente riqualificare la composizione della cotica erbosa con la semina di miscugli appropriati.

I tagli della copertura arbustiva saranno effettuati mediante macchine operatrici con trituratori a martello, mentre gli interventi sulla copertura erbacea dovranno essere eseguiti con macchine operatrici munite di barra falciante e non con lame di taglio rotative.

Le operazioni prevederanno l'asportazione dei residui di sfalcio, non consentendo il deposito in loco del materiale di risulta (mulching).

Per le aree senza mantello arbustivo, con copertura erbacea, in assenza di pascolo animale, si stilerà un piano di manutenzione al fine di conservarne le potenzialità ecologiche evitando l'avanzamento delle serie vegetazionali secondarie.

L'intervento di sfalcio ha la propria valenza nella conservazione della diversificazione delle caratteristiche del mosaico ambientale e potrà non seguire una modalità operativa non conforme al tradizionale trattamento delle superfici a prato per la produzione di foraggio affienato.

Il trattamento di superfici a prato prevede l'intervento di sfalcio per mantenere la caratteristica composizione floristica e per consentire la costante presenza di nuova crescita erbacea notoriamente più appetita da organismi erbivori.

Si potranno gestire le superfici secondo due modalità operative:

- la prima ha lo scopo di simulare la presenza di pascolo con la consueta presenza di costante rinnovo della crescita della vegetazione. Tali aree potranno essere gestite a zone o a fasce di intervento, interessate secondo un calendario stabilito. Di riferimento il principio di creare aree per alimentazione a pascolo.
- la seconda ha prioritariamente la finalità di conservare e mantenere le caratteristiche delle patch, potenziando la variabilità del mosaico ambientale, nell'ottica di migliorare la possibilità di permanenza di più organismi animali. I principi di riferimento sono quelli di migliorare le funzioni di sosta, rifugio e allevamento della prole.

Le erbe sfalciate potranno essere affienate e collocate su rastrelliere rialzate per consentirne l'utilizzo da parte di animali sia per alimentazione in periodi climatici avversi tramite l'utilizzo delle fibre vegetali, dei semi maturi delle stesse, sia come riparo.



figura 6.4 – rastrelliere per erbe affienate

Essendo comunque un fattore di disturbo, l'intervento di taglio verrà reso il più efficace possibile ottimizzando la durata e l'intensità dell'esecuzione.

Potranno essere effettuati dai 3 ai 4 tagli per le zone a "pascolo", mentre per le operazioni di strutturazione del mosaico ambientale potranno essere organizzati gli interventi con cadenza annuale o biennale.

Verranno privilegiate le permanenze di ecotoni erbacei con funzione d aree tampone tra le diverse patch o la creazione di macchie inerbite che possano essere utilizzate come stepping – stone.

L'erba sfalciata potrà essere affienata e stoccata in loco. per consentire l'utilizzo dei preziosi semi e per creare piccoli ripari con presenza di alimento utile durante i periodi invernali e innevati o accumulata verde per la successiva umificazione.

Nel piano degli interventi si predisporrà un cronoprogramma dei lavori, per organizzare puntualmente le operazioni di taglio.

In caso di colonizzazione arborea sarà fondamentale attuare interventi mirati all'eliminazione di piante madri nel mantello arbustivo cioè quelle che diffondono semi incrementando la diffusione.

Durante gli interventi se si dovessero riscontrare elementi di dissesto superficiale dei versanti si potranno operare piccoli interventi di ingegneria naturalistica (fascinate) nelle quali impiantare arbusti da bacca creando così anche potenziali corridoi ecologici

6.5 - IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE GRANAGLIA

In luoghi definiti saranno posizionati distributori o dosi di mangime lungo tracciati programmati. Operazione ideale quale aiuto alla fauna selvatica per il superamento della stagione invernale, diminuendo il fenomeno dei decessi dovuti ai rigori climatici e aumentando le disponibilità energetiche all'inizio della fase riproduttiva.

Gli interventi non saranno più effettuati se sorgeranno presenze di attività di pascolo.

Le miscele saranno rese disponibili anche per agevolare le popolazioni animali, nell'intento di aumentare la presenza soprattutto di piccoli roditori in modo che diventino prede alternative a quelle oggetto di tutela.



figura 6.5 – distributore di granaglia

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA – Ecologia del paesaggio

Bailey R.G., 1998. **Ecoregions. The Ecosystem Geography of the Ocean and Continents.** Springer. New York

Farina A., 2001. **Ecologia del Paesaggio. Principi, metodi e applicazioni.** UTET Libreria. Torino

Farina A., 1995. **Ecotoni – Patterns e processi a margine.** CLUEP Padova

Laszlo E., 1996. **The Whispering Pond.** Element Books, Rockport.

Leach M.K. e Givnish T. J., 1996. **Ecological determinants of species loss in remnant prairies.** Science, 273 1555-1558.

Levin R., 1970. **Extinction.** In M. Gertenshaubert. **Some Mathematical Questions in Biology.** Lectures in Mathematics in the Life Sciences. American Mathematical Society, Providence, Rhode Island. 77-107.

Mc Arthur R. H. e Wilson E.O., 1963. **An equilibrium theory of insular zoogeography.** Evolution. 17, 373-387.

Paine R. T., 1966. **Food web complexity and species diversity.** American Naturalist. 100, 65-75.

Paine R. T., 1969. **A note on trophic complexity and community stability.** American Naturalist. 103, 91-93.

- Pulliam R., 1988. **Sources-sink and population regulation.** American Naturalist. 132, 652-661.
- Pulliam R., 1996. **Sources and sink: empirical evidence and population consequences.** In O.E. Rhodes R. K. Chesser M. H. Smith. **Population Dynamic in Ecological Space and Time.** The University of Chigago Press. 45-69.
- White P. S. e Pickett S. T. A., 1985. **Natural disturbance and pacht dynamics, an introduction.** In Pickett S. T. A. White P. S. **The ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics,** Academic Press, New York, 3-13.

BIBLIOGRAFIA – La specie chiave

- Barnes R. F. W., Tapper S. C. e William J., 1983. **Use of pasture by brown hares.** Journal of Applied Ecology, 20 179-185.
- Broekhuizen S. e Maskaamp F., 1982. **Movement home range and clustering in the European hare (Lepus Europaeus Pallas) in the Netherlands.** Zeitschrift fur Saugetierkunde, 47:22-32.
- Ferloni M., 1998 e 1999. **Piani di Gestione ATC PC 2, ATC PC 3 e ATC PC 16.** Stagioni venatorie 1998/1999 - 1999/2000.
- Frylestam B., 1981. **Utilisation of farmland habitats by European hare (Lepus europaeus Pallas) in Southern Sweden,** Viltrevy. 11 (6): 271-284.
- Kovacs G. e Buza C., 1992. **Home-range size of the Brown Hare in Hungary.** In: Global Trends in Wildlive Management. Proceedings of the 18th Cong. Int. Union Game Biol. Krakov – Warszawa.

- Lewandowski K. e Nowakowski J., 1993. **Spatial distribution of brown harelepus europaeus populations in habitats of various types of agriculture.**Acta Theriologica, 38 (4): 435-442.
- Meriggi A., 2001. **Studio sul successo dei ripopolamenti di lepre**
Dipartimento di Biologia Animale, Università degli Studi di Pavia.
L'ordine del Lepron d'oro.
- Meriggi A. e AlieriR, 1989. **Factors affecting Brown hare density in northern Italy.**Ecology and Evolution, 1:255-264.
- Panini W., 1998 **La lepre AA.VV.Principi e tecniche di gestione faunistica – venatoria.** A cura di SimonettaA. E Dessi F. Greentime. Bologna
- Parkes J. P., 1984. **Home range of radio- telemetred hares (Lepus capensis) in a sub-alpine population in New Zealand: implications for control.** Acta Zoologica Fennica, 171:279-281.
- Péroux R., 1995. **La lièvre d'Europe.** Bulletin mensuel e l'Office National de la Chasse.Octobre.
- Pépin D., 1981 **Sauvegarden et développer les population de Lièvres.** La maison rustique. Paris.
- Piewloski Z., 1972. **Home range and degree of residence of the European hare.** Acta Theriologica, 17: 93-103.
- Primack R.B., Carotenuto L.,2003. **Conservazione della Natura.** Zanichelli. Bologna.
- Quadri M., 2007 . **Libro della Caccia alla Seguita – Sintesi zoognostica e cinotecnica.** Edizioni Bressanelli – Manerbio.
- Spagnesi M. e Trocchi V.,1992.**La lepre: Biologia, allevamento, patologie, gestione.** Edagricole. Bologna

Swihary R. K., 1986. **Home range. Body mass allometry in Rabbits and Hare (Leporidae)**. Acta Theriologica, 31, 11:139-148.

Tapper S. C. e Barnes R. F. W., 1996. **Influence of farming practice on the ecology of the Brown Hare (Lepus europaeus)**. Journal of Applied Ecology, 23: 39-52.

Wasilewski M, 1991. **Population dynamic of the European hare (Lepus europaeus, Pallas 1778) in Central Poland**. Acta Theriologica, 36 (3-4): 267-274.

BIBLIOGRAFIA – Area di studio

Amm.Prov: Como,1995. **Il Territorio Lariano e il suo Ambiente Naturale**.
Nodo libri. Como

Rurali E.,2004. **Valbrona, natura, storia, arte**. Bellavite ed. Missaglia. Lecco

Del Favero R.,2002. **I tipi forestali della Lombardia**. Cierre Edizioni Regione Lombardia

BIBLIOGRAFIA – Analisi del territorio

Bezoari G. *et al*, 1978. **Topografia e Cartografia**. CLUP, Milano

Campbell J, 1989. **Introduzione alla cartografia**. Zanichelli, Bologna.

Cuccoli L. Torresani S., 1985. **Introduzione alla cartografia e alle rappresentazioni grafiche**. CLUEB, Bologna

Foietta P. e Mandrile L. 1991. **Cartografia con il personal computer: metodi e strumenti per l'informatica territoriale**. CLUP, Milano

- Galli A. e Paracchini M.L., 1993. **Telerilevamento e GIS**. Genio Rurale, 1: 57-71.
- Giorgi I., 1978. Voce: **Pianificazione Territoriale**. Enciclopedia REDA, IX Volume. REDA Firenze
- Motloch J.L., 1991. **Introduction to landscape design**. Van Nostrand Reihold. New York
- Regione Lombardia, 1997. **La cartografia, catalogo dei prodotti cartografici della Regione Lombardia**. Milano
- Toccolini A. e Fumagalli N., 2001. **Per una cartografia tematica lombarda**. Metodologie di raccolta, elaborazione e rappresentazione di dati ambientali territoriali. A cura di Sartori F. – 292-331.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- APAT (Agenzia Protezione Ambiente e per i Servizi Tecnici) 2003. **Gestione delle aree di collegamento ecologico – funzionale. Indirizzi e modalità operative per l'adeguamento degli strumenti di pianificazione del territorio in funzione della costruzione di reti ecologiche a scala locale**. Vol.26, Manuali e linee guida APAT.
- APAT (Agenzia Protezione Ambiente e per i Servizi Tecnici) ANARF 2003.**Biodiversità e vivaistica forestale. Aspetti normativi e tecnici**. Vol.18, Manuali e linee guida APAT.
- Battisti C.. 2004 **Frammentazione ambientale. Connettività. Reti ecologiche. Un contributo teorico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica**. Provincia di Roma. Assessorato alle politiche agricole, ambientali e Protezione civile.

Ciancio O, Corona P., Marchetti M., Nocentini S..2002. **Linee guida per la gestione sostenibile delle risorse forestali e pastorali nei Parchi Nazionali.** Accademia Italiana di Scienze Forestali. Firenze

Malcevschi S., Bisogni L.B., Gariboldi A., 1996. **Reti ecologiche ed interventi di recupero ambientale.** Il Verde Editoriale. Milano.

Odum E.P., 1988. **Basi di Ecologia.** Piccin. Padova

Pignatti S., 1994. **Ecologia del paesaggio.** UTET, Torino.