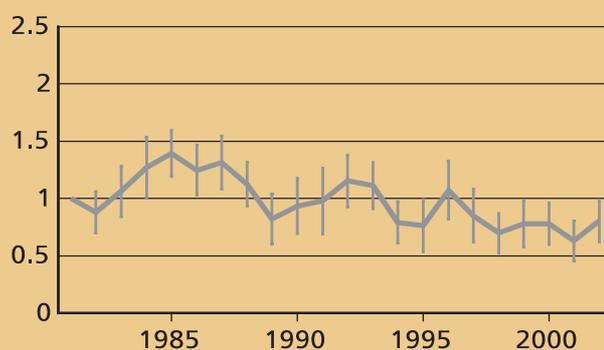


La situazione del fagiano di monte *Tetrao tetrix* nel Cantone Ticino alla fine del ventesimo secolo

Niklaus Zbinden
Marco Salvioni
Pietro Stanga



Rapporto realizzato in collaborazione tra la
Stazione ornitologica svizzera di Sempach e l'Ufficio
della caccia e della pesca e la Sezione forestale del
Dipartimento del territorio del Cantone Ticino

**La situazione del fagiano di monte
Tetrao tetrix nel Cantone Ticino alla
fine del ventesimo secolo**

Impressum

La situazione del fagiano di monte *Tetrao tetrix* nel Cantone Ticino alla fine del ventesimo secolo

Autori:

Dr. Niklaus Zbinden, Dr. Marco Salvioni, Dr. Pietro Stanga

Collaborazione:

Rosmarie Häfliger (impaginazione)

Proposta di citazione:

Zbinden, N., M. Salvioni & P. Stanga (2003): La situazione del fagiano di monte *Tetrao tetrix* nel Cantone Ticino alla fine del ventesimo secolo. Stazione ornitologica svizzera, Sempach/Dipartimento del territorio, Ufficio della caccia e della pesca e Sezione forestale del Cantone Ticino, Bellinzona.

Foto:

Marzio Barelli (fagiano di monte)

Prezzo:

Fr. 15.-

© 2003, Stazione ornitologica svizzera, Sempach, e Dipartimento del territorio del Cantone Ticino, Bellinzona

Questo rapporto o parti di esso non possono essere riprodotte senza l'autorizzazione della Stazione ornitologica svizzera, Sempach e del Dipartimento del territorio, Ufficio della caccia e della pesca e Sezione forestale del Cantone Ticino.

Il rapporto si compone di cinque capitoli distinti e di per se completi. Questo sistema di presentazione permette di trovare facilmente le informazioni ma conduce talvolta a delle ripetizioni.

Indice

Ringraziamenti	5
Riassunto	6
1. Distribuzione, densità e successo riproduttivo del fagiano di monte <i>Tetrao tetrix</i> in Ticino 1981-2002 (N. Zbinden & M. Salvioni)	8
1.1 Materiale e metodi	8
1.1.1 Conteggi dei maschi in parata in primavera	8
1.1.2 Rilevamento delle femmine a fine estate	10
1.1.3 Osservazioni casuali	10
1.1.4 Calcolo della densità	10
1.1.5 Analisi statistici	10
1.2 Risultati	10
1.2.1 Distribuzione	10
1.2.2 Evoluzione degli effettivi nelle zone di conteggio	11
1.2.3 Densità di popolazione	12
1.2.4 Grandezza dei gruppi di parata	13
1.2.5 Evoluzione del successo riproduttivo	14
1.2.6 Relazione tra il tasso riproduttivo e l'evoluzione degli effettivi	15
1.3 Discussione	15
1.3.1 Raccolta dei dati sul terreno	15
Conteggi primaverili dei maschi in parata	15
Rilevamento delle femmine a fine estate	16
1.3.2 Densità di popolazione	16
1.3.3 Grandezza dei gruppi di parata	16
1.3.4 Successo riproduttivo	17
1.3.5 Relazione tra successo riproduttivo ed evoluzione della popolazione	17
1.3.6 Importanza di diversi fattori che influiscono sugli effettivi	18
1.4 Bibliografia	18
2. Importanza della temperatura durante i primi giorni dell'allevamento dei piccoli per il successo riproduttivo del fagiano di monte <i>Tetrao tetrix</i> a diverse altitudini in Ticino (N. Zbinden & M. Salvioni)	21
2.1 Materiale e metodi	22
2.1.1 Rilevamento delle femmine a fine estate	22
2.1.2 Dati climatici	22
2.1.3 Analisi statistiche	22
2.2 Risultati	22
2.2.1 Altitudine di soggiorno delle femmine durante il periodo riproduttivo	22
2.2.2 Dipendenza del successo riproduttivo dalle condizioni atmosferiche ed evoluzione a lungo termine	23
2.2.3 Posizione del periodo critico per il successo delle covate nelle varie regioni	24
2.2.4 Rapporto fra i sessi nelle covate	24
2.3 Discussione	25
2.3.1 Dipendenza del successo riproduttivo dalle condizioni atmosferiche	25
2.3.2 Posizione del periodo critico per il successo delle covate	25

2.3.3	Rapporto fra i sessi nelle covate	27
2.4	Bibliografia	28
3.	Gestione della caccia e influsso della pressione venatoria sul rapporto fra i sessi nel fagiano di monte <i>Tetrao tetrix</i> in Ticino, 1980-2002 (N. Zbinden & M. Salvioni)	30
3.1	Materiale e metodi	30
3.1.1	Statistica della caccia	30
3.1.2	Osservazioni casuali	30
3.1.3	Analisi statistiche	31
3.2	Risultati	31
3.2.1	Evoluzione delle catture	31
3.2.2	Rapporto fra i sessi	32
3.3	Discussione	34
3.3.1	Relazione tra catture ed effettivi	34
3.3.2	Rapporto fra i sessi	35
3.4	Bibliografia	35
4.	Il fagiano di monte <i>Tetrao tetrix</i> tra sfruttamento intensivo e abbandono dell'agricoltura di montagna al sud delle Alpi (N. Zbinden, M. Salvioni & P. Stanga)	38
4.1	Materiale e metodo	39
4.1.1	Evoluzione degli effettivi e del successo riproduttivo	39
4.1.2	Analisi delle foto aeree	39
4.1.3	Definizione delle superfici importanti per il fagiano di monte	40
4.1.4	Conseguenze dei cambiamenti dell'habitat sul successo riproduttivo	40
4.1.5	Analisi statistiche	40
4.2	Risultati	40
4.2.1	Percentuale dei diversi tipi di vegetazione e loro sviluppo tra il 1971/1973 e 2001 nell'habitat del fagiano di monte	40
4.2.2	Influsso delle modifiche dell'habitat sull'evoluzione degli effettivi dei maschi in parata in primavera e sul successo riproduttivo	44
4.3	Discussione	45
4.3.1	Scelta dell'habitat	45
4.3.2	Effetti dei cambiamenti dell'habitat	45
4.4	Bibliografia	46
5.	Evoluzione della copertura vegetale nella zona alpestre del Cantone Ticino, nel periodo 1971/1973-2001 (P. Stanga & N. Zbinden)	61
5.1	Metodologia	61
5.2	Sintesi e discussione dei risultati	63
5.2.1	Evoluzione generale	63
5.2.2	Evoluzione quantitativa del bosco	64
	Evoluzione dell'areale boscato	64
	Evoluzione della superficie del bosco	64
5.3	Evoluzione quantitativa dei cespuglieti	65

5.4	Evoluzione quantitativa degli arbusti nani	66
5.5	Evoluzione quantitativa della vegetazione erbacea (prati/pascoli)	66
5.6	Evoluzione in funzione della fascia altitudinale	67
5.7	Valutazione della variabilità fra le diverse zone di studio	68
5.8	Conclusioni	69
5.9	Bibliografia	71

Ringraziamenti

La prima fase del progetto di controllo della situazione del fagiano di monte, tra il 1980-1984, è stata eseguita con un mandato dell'Ufficio della caccia e della pesca, Dipartimento del territorio del Cantone Ticino, sotto la direzione di U. Glutz von Blotzheim e con un contributo del Fondo nazionale svizzero per la ricerca scientifica (Progetto 3.175.81) e dell'Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (UFAFP). L'Ufficio della caccia e della pesca ha poi continuato con la raccolta dei dati che servono per la pianificazione della caccia. Oltre all'apporto scientifico di U. Glutz von Blotzheim il progetto è stato sostenuto fin dall'inizio dai collaboratori dell'Ufficio della caccia e della pesca ticinese: L. Gamboni, G. Leoni, F. Mäder e L. Rotelli. Senza l'importante contributo nel lavoro sul terreno del corpo dei guardacaccia e di alcuni cacciatori e ornitologi, che hanno talvolta lavorato con condizioni atmosferiche molto precarie, la raccolta dei dati per questo studio non sarebbe stata possibile. Diverse altre persone hanno pure contribuito alla riuscita di questo lavoro: O. Hegg ci ha messo a disposizione i dati della vegetazione della Svizzera; M. Reitze (Künzler, Bossert & Partner, Berna) quelli del programma svizzero di monitoraggio sul fagiano di monte e sulla pernice bianca, lavoro eseguito su mandato dell'UFAFP. F. Filli ha fornito i dati sulle osservazioni casuali di fagiano di monte nel Parco nazionale svizzero. M. Obrist (Istituto federale di ricerca per la foresta, neve e paesaggio, Birmensdorf) ha fornito una valutazione dell'offerta alimentare. L'Istituto svizzero di meteorologia MeteoSvizzera (D. Wolf) ha messo a disposizione i dati sulla meteorologia ticinese mentre l'Istituto di meteorologia finlandese (J. Helminen) quelli del suo paese. Alla Stazione ornitologica di Sempach un importante contributo nella preparazione dei dati è stato dato da: R. Arlettaz, L. Jenni, V. Keller, C. Marti, B. Naef-Daenzer, H. Schmid e R. Spaar. S. Klaus, H.-R. Pauli e L. Rotelli hanno apportato critiche costruttive a parti del rapporto. La presente analisi è stata sostenuta finanziariamente: dalla Sezione forestale e dall'Ufficio della caccia e della pesca, Dipartimento del territorio del Cantone Ticino; dall'Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (UFAFP); dal Progetto Interreg IIIA Italia-Svizzera nell'ambito del progetto „Biologie de la conservation d'une espèce emblématique de l'écosystème alpin, le Tétrax lyre“.

Riassunto

Il presente rapporto vuole dare al lettore una visione della situazione del fagiano di monte in Ticino alla fine del ventesimo secolo. Le analisi si basano su un periodo di studio di 22 anni, tra il 1981 e il 2002, e sui dati raccolti annualmente durante i conteggi primaverili dei maschi in parata, i conteggi estivi per determinare il successo riproduttivo e le osservazioni casuali di fagiano di monte. I dati sono stati raccolti dall'Ufficio della caccia e della pesca del Cantone Ticino e dal 1983 integrati nel programma di sorveglianza dell'avifauna della Stazione ornitologica di Sempach. Sono inoltre stati utilizzati dati della statistica di caccia e per le analisi dell'evoluzione della vegetazione foto aeree degli anni '70 e del 2001.

Distribuzione, densità ed evoluzione degli effettivi e del successo riproduttivo: Il fagiano di monte è ben distribuito al limite superiore del bosco nella fascia di vegetazione ad arbusti nani. La densità media è di 3,9 maschi/kmq. Nelle singole zone di conteggio le variazioni annuali possono essere importanti e a livello regionale si osservano evoluzioni diverse. Nel Ticino settentrionale gli effettivi fluttuano mentre nel Ticino centrale/meridionale è presente anche un trend negativo. Densità elevate le troviamo nelle zone di divieto di caccia con condizioni ambientali ottimali, mentre gli effettivi sono deboli in zone di caccia con ampie superfici poco utilizzate dal fagiano (pascoli, foreste fitte). Con valori tra 2,5 e 6,6 maschi/kmq la densità di popolazione del Ticino si situa nei valori indicati per altre zone alpine. Circa la metà dei maschi fanno la parata da soli e solo il 28 % sono stati osservati in gruppi di almeno tre maschi. Gruppi fino a 10 maschi sono molto rari. In media il 60-61 % delle femmine sono seguite da 3,1-3,2 pulcini ciò che corrisponde ad un tasso riproduttivo di 1,9-2,0. Il successo riproduttivo mostra delle fluttuazioni che dipendono dalle condizioni meteorologiche nel Ticino settentrionale e centrale mentre nel Ticino meridionale a questo fattore si aggiunge una diminuzione lungo gli anni.

Influsso della temperatura: A causa dell'incapacità di termoregolarsi i pulcini dei gallinacci sono molto dipendenti dalle temperature esterne. Per le regioni del Ticino settentrionale, centrale e meridionale le temperature medie in determinate pentadi (periodi di 5 giorni) sono determinanti per il successo riproduttivo. Per il Ticino settentrionale il periodo va dal 20 al 24 luglio, nel Ticino centrale dal 10 al 14 luglio e nel Ticino meridionale dal 30 giugno al 4 luglio. Nel corso degli anni il tasso riproduttivo nel Ticino meridionale è diminuito. Nel Ticino settentrionale il rapporto fra i sessi è paritario sia in covate di piccole sia in quelle di grandi dimensioni. Nel Ticino centrale nelle covate di grosse dimensioni il rapporto fra i sessi è paritario mentre nelle covate piccole predominano le femmine. Nel Ticino meridionale sia nelle covate piccole sia in quelle grosse si trovano più femmine che maschi. Nel fagiano di monte i maschi sono più pesanti delle femmine e crescono più velocemente, per questo motivo durante il loro sviluppo hanno bisogno di più energia. In periodi quando la ricerca di cibo è difficile i maschi sono soggetti ad un maggior stress per la crescita rispetto alle femmine. Se si parte dal presupposto che la grandezza delle covate dipende in primo luogo dalla temperatura nei primi giorni di vita, si deve inoltre assumere che la disponibilità di nutrimento per i pulcini nel Ticino meridionale non è ottimale e quindi la mortalità dei pulcini maschi è maggiore di quella delle femmine.

Influsso della caccia: A causa di un'evidente diminuzione degli effettivi e delle catture di fagiano di monte, le possibilità di caccia in Cantone Ticino sono state soggette a varie limitazioni. Il numero di giorni di caccia è diminuito passando dagli oltre 20 giorni tra il 1980-1990 ai 9 del 2001 mentre i capi permessi sono passati da 4 a 3 per cacciatore. A livello svizzero il Ticino rimane tuttavia il Cantone con la pressione venatoria più elevata. Modifiche nel rapporto fra i sessi nelle osservazioni casuali mostrano che la diminuzione della pressione venatoria ha permesso di migliorare il rapporto fra i sessi il cui valore si avvicina ora maggiormente a quello di popolazioni non cacciate. Tra le regioni del Ticino settentrionale e centrale/meridionale si osservano delle differenze. Nelle zone di bandita del Ticino settentrionale la percentuale di maschi è aumentata dal 62 % negli anni 1980-1986 al 71-75 % negli anni seguenti. In zone di bandita del Ticino centrale/meridionale la percentuale di maschi del 43 % era inferiore al Ticino settentrionale ed ha raggiunto negli anni seguenti il 57-69 %, valori simili a quelli del Ticino settentrionale. Nel periodo 1996-2002 le percentuali sono aumentate anche in zone libere alla caccia e in misura maggiore nel Ticino settentrionale dove raggiungevano il 70 %, mentre nel Ticino centrale/meridionale nonostante un forte aumento dal 33 al 53-54 % il valore finale rimane inferiore. L'evoluzione osservata del rapporto fra i sessi a favore dei maschi con una diminuzione della pressione venatoria lascia effettivamente supporre che la caccia ha un effetto sulla struttura di popolazione. Questo significa anche che la mortalità dovuta alla caccia va almeno parzialmente ad aggiungersi alla mortalità naturale.

Evoluzione della copertura vegetale nella zona alpestre del Cantone Ticino, nel periodo 1971-2001: L'ambiente ottimale del fagiano di monte è composto di un mosaico ben strutturato di piccole superfici di arbusti nani e pascoli, di boschi radi o zone aperte con ontano verde. Con il progressivo abbandono degli alpeggi molte superfici sono riacquistate dal bosco e da arbusti, principalmente ontano verde. Accanto all'aumento della superficie boscata si assiste anche a un addensamento del bosco che limita il mosaico di

vegetazione ad arbusti nani nella zona del limite superiore della foresta. Mentre in quest'ultima fascia l'aumento del bosco negli ultimi 30 anni è stato particolarmente significativo, alle quote inferiori, e di conseguenza pure nelle zone più a sud, il processo è stato più rapido ed è culminato in precedenza. I risultati sulle parcelle di studio sono confermati da statistiche più generali e valgono dunque probabilmente per tutto il Ticino.

In media nei rilievi del 1971/1973 e del 2001 la superficie di arbusti nani rappresenta un terzo dell'ambiente del fagiano di monte. Il valore del Ticino centrale/meridionale (28 %) è inferiore a quello del Ticino settentrionale (36 %). Circa un quarto della superficie delle zone di studio è composto da prati e pascoli. Circa il 15 % è composto da cespugli, principalmente ontano verde, con nel Ticino centrale/meridionale un valore doppio (20 %) rispetto al Ticino settentrionale. Superfici improduttive sono presenti con proporzioni diverse. I cambiamenti maggiori tra il 1971/1973 e il 2001 si riscontrano nelle percentuali delle superfici di bosco e cespugli. Il bosco è aumentato in media dell'86 %, nel Ticino centrale/meridionale del 60 % (10-96 %) mentre nel Ticino settentrionale la superficie è più che raddoppiata rispetto agli inizi degli anni '70. Anche negli cespugli, che sono aumentati in media di un terzo, l'aumento è risultato maggiore nel Ticino settentrionale che nel Ticino centrale/meridionale (46 risp. 20 %). Le maggiori perdite di superficie si sono registrate nei prati e pascoli con una diminuzione di circa il 30 %. Le superfici improduttive sono diminuite di circa il 20 %. Negli arbusti nani lo sviluppo varia da una perdita del 35 % in Val di Serdena ad un aumento del 31 % in Valle di Vergeletto, in media risulta una perdita dell'8 %. Superfici di arbusti nani con un grado di copertura del 10-20 % mostrano un aumento nella maggior parte delle parcelle di studio, mentre quelle con un grado di copertura del 30-40 %, le più importanti per il fagiano di monte, sono fortemente diminuite nel Ticino centrale/meridionale (-36 %). Le variazioni di vegetazione mostrano chiaramente che l'ambiente del fagiano di monte nel Ticino centrale e meridionale è peggiorato ed a lungo termine anche nel Ticino settentrionale ci si devono aspettare delle modifiche.

Influsso dei cambiamenti dell'habitat sugli effettivi e sul successo riproduttivo del fagiano di monte: La tendenza degli effettivi dei maschi di fagiano di monte in parata in primavera è correlata con il cambiamento della superficie degli arbusti nani con un grado di copertura del 30-40 %. Nei chilometri quadrati dove gli arbusti nani sono rimasti stabili o sono aumentati il numero di pulcini per femmina non si è modificato. Nei quadrati dove si è invece osservata una diminuzione di arbusti nani nel corso degli ultimi 30 anni, il numero di pulcini per femmina è diminuito.

1. Distribuzione, densità e successo riproduttivo del fagiano di monte *Tetrao tetrix* in Ticino 1981-2002

La Svizzera, quale paese con un'alta percentuale di paesaggio alpino, ha una forte responsabilità nella salvaguardia delle popolazioni di fagiano di monte (Keller & Bollmann 2001). E' dunque indispensabile, per avere una visione della situazione, disporre di dati che permettono di seguire a lungo termine l'evoluzione degli effettivi e ci danno delle prime indicazioni rispetto all'evoluzione della natalità e mortalità.

In tutto l'arco alpino svizzero il fagiano di monte occupa la fascia di transizione ad arbusti nani che si trova tra il bosco e le praterie alpine. In base ai rilievi effettuati per l'Atlante svizzero degli uccelli nidificanti nel 1972-1976 e nel 1993-1996 (Schifferli et al. 1980, Schmid et al. 1998) e ai conteggi su zone campione (Marti & Pauli, in Schmid et al. 1998), risulta che gli effettivi di fagiano sono soggetti a lungo termine a forti variazioni, sebbene non si riscontrano tendenze all'aumento o alla diminuzione. Questi autori fanno tuttavia notare che al limite nord di distribuzione, nelle Prealpi, la specie è localmente diminuita e per questo fenomeno Hess (2000) presenta dati concreti riferiti ad alcune regioni del Canton Svitto. Durante i conteggi primaverili effettuati in 17 regioni della Francia negli anni '80 e '90, l'effettivo risulta stabile in 12 casi, in calo in 4 e in aumento in 1 caso. Come causa della diminuzione viene citato il cambiamento nell'utilizzo delle zone di montagna a partire dagli anni '60. A seconda delle regioni i fattori che influiscono negativamente possono essere diversi: aumento delle infrastrutture per l'attività turistica invernale, chiusura del bosco a causa dell'abbandono della pastorizia, inizio prematuro del pascolo nelle zone di riproduzione (Bernard-Laurent 1994). Anche in Italia sono segnalate localmente delle diminuzioni che tuttavia solo raramente sono documentate quantitativamente (De Franceschi 1994b; P. Gatti, com. pers.).

Solo in poche regioni delle Alpi sono stati effettuati dei conteggi su un lungo periodo di anni e solo pochi risultati sono pubblicati (Marti & Pauli 1983, De Franceschi 1984, 1994a, Ellison & Magnani 1985, Magnani 1987, Artuso 1994, Hess 2000, Jenny 2000, Reitze et al. 2001). Le tendenze degli effettivi ed un eventuale influsso dei cambiamenti dell'habitat a lungo termine non sono dunque facili da determinare. Al contrario delle Alpi in Finlandia la sorveglianza delle popolazioni di tetraonidi ha una grande tradizione (Lindén & Rajala 1981, Lindén et al. 1996).

Il successo riproduttivo del fagiano di monte nelle Alpi è stato finora studiato in Italia e in Francia (Ellison & Magnani 1985, Magnani 1987, De Franceschi 1994a, 1995). Per la Svizzera gli unici dati si riferiscono ai primi anni di questo studio (Zbinden 1987).

Il presente lavoro vuole mostrare la situazione del fagiano di monte nel Cantone Ticino dal 1981 al 2002 in base all'evoluzione degli effettivi, alla grandezza dei gruppi di parata dei maschi in primavera e al successo riproduttivo. Con la valutazione dell'importanza del tasso riproduttivo sull'evoluzione degli effettivi si ottengono indicazioni su come indirizzare eventuali ricerche più approfondite.

1.1 Materiale e metodi

1.1.1 Conteggi dei maschi in parata in primavera

Per ottenere dei dati sulla densità e sull'evoluzione degli effettivi sono state scelte, in tutta l'area di distribuzione del fagiano di monte in Ticino, delle zone campione sulle quali dal 1981 vengono regolarmente effettuati dei conteggi (Fig. 1.1) che si svolgono al mattino presto nella seconda metà del mese di maggio con osservazioni da punti fissi. Maschi che cantano a più di 100 m uno dell'altro vengono considerati come singoli (per più dettagli vedi Zbinden 1985). Ogni conteggio viene effettuato una sola volta all'anno considerato: l'impegno necessario dal punto di vista del personale, il periodo di tempo ridotto per effettuare i rilievi e le condizioni talvolta difficili per raggiungere i punti di osservazione.

Il fagiano di monte lo troviamo al limite superiore del bosco che nel Ticino settentrionale si situa tra i 2000 e 2100 m/slm, al centro tra 1950 e 2050 m mentre al sud tra 1850 e 1950 m (Eggenberg 1995). In tutto il Cantone, da nord verso sud in maniera più accentuata, il limite superiore del bosco può trovarsi fino a un massimo di 300 m più in basso a causa delle attività dell'uomo. L'altitudine media frequentata dalle femmine durante la stagione riproduttiva è di almeno 250 m più bassa nel Ticino meridionale che in quello settentrionale (Tab. 1.1).

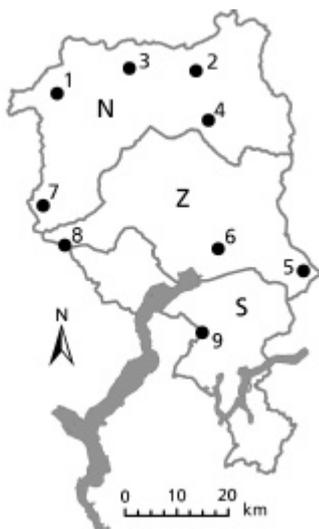


Fig. 1.1. Suddivisione del Ticino nelle tre regioni utilizzate per l'analisi dei dati e posizione delle zone dove sono stati effettuati i conteggi di fagiano di monte in primavera. 1 = Val Bedretto, 2 = Valle Santa Maria, 3 = Val Piora, 4 = Valle Leventina/Valle di Blenio, 5 = Valle Morobbia/Valle d'Arbedo, 6 = Valle della Porta/Valle di Cugnasco, 7 = Valle di Campo, Maggia, 8 = Valle di Vergeletto, 9 = Monte Tamaro - Monte Lema. N = Ticino settentrionale, Z = Ticino centrale, S = Ticino meridionale.

Tab. 1.1. Altitudine media \pm deviazione standard dei luoghi di soggiorno delle femmine di fagiano di monte durante il periodo riproduttivo nelle diverse regioni del Cantone Ticino (n: numero di osservazioni).

Regione	n	Altitudine delle osservazioni (m/slm)
Ticino settentrionale	930	1899 \pm 103
Ticino centrale	339	1769 \pm 110
Ticino meridionale	326	1641 \pm 123

Per tenere conto della differenza di altitudine dei fagiani in funzione del limite del bosco, importante per calcolare l'effetto della temperatura sul successo riproduttivo, i dati sono stati suddivisi in tre regioni (Fig. 1.1). Il Ticino settentrionale comprende da ovest verso est la regione a nord della Valle di Vergeletto, della Val Verzasca, della Riviera e della Val Pontirone. La regione meridionale comprende invece la zona a sud della Valle di Vergeletto, del Piano di Magadino e della Valle Morobbia. La regione in mezzo viene indicata come Ticino centrale. Il confine tra Ticino settentrionale e centrale divide le due regioni biogeografiche delle "Alpi meridionali" e "Ticino meridionale" ripartite in base a criteri faunistici e floristici (Gonseth et al 2001). Dal 1981 sono stati effettuati rilievi su 5 superfici del Ticino settentrionale (N) e su 3 del Ticino centrale (Z), mentre dal 1991 si è aggiunta una zona nel Ticino meridionale (S). Le superfici comprendono le seguenti zone:

1. Val Bedretto: Val Cavagnolo (Alpe di Formazzora), Alpe di Valleggia, Alpe di Cristallina, Piano di Sella (N)
2. Valle Santa Maria: Alpe Ridéigra, Rialp/Vallone Casaccia - Anvéuda (N)
3. Val Piora: Piora - Pinett - Mottone (N)
4. Valle Leventina/Valle di Blenio: Matro, Alpe di Fopascia, Alpe dei Piai, Alpe di Crastumo/Matro, Alpe del Gualdo, Pianca Bella, Pian Stavion (N)
5. Valle Morobbia/Valle d'Arbedo: Alpe di Giumello, Giggio/Alpe del Gesero, Alpe di Cadinello (Z)
6. Valle della Porta/Valle di Cugnasco: Alpe Stavascio, Lòcia, Alpe Mognora, Alpe Starlarescio/Alpe di Sassello (Z)
7. Valle di Campo, Maggia: Alpe di Quadrella (N)
8. Valle di Vergeletto: Alpe d'Arena, Pièi Bachei (Z)
9. Monte Tamaro - Monte Lema (S)

1.1.2 Rilevamento delle femmine a fine estate

Nella seconda metà di agosto/inizio settembre, con l'aiuto dei cacciatori e dei loro cani da ferma addestrati (principalmente di razza setter e pointer), sono stati visitati gli ambienti idonei al fagiano di monte e sono stati rilevati tutti gli incontri. La ricerca non viene effettuata coprendo sistematicamente un'intera area e dunque i dati raccolti non permettono di esprimersi sulla densità di popolazione. Da metà agosto tutti i pulcini sono praticamente in grado di volare e quindi è possibile determinare il numero di piccoli per covata. Nel nord del Ticino sono state controllate in media 88 femmine ogni anno (nei singoli anni tra 28 e 159), nel Ticino centrale 35 (17-68) e nel Ticino meridionale 29 (16-51). La differenza nel numero di femmine controllate è dovuta al differente impegno applicato negli anni alla ricerca.

1.1.3 Osservazioni casuali

Per i dati sulla distribuzione della specie, oltre alle osservazioni di maschi in parata in primavera e delle covate in estate, sono state utilizzate anche le osservazioni casuali rilevate tra aprile e settembre da guardacaccia, cacciatori o ornitologi.

1.1.4 Calcolo della densità

Per il calcolo della densità dei maschi in parata in primavera si è proceduto come segue: di tutte le osservazioni disponibili (osservazioni casuali, conteggi delle parate e femmine nel periodo estivo) è stata calcolata l'altitudine media (arrotondata ai 100 m) alla quale si trovano i fagiani in ogni regione. La deviazione standard dalla media è di circa 100 m e dunque per calcolare la superficie è stato utilizzato lo spazio incluso tra 200 m (due deviazioni standard) sopra e sotto il valore medio. Con questo metodo la superficie stimata risulta in generale più grande di quella utilizzata nei primi anni dello studio (Zbinden 1985).

1.1.5 Analisi statistici

Per la valutazione dell'evoluzione degli effettivi è stato utilizzato il programma TRIM (Pannekoek & van Strien 1998) sviluppato per l'analisi dell'evoluzione delle popolazioni di animali selvatici. Il programma permette il calcolo di indici annuali e di tendenze in base alla regressione di Poisson e può utilizzare anche serie con singoli dati mancanti. Relazioni fra variabili sono state testate con il "General Linear Model" o con delle regressioni lineari multi- o monofattoriali. Il livello di significatività è fissato con una probabilità di errore dello 0,05.

1.2 Risultati

1.2.1 Distribuzione

Il fagiano di monte è ben distribuito in Ticino ad eccezione del Mendrisiotto, regione a sud del Lago di Lugano (Fig. 1.2). La distribuzione coincide praticamente con l'associazione vegetale vaccinio-pecceto di superfici medie (classe 1-50 ha; Hegg et al. 1993). Molti dei quadrati chilometrici con un habitat favorevole, ma senza osservazioni di fagiano di monte, sono stati controllati solo parzialmente. Purtroppo non si riesce a determinare in quanti casi, malgrado un controllo accurato, non si trovano dei fagiani anche se questi potrebbero essere presenti. Dalla cartina risulta che molti chilometri quadrati occupati senza una forte presenza di arbusti nani si trovano nel Ticino meridionale. Il fagiano di monte non nidifica sul Monte Genovoso (a sud del Lago di Lugano) anche se vi è una modesta presenza di arbusti nani.



Fig. 1.2. Chilometri quadrati con osservazioni di fagiano di monte (punti) durante il periodo riproduttivo (aprile-settembre) e quadrati chilometrici (in grigio) dove è presente l'associazione vegetale vaccinio-pecceto (Hegg et al. 1993) importante per il fagiano.

1.2.2 Evoluzione degli effettivi nelle zone di conteggio

A seconda della densità di popolazione e della grandezza delle zone controllate per singolo conteggio si sono visti da 6 a 63 maschi. I valori medi per le varie zone si situano tra 15 e 50 maschi. In tutte le zone l'effettivo primaverile subisce variazioni annuali (Fig. 1.3).

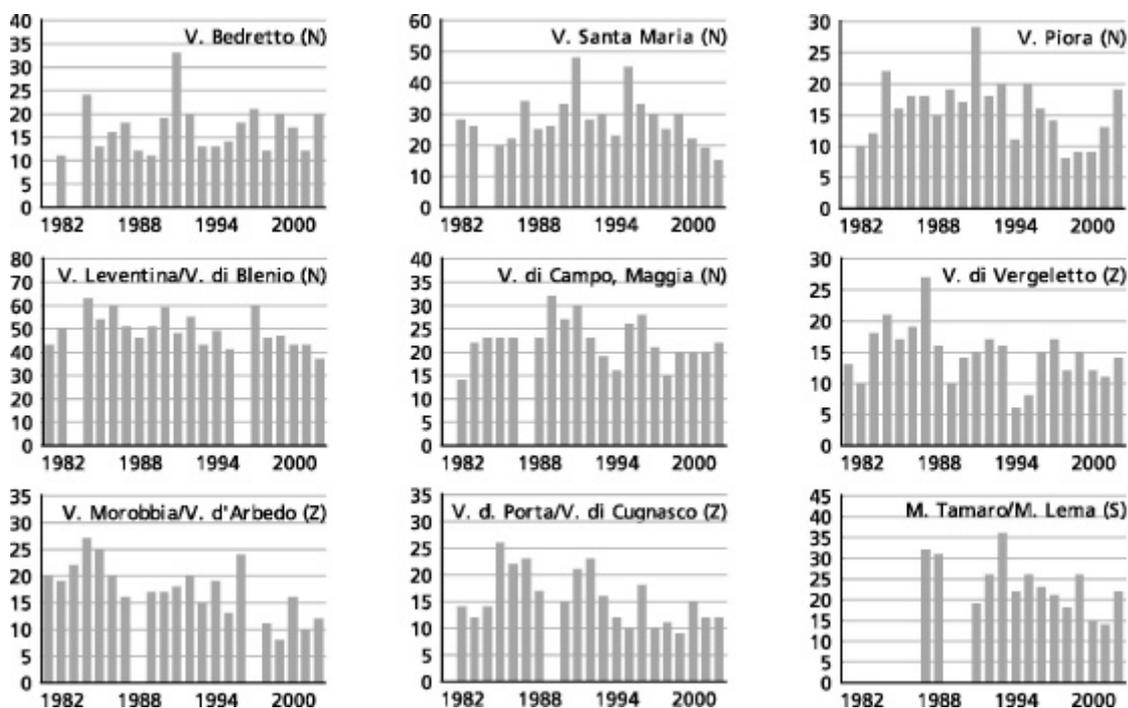


Fig. 1.3. Evoluzione degli effettivi di maschi in parata in primavera nelle singole zone di controllo del Ticino settentrionale (N), centrale (Z) e meridionale (S).

A seconda delle regioni gli effettivi di fagiano mostrano tendenze diverse. Per il calcolo dell'evoluzione degli effettivi l'unica zona controllata del Ticino meridionale è stata aggiunta alle zone del Ticino centrale (Fig. 1.4). Nel Ticino settentrionale tra il 1981 e il 2002 si sono verificate forti fluttuazioni ma non si è notata nessuna tendenza. Partendo dall'anno di base con indice uguale a 1 la pendenza è di $0,995 \pm 0,0037$; si è quindi osservata una leggera diminuzione (non significativa). Anche nel Ticino centrale/meridionale gli effettivi hanno subito delle fluttuazioni, con tuttavia una diminuzione significativa (pendenza $0,9772 \pm 0,0049$, $p < 0,05$).

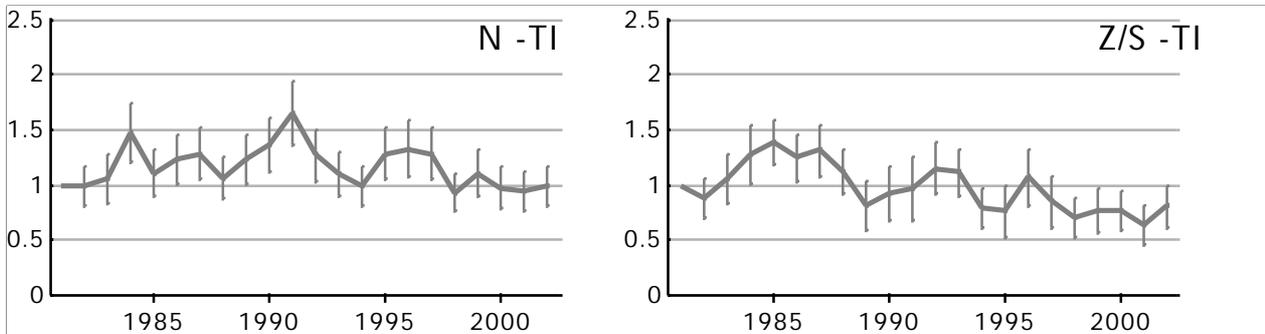


Fig. 1.4. Evoluzione dell'indice degli effettivi, calcolato secondo TRIM (Pannekoek & van Strien 1998) nelle regioni del Ticino settentrionale e centrale/meridionale dal 1981 al 2002. Gli effettivi nel Ticino centrale/meridionale sono significativamente diminuiti.

1.2.3 Densità di popolazione

In media nelle 9 zone di conteggio è stata trovata una densità primaverile di 3,9 maschi/kmq (Tab 1.2). La densità più elevata, con rispettivamente 6,6 e 5 maschi/kmq è raggiunta nelle zone della Valle di Campo, Maggia (Nr. 7) e nella Valle di Vergeletto (Nr. 8), entrambe riserve di caccia. Le due superfici mostrano una predominanza di larice e pochi spazi con vegetazione non idonea (bosco fitto, grandi pascoli alpini, vaste zone senza vegetazione). Densità medie, tra 3,7 e 4,4 maschi/kmq, sono presenti in altre zone vietate alla caccia ma con maggiori superfici poco attrattive per il fagiano: Valle della Porta/Valle di Cugnasco (Nr. 6), Valle Leventina/Valle di Blenio (Nr. 4), Val Piora (Nr. 3). Densità basse, tra 2,5 e 3,1 maschi/kmq, si riscontrano in zone con grandi superfici non utilizzate dal fagiano e parzialmente aperte all'attività venatoria: Valle Morobbia/Valle d'Arbedo (Nr. 5), Monte Tamaro-Monte Lema (Nr. 9), Valle Santa Maria (Nr. 2). Con solo 2,8 maschi/kmq la Valle Bedretto (Nr. 1) mostra una densità bassa malgrado la presenza di habitat che sembra idoneo.

Tab. 1.2. Numero medio di maschi, superficie controllata, densità media e numero di anni di controllo nelle singole zone.

Zona	Numero medio di maschi	Superficie (kmq)	Densità media (maschi/kmq)	n anni
1 Val Bedretto	14,3	5,2	2,8	20
2 Valle Santa Maria	27,3	8,7	3,1	20
3 Val Piora	14,6	3,3	4,4	21
4 Valle Leventina/Valle di Blenio	46,5	10,8	4,3	20
5 Valle Morobbia/Valle d'Arbedo	17,4	6,9	2,5	20
6 Val della Porta/Valle di Cugnasco	15,1	4,1	3,7	21
7 Valle di Campo, Maggia	22,4	3,4	6,6	20
8 Valle di Vergeletto	14,4	2,9	5,0	22
9 Monte Tamaro - Monte Lema	23,2	8,3	2,8	14
Media delle zone			3,9	

1.2.4 Grandezza dei gruppi di parata

Nel 74 % dei luoghi di parata è presente un solo maschio e la percentuale dei luoghi di parata con più di 2 maschi è del 10 % (4-18 %). I luoghi di parata con più maschi erano occupati al massimo da 10 individui.

La metà dei maschi esegue la parata singolarmente (Tab. 1.3; valore medio 1981-2002, 51 %) e la percentuale di maschi singoli nelle diverse zone varia tra il 41 e 67 %. Gruppi con due maschi contengono il 13-31 % degli individui (valore medio 21 %) e solo il 28 % sono osservati in gruppi con almeno 3 maschi (11-45 %). La grandezza media dei gruppi di parata è di 1,5 e nelle diverse zone varia da 1,2 a 1,7 maschi (Tab. 1.3).

Tab. 1.3. Percentuale di maschi sui luoghi di parata in base alla grandezza del gruppo di parata (% riferita alla somma di tutti i maschi contati nella zona in tutti gli anni del rilievo), grandezza media dei gruppi, somma dei luoghi di parata in tutti gli anni, numero totale di maschi e numero di anni con conteggi.

Zona	n luoghi di parata	n totale maschi	n anni	% di maschi nei gruppi di parata										Grandezza media dei gruppi di parata
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Numero di maschi sul luogo di parata				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1 Val Bedretto	219	337	20	44	28	12	7	4	2	0	0	3	0	1,6
2 Valle Santa Maria	363	562	20	49	17	9	3	5	5	4	1	3	4	1,6
3 Val Piora	229	333	21	47	31	11	8	3	0	0	0	0	0	1,5
4 Valle Leventina/ Valle di Blenio	654	989	20	47	22	12	8	6	4	1	0	1	0	1,5
5 Valle Morobbia/ Valle d'Arbedo	284	349	20	67	22	8	0	3	0	0	0	0	0	1,2
6 Val della Porta/ Valle di Cugnasco	239	312	20	64	13	9	6	2	6	0	0	0	0	1,3
7 Valle di Campo, Maggia	267	453	21	41	14	15	10	9	3	3	5	0	0	1,7
8 Valle di Vergeletto	228	323	22	52	25	9	9	2	0	0	0	0	3	1,4
9 Monte Tamaro - Monte Lema	209	331	14	46	19	8	10	5	9	4	0	0	0	1,6
Media				51	21	10	7	4	3	1	1	1	1	1,5

La grandezza dei gruppi di parata dipende dalla densità e dalla struttura d'età della popolazione (Tab. 1.4). E' infatti correlata positivamente con la densità e il tasso riproduttivo dei due anni precedenti l'anno del conteggio. Esiste invece una correlazione negativa con il tasso riproduttivo dell'anno prima. Un'alta densità di maschi con almeno due anni ha un'influenza positiva sulla grandezza dei gruppi di parata mentre un'alta densità di maschi di un anno diminuisce il valore medio della grandezza dei gruppi, visto che tanti maschi giovani fanno la parata da soli.

Tab. 1.4. Risultati del "General Linear Model" per la relazione tra gli effettivi e il tasso riproduttivo (variabili indipendenti) e la grandezza dei gruppi di parata (variabile dipendente) nelle 9 zone di conteggio (r^2 adj.=0,36; n=174).

Variabili indipendenti	b	n anni	t	p
Effettivo	0,024 \pm 0,004		5,57	<0,001
Tasso riproduttivo dell'anno precedente	-0,098 \pm 0,040		-2,44	0,016
Tasso riproduttivo di 2 anni prima	0,15 \pm 0,041		3,672	<0,001
Zona				
1 Val Bedretto	-0,068 \pm 0,11	20	0,65	0,52
2 Valle Santa Maria	-0,17 \pm 0,10	20	-1,67	0,10
3 Val Piora	0,061 \pm 0,10	21	0,57	0,57
4 Valle Leventina/Valle di Blenio	-0,70 \pm 0,15	19	-4,74	<0,001
5 Valle Morobbia/Valle d'Arbedo	-0,24 \pm 0,11	19	-2,29	0,023
6 Val della Porta/Valle di Cugnasco	-0,11 \pm 0,11	20	-1,06	0,29
7 Valle di Campo, Maggia	0,16 \pm 0,10	20	1,6	0,11
8 Valle di Vergeletto	0,027 \pm 0,10	21	0,25	0,81
9 Monte Tamaro - Monte Lema	0	14		

1.2.5 Evoluzione del successo riproduttivo

I valori medi della percentuale di femmine con piccoli, della grandezza della covata e di conseguenza il tasso riproduttivo (valore medio di piccoli in rapporto al numero totale di femmine controllate) tra il 1981 – 2002 sono simili per le tre regioni del nord, centro e sud del Ticino. 60-61 % delle femmine sono seguite da 3,1 fino a 3,2 piccoli che corrisponde ad un tasso riproduttivo di 1,9-2,0. Per singoli anni i valori potevano essere molto diversi (Fig. 1.5, Tab. 1.5).

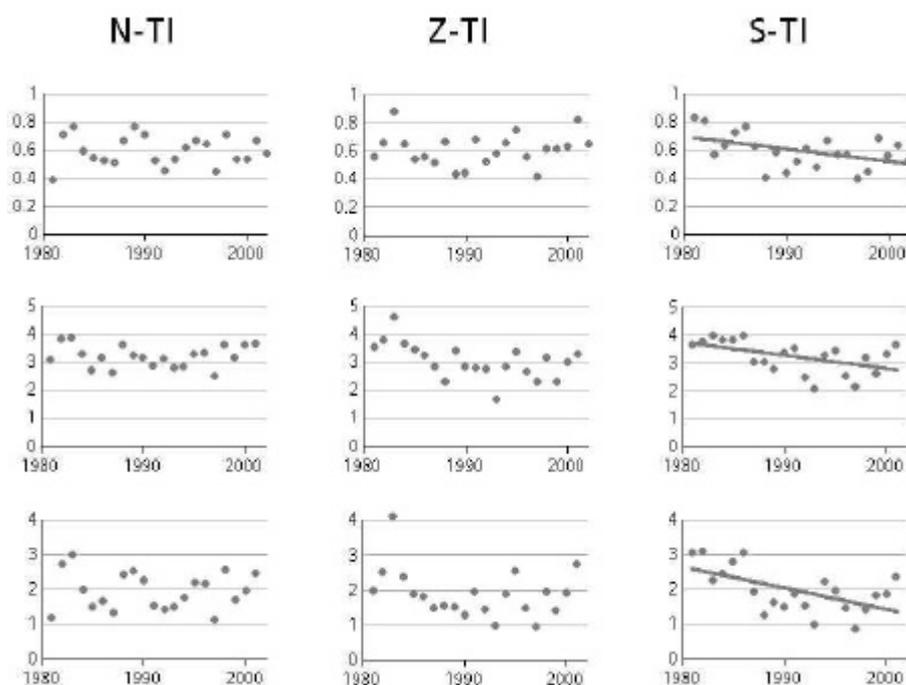


Fig. 1.5. Evoluzione del successo riproduttivo dal 1981 al 2002 nelle singole regioni (valori dell'analisi di regressione vedi nel testo). I grafici rappresentano la percentuale delle femmine con covata (in alto), la grandezza delle covate (a metà) e il tasso riproduttivo (in basso).

Tab. 1.5. Valore medio, deviazione standard, valori massimi e minimi della percentuale di femmine con covata, della grandezza delle covate e del tasso riproduttivo dal 1980 al 2002 nelle diverse regioni.

	n anni	% femmine con covata	Grandezza covata	Tasso riproduttivo
Ticino settentrionale	23	60 ± 10 (39-77)	3,2 ± 0,45 (2,1-3,9)	1,9 ± 0,53 (1,1-3,0)
Ticino centrale	22	61 ± 12 (42-89)	3,1 ± 0,63 (1,7-4,6)	1,9 ± 0,68 (1,0-4,1)
Ticino meridionale	22	60 ± 12 (40-84)	3,2 ± 0,57 (2,1-4,0)	2,0 ± 0,65 (0,9-3,1)

Nel nord e centro del Cantone tutti i parametri riproduttivi fluttuano senza comunque mostrare una tendenza definita. Nel sud del Ticino invece la percentuale di femmine con piccoli è scesa dal 70 al 50 % (pendenza $-0,0089 \pm 0,004$, $r=0,47$, $p=0,03$) così come il numero di piccoli per covata da 3,7 a 2,8 (pendenza $-0,043 \pm 0,017$, $r=0,49$, $p=0,02$). Di conseguenza il tasso riproduttivo mostra una significativa tendenza alla diminuzione passando da 2,6 a 1,4 (pendenza $-0,057 \pm 0,018$, $r=0,57$, $p=0,006$). Nel Ticino meridionale il tasso riproduttivo all'inizio degli anni '80 era superiore a quello del Ticino settentrionale mentre 20 anni più tardi risulta inferiore di un buon quarto.

1.2.6 Relazione tra il tasso riproduttivo e l'evoluzione degli effettivi

Sia nel Ticino settentrionale che in quello centrale/meridionale l'indice degli effettivi è correlato con il tasso riproduttivo e l'indice dell'anno precedente (Tab. 1.6). In base alla relazione fra il tasso riproduttivo e la variazione dell'indice della popolazione nella primavera successiva, ci vogliono circa 2 giovani/femmina per mantenere stabile la popolazione da un anno all'altro. Considerando un rapporto fra i sessi di 1:1, la mortalità degli adulti e dei giovani dell'anno, tra settembre e maggio dell'anno successivo, dovrebbe fissarsi sul 50 %; questo senza distinzione tra giovani di poche settimane e individui di almeno un anno e senza considerare la debole mortalità degli adulti tra giugno e agosto.

Tab. 1.6. Risultati dell'analisi di regressione per la relazione fra il tasso riproduttivo e l'indice dell'effettivo dell'anno precedente e l'indice dell'effettivo per le regioni Ticino settentrionale e centrale/meridionale.

Variabile dipendente	Variabili indipendenti	r^2 adj.	b	n anni	t	p
Indice dell'effettivo N-TI	Tasso riproduttivo N-TI nell'anno precedente	0,36	0,208 ± 0,066	21	3,13	0,006
	Indice dell'effettivo nell'anno precedente		0,504 ± 0,187		2,70	0,015
Indice dell'effettivo Z/S-TI	Tasso riproduttivo Z/S-TI nell'anno precedente	0,67	0,198 ± 0,049	21	4,01	0,001
	indice dell'effettivo nell'anno precedente		0,676 ± 0,130		5,22	<0,001

1.3 Discussione

1.3.1 Raccolta dei dati sul terreno

Conteggi primaverili dei maschi in parata

Per diversi motivi (vedi cap. 1.1.1) i conteggi in Ticino sono stati effettuati un solo mattino all'anno e per zona. Magnani & Landry (1981) consigliano tre mattine di conteggio per compensare eventuali irregolarità nella raccolta dei dati e nell'attività di parata. Le variazioni annuali riscontrate in Ticino sono infatti parzialmente dovute alla diversa attività da un mattino all'altro dei maschi e probabilmente anche alle diverse condizioni atmosferiche che non sempre permettono una raccolta ottimale dei dati. Inoltre bisogna osservare che le superfici sono piccole e che nelle immediate vicinanze sono presenti altri individui (ad eccezione

della zona del Monte Tamaro – Monte Lema) e quindi ci sono dei movimenti dentro e fuori la zona di conteggio.

Rilevamento delle femmine a fine estate

Anche ammettendo che i cani da ferma trovino indistintamente sia femmine con covata che femmine senza, il materiale raccolto mostra una certa eterogeneità tra i diversi anni e le diverse zone. Specialmente a causa della sua topografia una superficie non può venire controllata in modo sistematico e dunque lo sforzo di ricerca nelle singole zone non è uguale in tutti gli anni. Una scelta diversa dell'habitat tra femmine con o senza piccoli potrebbe far variare il tasso riproduttivo, tuttavia in base ai dati raccolti non si può affermare che femmine con o senza piccoli occupano effettivamente habitat diversi.

1.3.2 Densità di popolazione

Il calcolo della densità di popolazione è problematico quando la superficie non è calcolata sulla base di studi dettagliati dell'occupazione spaziale. In base alla pluriennale esperienza dello studio, nella maggior parte delle zone per le quali la densità di popolazione era già stata pubblicata (Zbinden 1985), la superficie di riferimento ha dovuto essere allargata. Questo mostra chiaramente la difficoltà e la prudenza che deve essere utilizzata per paragonare densità di zone e studi diversi. Durante le parate i maschi utilizzano solo per un breve periodo piccoli territori; per avere dati paragonabili di densità in diversi studi bisognerebbe calcolare lo spazio utilizzato durante tutto l'anno. Ci limitiamo dunque a paragonare i risultati ticinesi con quelli di altri lavori effettuati sulle Alpi, per i quali presumiamo che la superficie di riferimento sia stata calcolata in modo simile al nostro. Un problema supplementare nei paragoni fra diverse zone è anche dato dalle fluttuazioni annuali.

Con valori fra 2,5 e 6,6 maschi/kmq il Ticino si situa nella media di altre regioni alpine. I dati di Marti & Pauli (1983) e C. Marti (com. pers.) per una superficie di 5 kmq nella bandita dell'Aletsch (alto Vallese) indicano una densità di 4,8 maschi/kmq tra il 1970 e il 2001 con delle variazioni annuali da 2,6 a 7,6. Valori simili sono stati trovati nelle Alpi Cozie italiane (Gaydou & Giovo 2001). Nel Parco Naturale Mont Avic in Valle d'Aosta (Italia) Bocca (1995) ha osservato in primavera, tra il 1987 e 1993, una densità di 2,7 fino a 3,4 maschi/kmq su una superficie di 19,4 kmq di habitat idoneo. Su 28 superfici delle Alpi francesi è stata riscontrata una densità media di 2,4 maschi/kmq (Bernard-Laurent 1994).

In Ticino l'influsso sul fagiano di monte delle attività umane dovute al turismo invernale è molto inferiore che in Vallese o nei Grigioni, mentre assume maggior importanza l'evoluzione dell'habitat in funzione dell'utilizzo alpestre e forestale nella fascia del limite superiore del bosco. La pressione venatoria è invece più alta in Ticino rispetto ai due cantoni appena citati (Zbinden & Salvioni 1997, 2003a). L'influsso della pressione venatoria sulla densità potrebbe essere determinato obiettivamente solo con esperimenti di prelievo, che però non possono venire eseguiti. Indicazioni sull'influsso negativo della caccia si possono ottenere dalla differenza di densità fra le singole zone. La bassa densità di popolazione nella zona di bandita in Valle Bedretto potrebbe essere causata dalla pressione venatoria molto elevata nelle zone confinanti.

1.3.3 Grandezza dei gruppi di parata

La grandezza media dei gruppi di parata in Ticino, da 1,2 a 1,7 maschi (media 1,5), è paragonabile a quella del Canton Svitto dove tra il 1976-1979 è stato registrato un valore di 1,5 (Meile 1982). Tuttavia al nord delle Alpi (senza il Cantone Grigioni) e in Vallese sono stati documentati valori superiori. Nel programma di studio lanciato dalla Confederazione (UFAFP) ed eseguito dalla ditta Künzler, Bossert & Partner (Berna) in collaborazione con la Stazione ornitologica di Sempach, è probabile che siano state scelte zone particolarmente favorevoli per il fagiano. In totale tra il 1995 e 2000 sono stati rilevati 1405 luoghi di parata per un totale di 2495 maschi e con una grandezza media di 1,8 maschi. La percentuale di maschi soli era del 35 %, valore inferiore a quello ticinese (51 %). Il 44 % dei maschi, contro il 28 % per il Ticino, è stato rilevato in gruppi di parata con più di 2 maschi.

Nella provincia di Como (Italia), confinante con il Ticino, il 47-52 % dei maschi tra il 1994-1996 faceva la parata singolarmente (Cantini & Schillaci 1996). La percentuale di maschi soli su 27 superfici controllate in Valle d'Aosta (Italia) tra il 1985-1987 era del 33 % mentre i gruppi più numerosi contavano fino a 12 individui (Bocca 1987). Regionalmente la percentuale di maschi soli era anche più elevata (Parco Naturale Mont Avic). Dei 75 maschi osservati in media ogni anno tra il 1987 e 1993, il 53 % (33-71 %) era solo e i gruppi di parata contavano al massimo 5 individui (Bocca 1987, 1995). Nella Val Tronca in Piemonte (Italia) su una superficie di 8,5 kmq sono stati osservati unicamente maschi soli (Celada 1994).

La grandezza dei gruppi di parata dipende dalla densità e dalla struttura d'età della popolazione. Un'alta densità di maschi di almeno due anni ha un'influsso positivo sulla grandezza dei gruppi di parata, mentre un'alta densità di maschi di un anno diminuisce il valore medio della grandezza dei gruppi, visto che i ma-

schii giovani fanno spesso la parata da soli. Si presume che per la formazione di grossi gruppi di parata siano favorevoli anche regioni con ampie superfici a topografia "dolce" (pendenza limitata, poche vallette ripide).

Un'alta percentuale di maschi soli si riscontra nelle zone con densità di popolazione bassa. In Finlandia (Koivisto & Pirkkola 1961) e in Gran Bretagna (Baines 1993) si riscontra, come in Ticino, una correlazione positiva tra la grandezza dei gruppi di parata e la densità.

La situazione con un'alta percentuale di maschi che fanno la parata da soli non è limitata alle Alpi. Nella Svezia centrale, su una superficie di 44 kmq in due anni successivi, sono stati trovati rispettivamente 19 e 30-35 maschi, la maggior parte dei quali soli. Come causa del fenomeno veniva citata la bassa densità e la mancanza di un habitat idoneo per le zone di parata (Höglund & Stöhr 1997). Completamente diversi invece i risultati di Baines (1993) in Gran Bretagna dove su 1794 maschi solo il 5 % faceva la parata da solo.

1.3.4 Successo riproduttivo

Risultati sul successo riproduttivo sono disponibili sia per la regione alpina che per i paesi nordici. A causa delle variazioni annuali i paragoni di dati raccolti in corti periodi di studio devono essere interpretati con cautela. Per questa ragione sono stati presi in considerazione solo lavori di una durata di almeno 5 anni. Baines (1991), in un lavoro di sintesi sulla base di 23 studi effettuati in diverse parti d'Europa tra il 1952 e il 1990, ha osservato come in questo periodo il tasso riproduttivo è diminuito di due terzi.

Percentuale di femmine con piccoli: il valore medio riscontrato in Ticino con il 60-61 % di femmine con covata risulta altrettanto buono che nelle migliori zone delle Alpi e della Finlandia. Nelle Alpi Carniche e nella regione Friuli-Venezia-Giulia (Italia) la percentuale di femmine con piccoli alla fine degli anni '80/inizio '90 variava dal 29 al 62 %, valori dunque inferiori a quelli del Ticino (De Franceschi 1994a, 1995). Lo stesso vale per le Alpi francesi negli anni '70/inizio '80 (28-63 %; Ellison & Magnani 1985, Magnani 1987). In Estonia nel periodo 1978-94 il valore medio era del 45 % (29-76; Viht 1995) e in Finlandia tra il 1967-76 si aveva una media del 60 % a inizio agosto e ancora del 52 % a fine agosto (Lindén 1981).

Grandezza della covata: con 3,1-3,2 piccoli per covata le femmine di fagiano ticinesi hanno meno piccoli di quelle di altre regioni. Sia nelle Alpi italiane che in quelle francesi così come in Estonia e in Finlandia sono stati rilevati valori medi superiori, con oltre 4 pulcini per femmina (Lindén 1981, Ellison & Magnani 1985, Magnani 1987, Viht 1995). Questa differenza con il Ticino può essere in parte dovuta ad un numero superiore di uova deposte. In Finlandia il numero medio di uova è di 8,1, con un successo di schiusa del 93 % (Lindén 1981). Il Ticino, con $6,7 \pm 1,5$ uova per covata (4-9, n=16), si situa nella media di altre regioni della zona alpina. Nelle Alpes du Nord (Frêtes, Département Haute-Savoie, Francia) è stata rilevata una media di $7,1 \pm 0,5$ uova (5-8, n=14; Magnani 1987) mentre nelle Alpes du Sud (Cervières, Département Hautes Alpes, Francia) la media era di $7,3 \pm 1,0$ (6-10, n=19; Bernard 1981).

Tasso riproduttivo: il tasso riproduttivo di 1,9-2,0 rilevato in Ticino risulta nella media di altre regioni della zona alpina, mentre è inferiore ai valori riscontrati in Finlandia e Scozia (2,4-2,7; Lindén 1981, Moss 1986). Come per la grandezza delle covate anche per il tasso riproduttivo si constatano variazioni regionali. Studi a lungo termine nella regione alpina mostrano valori tra 1,5 e 2,0 mentre per il nord Europa e la Gran Bretagna questi valori sono superiori.

1.3.5 Relazione tra successo riproduttivo ed evoluzione della popolazione

Una diminuzione su vasta scala degli effettivi del fagiano di monte può essere dovuta alla mortalità elevata degli adulti oppure alla diminuzione del successo riproduttivo. Per una specie stanziale come il fagiano di monte, fattori come immigrazione o emigrazione giocano invece un ruolo importante solo su piccole superfici. Tenuto conto che l'evoluzione degli effettivi si sviluppa parallelamente al tasso riproduttivo possiamo assumere che nel Ticino centrale e meridionale è stata la diminuzione del tasso riproduttivo a causare una diminuzione della popolazione e non l'aumento della mortalità. Anche in una popolazioni nel sud della Svezia cambiamenti nel tasso riproduttivo hanno influito sugli effettivi (Angelstam 1983). In Finlandia Rajala (1974) arriva invece alla conclusione che è la mortalità degli adulti il fattore decisivo. I dati sono comunque stati raccolti nei migliori habitat del fagiano dove le fluttuazioni del tasso riproduttivo sono minime. Le conclusioni di Angelstam (1983) sono confermate anche da un modello (Aebischer 1992). Il tasso riproduttivo nei paesi nordici è ridotto a causa dell'elevata predazione sui nidi negli anni quando ci sono pochi micromammiferi; gli effettivi dei tetraonidi sono sincronizzati con quelli dei roditori (ipotesi della preda alternativa; Lack 1954, Lindström et al. 1987, Lindström et al. 1996). Nelle Alpi, con habitat idonei e stabili, sono le condizioni atmosferiche nel primo periodo dopo la schiusa il fattore determinante per il tasso riproduttivo (Zbinden & Salvioni 2003b). Anche in Svezia le condizioni atmosferiche influiscono sul successo riproduttivo e determinano fluttuazioni degli effettivi, come ha potuto osservare Marcström (1960) sul gallo cedrone (*Tetrao urogallus*).

In una sintesi di 23 lavori sul fagiano di monte effettuati tra il 1952 e il 1990 Baines (1991) conclude che in questo periodo non solo il tasso riproduttivo è diminuito del 64 % ma anche la mortalità è aumentata. In molte zone i due fattori sono assieme responsabili di una diminuzione seppure con importanza diversa da una regione all'altra.

La nostra stima di circa il 50 % di mortalità, sulla base di un tasso riproduttivo di 2 che permette di mantenere costanti gli effettivi, si situa al disopra dei valori indicati in altre regioni (Klaus et al. 1990). In Finlandia è stato indirettamente mostrato, con un numero elevato di dati, che la mortalità di fagiani adulti in una popolazione stabile è del 47 % (Lindén 1981, 1983). Nella sua sintesi Baines (1991) osserva che in media un tasso riproduttivo di 1,5 è sufficiente per mantenere stabile una popolazione. In uno studio con la telemetria nel nord dell'Inghilterra la popolazione si manteneva stabile con un valore di 1,7 (Blake et al. 2001). In un altro studio con la telemetria (Angelstam 1984) la mortalità annuale degli adulti in una zona della Svezia era del 44 %; le femmine erano vulnerabili soprattutto nel periodo di cova e dell'allevamento dei piccoli mentre i maschi adulti nel periodo delle parate. Nelle Alpi del Sud (Francia), studiando 93 individui con la telemetria, la mortalità dei maschi adulti era del 44 %, delle femmine adulte del 32 % e quella dei giovani nel loro primo anno di vita del 48 % (Caizergues & Ellison 1997). Valori simili sono stati rilevati anche nel nord dell'Inghilterra, con valori di 28 % per gli adulti e 54 % per i giovani dell'anno (Warren & Baines 2002).

1.3.6 Importanza di diversi fattori che influiscono sugli effettivi

In Ticino gli effettivi e il successo riproduttivo variano fortemente, come in altre regioni delle Alpi. Le condizioni atmosferiche giocano un ruolo decisivo nell'allevamento dei piccoli e determinano le oscillazioni a corto termine (Zbinden & Salvioni 2003b). L'evoluzione a lungo termine è invece determinata dall'evoluzione dell'habitat e in particolare dall'intensità dell'utilizzo agricolo (Zbinden et al. 2003). L'importanza di altri fattori come parassiti, predatori o caccia, che possono avere un influsso nella dinamica di popolazione, non possono venire stimati sulla base del materiale raccolto in questo lavoro. Se tuttavia parassiti e predatori sono in primo luogo dei fattori regolatori dipendenti dalla densità, la mortalità dovuta alla caccia è almeno parzialmente additiva (Zbinden & Salvioni 1997, 2003b).

1.4 Bibliografia

- Aebischer, N. (1992): Preliminary model of Black Grouse population dynamics. *Game Conservancy Rev.* 23: 101-101.
- Angelstam, P. (1983): Population dynamics of tetraonids, especially the black grouse *Tetrao tetrix* L., in boreal forests. *Acta Universitatis Upsaliensis, Abstracts of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science* 675. 33 p.
- Angelstam, P. (1984): Sexual and seasonal differences in mortality of the Black Grouse *Tetrao tetrix* in boreal Sweden. *Ornis Scand.* 15: 123-134.
- Artuso, I. (1994): Progetto Alpe. Distribuzione sulle Alpi italiane dei tetraonidi Tetraonidae, della Coturnice *Alectoris graeca* e della Lepre bianca *Lepus timidus*. Federazione italiana della caccia. Unione nazionale cacciatori zona Alpi, Trento. 196 p.
- Baines, D. (1991): Long term changes in the european black grouse population. *Game Conservancy Rev.* 22: 157-158.
- Baines, D. (1993): The Black Grouse report. First approaches towards the restoration of Black Grouse numbers in Britain. The Game Conservancy Trust, Upland Research Group, Inverness-shire. 189 p.
- Bernard-Laurent, A. (1994): Statut, évolution et facteurs limitant les populations de tétras-lyre (*Tetrao tetrix*) en France: Synthèse bibliographique. *Gibier Faune Sauvage, Game Wildl.* 11 (Hors série Tome 1): 205-239.
- Bernard, A. (1981): Biologie du Tétrás lyre (*Lyrurus tetrix* L.) dans les Alpes françaises: La sélection de l'habitat de reproduction par les poules. P. 87-184 in X. Laverne (Ed.): *Tétráonidés*. Office National de la Chasse, Numéro Scientifique et Technique décembre 1981. Office National de la Chasse, Paris.
- Blake, K., J. Calladine & P. Warren (2001): Black grouse recovery. *Game Conservancy Rev.* 32: 46-49.
- Bocca, M. (1987): Studio sulle popolazioni valdostane del Fagiano di monte *Tetrao tetrix*. Regione Autonoma della Valle d'Aosta, Assessorato all'Agricoltura, Foreste e Ambiente naturale; Comitato Regionale Caccia della Valle d'Aosta, Commissione Avifauna, Aosta. 78 p.
- Bocca, M. (1995): Dispersion and habitat selection of displaying male Black Grouse in the Mont Avic Natural Park, western Italian Alps. P. 54-58 in D. Jenkins (Ed.): *Proceedings of the 6th International Grouse Symposium*, Udine, Italy, 20-24 September 1993. World Pheasant Association, Reading/Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Ozzano dell'Emilia.

- Caizergues, A. & L. N. Ellison (1997): Survival of black grouse *Tetrao tetrix* in the French Alps. *Wildl. Biol.* 3: 177-186.
- Cantini, M. & M. Schillaci (1996): Distribuzione, consistenza numerica e gestione delle popolazioni di Gallo forcello (*Tetrao tetrix* L.) e Cinghiale (*Sus scrofa* L.) in provincia di Como (Lombardia, Italia settentrionale). *Naturalista Valtellinese. Atti Mus. civ. Stor. nat. Morbegno* 7: 153-176.
- Celada, C. (1994): Display sites in Black Grouse *Tetrao tetrix* in Val Troncea Natural Park. P. 305-313 in N. E. Baldaccini (Ed.): *Atti del 6° Convegno Italiano di Ornitologia*, Torino, 8-11 ottobre 1991. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino.
- De Franceschi, P. (1984): Le fluttuazioni delle popolazioni di tetraonidi in una zona delle alpi orientali. Problemi di caccia e di conservazione dei tetraonidi alpini. *Unione Nazionale Cacciatori Zona Alpi U.N.C.Z.A., Vicenza*. 40 p.
- De Franceschi, P. (1995): Strategie di gestione dei tetraonidi sulle Alpi italiane: il Fagiano di monte (*Tetrao tetrix*). P. 725-738 in M. Pandolfi (Ed.): *Atti del VII Convegno Nazionale di Ornitologia*, Urbino, 23-26 settembre 1993. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Ozzano dell'Emilia.
- De Franceschi, P. F. (1994a): Black Grouse *Tetrao tetrix* population on Mount Baldo (Verona - Italy), 1985-90. P. 67-77 in N. E. Baldaccini (Ed.): *Atti del 6° Convegno Italiano di Ornitologia*, Torino, 8-11 ottobre 1991. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino.
- De Franceschi, P. F. (1994b): Status, geographical distribution and limiting factors of Black Grouse (*Tetrao tetrix*) in Italy. *Gibier Faune Sauvage, Game Wildl.* 11 (Special number part 2): 185-205.
- Enggenberg, S. (1995): Ein biogeographischer Vergleich von Waldgrenzen der nördlichen, inneren und südlichen Schweizeralpen. *Mitt. Nat.forsch. Ges. Bern N. F.* 52: 97-120.
- Ellison, L. N. & Y. Magnani (1985): Eléments de dynamique de population du Tétrás lyre (*Tetrao tetrix*) dans les Alpes françaises. *Gibier Faune Sauvage, Game Wildl.* 2 : 63-84.
- Gaydou, F. & M. Giovo (2001): Densità e demografia del Fagiano di monte *Tetrao tetrix* nelle Valli Pellice e Germanasca (Alpi Cozie, Torino). *Avocetta* 25: 136
- Gonseth, Y., T. Wohlgemuth, C. Sansonnens & A. Buttler (2001): Die biogeographischen Regionen der Schweiz. Erläuterungen und Einteilungsstandard. *Umwelt-Materialien Nr. 137. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern*. 47 p.
- Hegg, O., C. Béguin & H. Zoller (1993): Pflanzensoziologisch-ökologische Grundlagenkartierung der Schweiz. *Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern*.
- Hess, R. (2000): Bestandsrückgang und räumliches Rückgangsmuster des Birkhuhns *Tetrao tetrix* am Rand des Verbreitungsgebiets (Schwyzer Voralpen, 1977-1999). *Ornithol. Beob.* 97: 147-152.
- Höglund, J. & S. Stöhr (1997): A non-lekking population of Black Grouse *Tetrao tetrix*. *J. Avian Biol.* 28: 184-187.
- Jenny, H. (2000): Jagd: Modellfall Graubünden. *Vorbildliche Jagdplanung - und was dies bedeutet. Ornithol. Beob.* 97: 38-40.
- Keller, V. & K. Bollmann (2001): Für welche Vogelarten trägt die Schweiz eine besondere Verantwortung? *Ornithol. Beob.* 98: 323-340.
- Klaus, S., H.-H. Bergmann, C. Marti, F. Müller, O. A. Vitovic & J. Wiesner (1990): Die Birkhühner *Tetrao tetrix* und *T. mlokosiewiczzi*. *Neue Brehm-Bücherei* 397. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt. 288 p.
- Koivisto, I. & M. Pirkkola (1961): Behaviour and numbers of capercaillie (*Tetrao urogallus*) and black grouse (*Lyrurus tetrix*) in display grounds. *Suomen Riista* 14: 53-64.
- Lack, D. (1954): The natural regulation of animal numbers. *Oxford University Press, London*. 343 p.
- Lindén, H. (1981): Estimation of juvenile mortality in the capercaillie, *Tetrao urogallus*, and the black grouse, *Tetrao tetrix*, from indirect evidence. *Finnish Game Res.* 39: 35-51.
- Lindén, H. (1983): Estimation of juvenile mortality in the capercaillie and the black grouse from indirect evidence. *Suomen Riista* 30: 79-89.
- Lindén, H., E. Helle, P. Helle & M. Wikman (1996): Wildlife triangle scheme in Finland: methods and aims for monitoring wildlife populations. *Finnish Game Res.* 49: 4-11.
- Lindén, H. & P. Rajala (1981): Fluctuations and long-term trends in the relative densities of tetraonid populations in Finland, 1964-77. *Finnish Game Res.* 39: 13-34.
- Lindström, E., P. Angelstam, P. Widén & H. Andrén (1987): Do predators synchronize vole and grouse fluctuations? - An experiment. *Oikos* 48: 121-124.
- Lindström, J., E. Ranta & H. Lindén (1996): Large-scale synchrony in the dynamics of capercaillie, black grouse and hazel grouse populations in Finland. *Oikos* 76: 221-227.
- Magnani, Y. (1987): Reflexions sur la dynamique d'une population de Tétrás-lyre *Tetrao tetrix* L. des Alpes françaises. *Université Claude Bernard, Lyon*. 234 p.
- Magnani, Y. & P. Landry (1981): Analyse de l'activité de chant des Tétrás lyres mâles (*Lyrurus tetrix* L.). Recherche d'applications pour leur dénombrement. P. 213 -226 in X. Laverne (Ed.): *Tétráonidés*. Office National de la Chasse, Numéro Scientifique et Technique décembre 1981. Office National de la Chasse, Paris.

- Marcström, V. (1960): Studies on the physiological and ecological background to the reproduction of the capercaillie (*Tetrao urogallus* Lin.). Viltrevy 2: 1-85.
- Marti, C. & H.-R. Pauli (1983): Bestand und Altersstruktur der Birkhuhnpopulation im Reservat Aletschwald (Aletschgebiet, VS). Bull. Murithienne 101: 23-38.
- Melle, P. (1982): Wintersportanlagen in alpinen Lebensräumen des Birkhuhns (*Tetrao tetrix*). Veröffentlichungen der Universität Innsbruck 135. 101 p.
- Moss, R. (1986): Rain, breeding success and distribution of Capercaillie *Tetrao urogallus* and Black grouse *Tetrao tetrix* in Scotland. Ibis 128: 65-72.
- Pannekoek, J. & A. van Strien (1998): TRIM 2.0 for Windows (Trends & Indices for Monitoring data). Research paper no. 9807. Statistics Netherlands, Voorburg. 34 p.
- Rajala, P. (1974): The structure and reproduction of finnish populations of capercaillie, *Tetrao urogallus*, and black grouse, *Lyrurus tetrix*, on the basis of late summer census data from 1963-66. Finnish Game Res. 35: 1-51.
- Reitze, M., A. Bossert & C. Marti (2001): Schneehuhn- und Birkhuhn-Bestandsaufnahmen 2000 in ausgewählten Gebieten der Schweizer Alpen. Künzler, Bossert und Partner, Bern. 17 p.
- Schifferli, A., P. Géroudet & R. Winkler (1980): Verbreitungsatlas der Brutvögel der Schweiz/Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse. Schweizerische Vogelwarte/Station ornithologique suisse, Sempach. 462 p.
- Schmid, H., R. Luder, B. Naef-Daenzer, R. Graf & N. Zbinden (1998): Schweizer Brutvogelatlas. Verbreitung der Brutvögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein 1993-1996/Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse. Distribution des oiseaux nicheurs en Suisse et au Liechtenstein en 1993-1996. Schweizerische Vogelwarte/Station ornithologique suisse, Sempach. 574 p.
- Viht, E. (1995): Long-term studies of tetraonids in Estonia. Naturschutzreport 10: 63-72.
- Warren, P. K. & D. Baines (2002): Dispersal, survival and causes of mortality in black grouse *Tetrao tetrix* in northern England. Wildl. Biol. 8: 91-97.
- Zbinden, N. (1985): Zur Verbreitung, Siedlungsdichte und Balzgruppengrösse des Birkhuhns *Tetrao tetrix* im Tessin. Ornithol. Beob. 82: 107-115.
- Zbinden, N. (1987): Zum Aufzuchterfolg des Birkhuhns *Tetrao tetrix* im Tessin. Ornithol. Beob. 84: 49-61.
- Zbinden, N. & M. Salvioni (1997): Die Bejagung des Birkhuhns im Tessin 1963-1995. Ornithol. Beob. 94: 331-346.
- Zbinden, N. & M. Salvioni (2003a): Gestione della caccia e influsso della pressione venatoria sul rapporto fra i sessi del fagiano di monte *Tetrao tetrix* in Ticino, 1980-2002. P. 30-37 in N. Zbinden, M. Salvioni & P. Stanga: La situazione del fagiano di monte *Tetrao tetrix* nel Cantone Ticino alla fine del ventesimo secolo. Stazione ornitologica svizzera, Sempach/Dipartimento del territorio, Ufficio della caccia e della pesca e Sezione forestale, Bellinzona.
- Zbinden, N. & M. Salvioni (2003b): Importanza della temperatura durante i primi giorni dell'allevamento dei piccoli per il successo riproduttivo del fagiano di monte *Tetrao tetrix* a diverse altitudini in Ticino. P. 21-29 in N. Zbinden, M. Salvioni & P. Stanga: La situazione del fagiano di monte *Tetrao tetrix* nel Cantone Ticino alla fine del ventesimo secolo. Stazione ornitologica svizzera, Sempach/Dipartimento del territorio, Ufficio della caccia e della pesca e Sezione forestale, Bellinzona.
- Zbinden, N., M. Salvioni & P. Stanga (2003): Il fagiano di monte *Tetrao tetrix* tra sfruttamento intensivo e abbandono dell'agricoltura di montagna al sud delle Alpi. P. 38-60 in N. Zbinden, M. Salvioni & P. Stanga: La situazione del fagiano di monte *Tetrao tetrix* nel Cantone Ticino alla fine del ventesimo secolo. Stazione ornitologica svizzera, Sempach/Dipartimento del territorio, Ufficio della caccia e della pesca e Sezione forestale, Bellinzona.

2. Importanza della temperatura durante i primi giorni dell'allevamento dei piccoli per il successo riproduttivo del fagiano di monte *Tetrao tetrix* a diverse altitudini in Ticino

La meteorologia e le condizioni atmosferiche particolari possono influenzare in diversi modi la vita e quindi l'evoluzione degli effettivi di uccelli. In generale questi influssi sono comunque indipendenti dalla densità e quindi da soli non possono essere responsabili della regolazione degli effettivi (Lack 1954, Ricklefs 1973, Royama 1996, Newton 1998).

I pulcini dei gallinacci sono incapaci di auto regolare la propria temperatura corporea nei primi giorni di vita e sono dunque molto dipendenti dalla temperatura esterna. In caso di condizioni atmosferiche avverse i pulcini devono trascorrere molto tempo sotto alla madre, hanno meno tempo per nutrirsi e di conseguenza sono soggetti ad una maggiore mortalità. Per la regione alpina questo fatto è stato documentato con osservazioni dirette sulla pernice bianca (Marti & Bossert 1985). Esperimenti per verificare la capacità di termoregolazione dei tetraonidi sono stati effettuati specialmente con il gallo cedrone (*Tetrao urogallus*). I pulcini appena nati di gallo cedrone possono rimanere attivi solo pochi minuti con una temperatura di 10–15 °C, mentre il resto del tempo devono rifugiarsi sotto alla madre (Hissa et al. 1983). L'influsso delle condizioni atmosferiche sull'evoluzione delle popolazioni di gallo cedrone è stato sottolineato da Marcström (1960) e Marcström & Höglund (1980). A simili conclusioni è arrivato anche Rajala (1962) per il fagiano di monte e la pernice bianca nordica (*Lagopus lagopus lagopus*).

Per garantire un elevato tasso riproduttivo e l'entrata dei giovani nel periodo invernale nelle migliori condizioni possibili, le nascite del fagiano di monte devono avvenire nel momento ottimale rispetto alle condizioni climatiche. Per questi uccelli, che vivono nelle Alpi al limite superiore del bosco dove anche in estate possono verificarsi condizioni meteo negative, la scelta del periodo riproduttivo è particolarmente importante. La schiusa delle uova deve avvenire abbastanza presto in modo che i giovani abbiano completato il loro sviluppo, muta inclusa, prima dell'arrivo dell'inverno. La deposizione delle uova non può tuttavia avvenire troppo presto in quanto la femmina deve attendere lo sviluppo della vegetazione che le permette di accumulare le riserve necessarie alla produzione delle uova (Siivonen 1957). Inoltre, al momento della schiusa, devono esserci temperature abbastanza elevate in modo che i pulcini possano rimanere attivi a lungo e usufruire di una grande offerta di invertebrati (Lack 1954, Kaasa 1959, Kastdalen & Wegge 1984, Ponce & Magnani 1988, Ponce 1992a,b, Baines 1993). Prolungati periodi di freddo limitano lo sviluppo degli invertebrati, che sono anche meno attivi e quindi più difficili da trovare per i pulcini. Temperature elevate e contemporaneamente un'importante offerta alimentare favoriscono un successo riproduttivo ottimale mentre con basse temperature vengono favoriti quei pulcini che nascono e crescono negli ambienti migliori dove la disponibilità alimentare è massima.

Il rapporto fra i sessi nelle covate può fornire indicazioni sulle condizioni di vita durante lo sviluppo dei giovani. Al momento della schiusa il rapporto fra i sessi è paritario. Nel fagiano di monte e nel gallo cedrone il dimorfismo sessuale è molto marcato, i pulcini maschi devono crescere più velocemente delle femmine e quindi le loro esigenze alimentari sono superiori. È stato osservato che in cattive condizioni climatiche o con un'offerta alimentare ridotta i maschi soffrono di una situazione di stress maggiore delle femmine con di conseguenza una più forte mortalità (Lindén 1981).

Nella regione alpina la topografia fa in modo che a seconda delle regioni le condizioni atmosferiche possono variare anche su superfici ridotte. Per organismi che dipendono dalla temperatura esterna per il loro sviluppo la distribuzione negli ambienti più adatti è molto importante, tenuto conto che la temperatura diminuisce con l'aumento dell'altitudine. Nelle regioni dove il fagiano di monte trova condizioni ottimali l'uomo ha anche influito notevolmente sul paesaggio, abbassando il limite superiore del bosco per creare pascoli o procurarsi legname. Il fagiano di monte ha dunque potuto utilizzare anche regioni a quote più basse e con temperature più elevate. Attualmente però, con l'abbandono di molti alpeggi, il limite del bosco tende di nuovo ad alzarsi e quindi il fagiano non solo perde del territorio ma viene spinto anche ad altitudini superiori dove le condizioni atmosferiche sono meno favorevoli. Ad eccezione dell'analisi delle statistiche di caccia (Eiberle & Matter 1985) e di un'analisi su pochi anni di dati ticinesi (Zbinden 1987), per la regione alpina mancano studi sull'influsso delle condizioni atmosferiche sul fagiano di monte.

In base ai dati raccolti tra il 1980 e il 2002 si vuole verificare la seguente ipotesi: il successo riproduttivo, che varia molto di anno in anno (Zbinden & Salvioni 2003), viene fortemente influenzato dalle condizioni atmosferiche nei primi giorni di sviluppo dei piccoli.

2.1 Materiale e metodi

2.1.1 Rilevamento delle femmine a fine estate

Nella seconda metà di agosto/inizio settembre, con l'aiuto dei cacciatori e dei loro cani da ferma addestrati (principalmente di razza setter e pointer), sono stati visitati gli ambienti adatti del fagiano di monte e rilevati tutti gli incontri. La ricerca non è stata effettuata sistematicamente su tutte le aree disponibili. Da metà agosto tutti i pulcini sono praticamente in grado di volare ed è quindi possibile determinare il numero di piccoli per covata. Talvolta negli esemplari più sviluppati è anche possibile determinare il sesso. Nel nord del Ticino sono state controllate in media 88 femmine ogni anno (nei singoli anni tra 28 e 159), nel Ticino centrale 35 (17-68) e nel Ticino meridionale 29 (16-51). Le differenze nel numero di femmine controllate nei diversi anni sono dovute al diverso sforzo di ricerca.

2.1.2 Dati climatici

Per le analisi sono stati utilizzati i dati forniti dall'Istituto svizzero di meteorologia MeteoSvizzera. Per la temperatura i dati di partenza erano le temperature medie giornaliere. Per il calcolo della temperatura corrispondente all'altitudine media dove si riproducono le femmine sono stati utilizzati i dati della stazione meteorologica di Locarno-Monti, corretti con una diminuzione di 0,7 °C ogni 100 m di dislivello. I dati ottenuti con questa correzione corrispondono bene con le temperature estive registrate in diverse altre stazioni meteorologiche ticinesi.

Per le precipitazioni è stata fatta la distinzione tra la somma delle precipitazioni diurne e quelle notturne, considerando che quelle notturne sono meno importanti di quelle diurne. Il fagiano di monte non è infatti attivo durante la notte quando anche le femmine con i loro pulcini si rifugiano in luoghi protetti. Per la parte settentrionale del Cantone sono stati utilizzati i dati di Piotta, per il Ticino centrale quelli di Locarno-Monti e per il Ticino meridionale quelli di Lugano (per la suddivisione delle regioni vedi Fig. 2.1). I dati sulla temperatura in Finlandia sono stati forniti dall'Istituto meteorologico finlandese (FMI).

2.1.3 Analisi statistiche

Le relazioni fra variabili sono state testate con il metodo delle regressioni lineari multi- o monofattoriali. Per valutare la deviazione dal valore 1:1 del rapporto fra i sessi nelle covate è stato utilizzato il test del Chi quadrato. Il livello di significatività è fissato con una probabilità di errore del 0,05.

2.2 Risultati

2.2.1 Altitudine di soggiorno delle femmine durante il periodo riproduttivo

Nelle Alpi svizzere il fagiano di monte occupa la zona di transizione tra il bosco e i pascoli alpini. Nel Ticino settentrionale il limite superiore potenziale si situa tra 2000 e 2100 m/slm, al centro tra 1950 e 2050 m mentre al sud tra 1850 e 1950 m (Eggenberg 1995). In tutto il Cantone, da nord verso sud in maniera più accentuata, il limite superiore del bosco può trovarsi fino a un massimo di 300 m più in basso a causa delle attività dell'uomo. Per verificare se le condizioni atmosferiche, e in particolare la temperatura che diminuisce con l'aumentare dell'altitudine, hanno un influsso sul successo riproduttivo, bisogna prima chiarire la posizione altitudinale delle femmine durante il periodo riproduttivo. I fagiani di monte si trovano a diverse altitudini a seconda delle regioni. L'altitudine media delle femmine durante la riproduzione è di almeno 250 m inferiore al sud del Cantone rispetto al nord (Fig. 2.1).

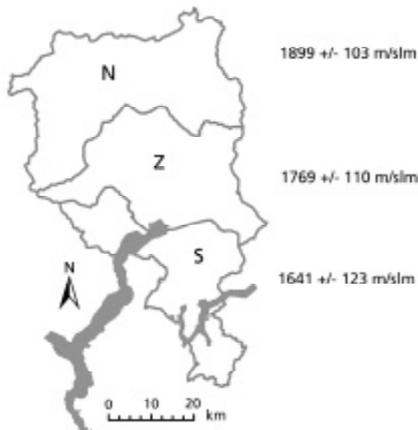


Fig. 2.1. Suddivisione del Ticino nelle tre regioni utilizzate per l'analisi dei dati e altitudine alla quale si trovano le femmine a fine estate (valore medio e deviazione standard).

2.2.2 Dipendenza del successo riproduttivo dalle condizioni atmosferiche ed evoluzione a lungo termine

Il tasso riproduttivo nelle tre regioni, nord, centro e sud Ticino, si situa in media tra 1,9 e 2,0. Nel Ticino settentrionale e centrale si notano forti fluttuazioni ma nessuna tendenza a lungo termine. Nel Ticino meridionale il tasso riproduttivo scende invece in maniera significativa da 2,6 a 1,4 (pendenza $-0,057 \pm 0,018$, $r=0,57$, $p=0,006$). Nel Ticino meridionale il tasso riproduttivo all'inizio degli anni '80 era superiore a quello del Ticino settentrionale mentre 20 anni più tardi risulta inferiore di un buon quarto (Zbinden & Salvioni 2003).

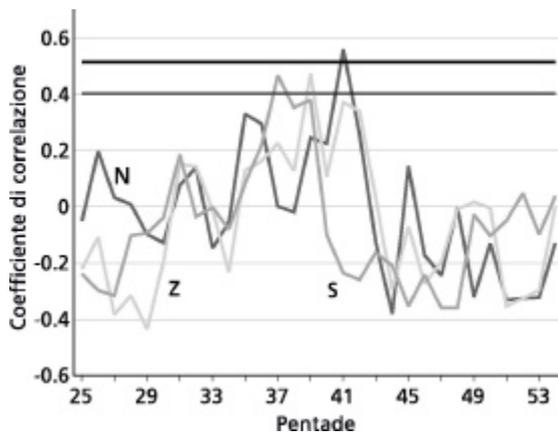


Fig. 2.2. Coefficiente di correlazione tra la temperatura nelle singole pentadi e il tasso riproduttivo nelle 3 regioni nord, centro e sud del Ticino in base ai dati raccolti nel periodo 1981-2002 (n=22). Pentade 37: 30.6.-4.7., P 39: 10.-14.7., P 41: 20.-24.7. La linea fine orizzontale marca il limite della probabilità di errore del 5 %, quella spessa dell'1 %.

Il tasso riproduttivo mostra una correlazione positiva con la temperatura di una determinata pentade (periodo di 5 giorni) in tutte le regioni (Fig. 2.2). A nord la correlazione migliore coincide con la pentade 41 (20.-24.7.), nel Ticino centrale con la pentade 39 (10.-14.7.) e a sud con la pentade 37 (30.6.-4.7.). Tenuto conto che il tasso riproduttivo è diminuito a sud nel corso degli anni, anche il fattore "anno" è stato incluso come variabile indipendente nell'analisi. Solo per il Ticino meridionale esiste però una correlazione, oltre che tra tasso riproduttivo e temperatura, anche con l'anno (Tab. 2.1).

Tab 2.1: Risultati dell'analisi di regressione per la relazione tra temperatura nelle rispettive pentadi, anno e tasso riproduttivo.

Variabili dipendenti	Variabili indipendenti	r ² adj.	b	n	t	p
Tasso riproduttivo N-TI	Temperatura pentade 41	0,32	0,14 \pm 0,043	22	3,23	0,004
Tasso riproduttivo Z-TI	Temperatura pentade 39	0,19	0,16 \pm 0,065	21	2,41	0,026
Tasso riproduttivo S-TI	Temperatura pentade 37	0,52	0,13 \pm 0,041	21	3,23	0,004
	Anno		-0,059 \pm 0,015		-3,88	0,001

2.2.3 Posizione del periodo critico per il successo delle covate nelle varie regioni

La temperatura, calcolata in base all'altitudine dove viene rilevata la presenza delle femmine di fagiano, nella pentade 41 a nord, 39 al centro e 37 al sud del Ticino varia in media da 11,3 a 11,7 °C. Al nord con la pentade 41 comincia il periodo più caldo dell'anno con temperature medie di 11,6 °C nella pentade 42. Il medesimo valore è raggiunto nella pentade 39 nel Ticino centrale mentre al sud si registrano 11,7 °C già nella pentade 37 (Fig. 2.3). Nel Ticino centrale e meridionale le temperature crescono ulteriormente nelle pentadi successive a quelle importanti per il successo riproduttivo.

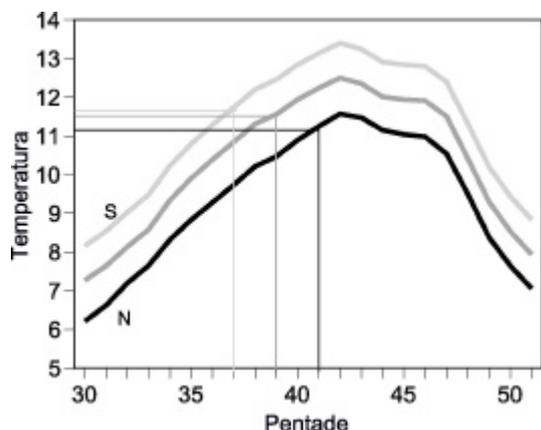


Fig. 2.3. Media scivolata su 3 anni della temperatura giornaliera media nelle rispettive pentadi corretta in base all'altitudine dove sono state trovate le femmine nelle tre regioni del nord, centro e sud del Ticino (diminuzione della temperatura di 0,7° ogni 100 m di dislivello). Pentade 37: 30.6.-4.7., P 39: 10.-14.7., P 41: 20.-24.7.

Partendo dal principio che le nascite devono avvenire nella pentade più favorevole, che per la deposizione delle uova sono necessari 12 giorni e che la cova dura 26 giorni, le femmine iniziano a deporre le uova attorno al 14 giugno al nord, al 4 giugno al centro e al 25 maggio nel sud del Ticino. Nel Ticino settentrionale la deposizione delle uova coincide con il valore mediano, estrapolato da 12 diverse stazioni, della crescita delle gemme di larice (Defila 1992). Nel Ticino centrale e meridionale l'inizio della deposizione è stimato rispettivamente 5 e 9 giorni prima di questo termine.

2.2.4 Rapporto fra i sessi nelle covate

Il rapporto fra i sessi dei giovani mostra situazioni diverse nelle tre regioni (Tab. 2.2): nel Ticino settentrionale si trovano il medesimo numero di maschi e di femmine sia nelle covate piccole che in quelle grandi. Nel Ticino centrale nelle covate grosse il numero di maschi è uguale a quello delle femmine mentre nelle covate piccole predominano le femmine. Nel Ticino meridionale ci sono più femmine che maschi sia nelle covate piccole che in quelle grandi. I dati a disposizione non permettono tuttavia di riconoscere una tendenza nel corso degli anni.

Tab. 2.2. Risultati del test del Chi quadrato con $df=1$ per il rapporto fra i sessi nei pulcini di piccole (1-3 pulcini) e grandi covate. Ci si aspetta un rapporto paritario fra pulcini maschi e femmina.

Regioni	Covate	n covate	n pulcini maschi	n pulcini femmine	Percentuale pulcini maschi	Chi ²	p
N-TI	1-3	114	130	127	51	0,035	ns
	>3	132	305	293	51	0,24	ns
Z-TI	1-3	87	76	114	40	7,60	<0,01
	>3	46	107	109	50	0,019	ns
S-TI	1-3	68	47	88	35	12,45	<0.001
	>3	36	67	95	41	4,84	<0.05

2.3 Discussione

2.3.1 Dipendenza del successo riproduttivo dalle condizioni atmosferiche

Tra la temperatura media giornaliera nelle diverse pentadi del nord, centro e sud del Ticino e il tasso riproduttivo è stata trovata una correlazione. Si può assumere che la schiusa delle uova si situa nel periodo tra fine giugno e fine luglio, anche se purtroppo non ci sono delle date precise. In base allo stato di muta di 17 maschi dell'anno uccisi in autunno in Ticino, si può risalire alla loro nascita che si situa tra il 23 giugno e il 1° agosto, in media il 14 luglio (E. Sutter, non publ.); dato in accordo con le nostre assunzioni. Klaus et al. (1990), sulla base dei dati di Pauli (1974) e Ellison et al. (1982), hanno calcolato per le Alpi il termine del 13 luglio come data di schiusa delle uova. Sul Monte Baldo in provincia di Verona (Italia) la schiusa avviene tra il 10 giugno e il 24 luglio (De Franceschi 1994) e più in generale per le Alpi italiane nell'ultima decade di giugno (Brichetti et al. 1992, De Franceschi 1994).

In Ticino il tasso di sopravvivenza dei pulcini dipende dalle condizioni atmosferiche ed in primo luogo dalla temperatura nei primi giorni di vita. Anche se il Ticino in estate è tra le regioni con la maggiore quantità di precipitazioni in Svizzera (Ambrosetti 1971), in base ai dati raccolti non si riscontra una relazione diretta tra precipitazioni e successo riproduttivo. E' possibile che la mancanza di una correlazione sia dovuta al fatto che in estate le precipitazioni avvengono sotto forma di forti temporali di breve durata e che nello stesso giorno può ancora splendere il sole per diverse ore.

Anche in Finlandia le maggiori perdite si hanno subito dopo la schiusa delle uova. Da ogni nido nascono in media 7,5 pulcini (uova deposte 8,1; successo di schiusa 93 %). Il numero di pulcini per covata è di 5,1 all'inizio di agosto e diminuisce a 4,7 (-7 %) alla fine di agosto (Lindén 1981, 1983). Le condizioni per il fagiano di monte dovrebbero essere simili a quelle del gallo cedrone, i cui pulcini già all'età di 4-5 giorni aumentano la propria produzione di calore e sono quindi in grado di rimanere attivi più a lungo durante la ricerca del cibo (Hissa et al. 1983). Il tempo umido e freddo non ha un'influenza diretta unicamente sui pulcini ma anche sull'offerta di nutrimento. Magnani (1987) ha constatato nelle Alpi francesi in ambienti dove vive il fagiano di monte, che la cattura di invertebrati con trappole si riduce della metà con la diminuzione della temperatura da 20 a 15 °C.

Un forte influsso delle condizioni atmosferiche sul successo riproduttivo non è stato trovato in tutti gli studi. Sul Monte Baldo (Provincia di Verona, Italia; De Franceschi 1994) ha trovato una correlazione negativa tra la grandezza delle covate e il numero di giorni con una temperatura inferiore ai 12 °C. Le precipitazioni influivano sulla riproduzione unicamente quando erano forti e di lunga durata. Nelle Alpes du Nord (Frêtes, Département Haute-Savoie, Francia) dove i pulcini nascono in luglio, è stata trovata una correlazione negativa tra la somma delle precipitazioni in luglio e la grandezza delle covate. Più a sud nella zona delle Cervières (Département Hautes-Alpes, Francia) non è invece stata trovata nessuna relazione tra la meteorologia e la grandezza delle covate (Ellison & Magnani 1985). In Scozia Moss (1986) non ha trovato nessuna relazione tra le precipitazioni e il successo riproduttivo del fagiano di monte, relazione invece presente per il gallo cedrone.

Per la Finlandia Lindström (1996) arriva alla conclusione che i modelli con dati riferiti alle condizioni meteorologiche spesso non permettono previsioni migliori sull'evoluzione delle popolazioni di modelli con variabili casuali. I risultati del Ticino mostrano tuttavia una relazione così chiara tra la temperatura nel primo periodo di sviluppo dei pulcini e il successo riproduttivo che riteniamo debba per forza esserci una relazione di causalità.

Importante per la situazione del fagiano di monte in Ticino è l'evoluzione del limite superiore del bosco che, da nord a sud, si è dapprima abbassato anche di 300 m a causa delle attività di disboscamento dell'uomo e poi in seguito, nel Ticino centrale e meridionale, si è nuovamente alzato per l'abbandono delle attività agricole. Nelle Alpi orientali la grandezza delle covate in ambienti favorevoli a basse quote (6,5 - 6,9 pulcini) è superiore che ad altitudini maggiori (4,1 pulcini; De Franceschi 1985).

2.3.2 Posizione del periodo critico per il successo delle covate

Si può supporre che i periodi nei quali le condizioni meteorologiche assumono un ruolo importante per lo sviluppo delle popolazioni possono venire suddivisi in tre fasi: 1. Periodo prima della deposizione delle uova: quando la femmina deve crearsi riserve di proteine e per un periodo abbastanza lungo deve avere a disposizione cibo ricco di proteine e facilmente digeribile. 2. Nei primi giorni dopo la schiusa delle uova: quando la temperatura esterna deve essere elevata per permettere ai pulcini di rimanere attivi. 3. Durante l'ultima fase dello sviluppo dei giovani, prima dell'arrivo dell'inverno. Solo i risultati di questo studio e quelli da tempo conosciuti per la Finlandia (Siivonen 1957) permettono di dare uno sguardo, anche se non sem-

pre sostenuto da una serie completa di dati, nelle strategie della successione temporale della riproduzione del fagiano di monte nelle Alpi e nella zona boreale (Fig. 2.4).

Le temperature medie nel centro/sud della Finlandia (Tampere, Kuopio, 1980-2000) come anche nelle regioni del fagiano del Ticino settentrionale raggiungono dall'inizio di aprile valori superiori ai 0 °C, che permettono la crescita della vegetazione con nuovi tessuti ricchi di proteina. L'aumento della temperatura in primavera è tuttavia molto più rapido nel sud della Finlandia e a fine maggio raggiunge i 12 °C, temperatura con la quale è già possibile la sopravvivenza dei pulcini. Per i fagiani finlandesi il periodo riproduttivo può dunque cominciare prima che non nel Ticino settentrionale, dove solo dopo la metà di luglio viene raggiunta una media giornaliera minima di circa 11,5 °C. In Finlandia con la deposizione delle uova attorno al 7 maggio, le temperature superiori ai 0 °C permettono solo durante il mese di aprile l'utilizzo di cibo ricco di proteine. In anni con un arrivo ritardato della primavera sorgono delle difficoltà in quanto il nutrimento ricco di proteine non è disponibile abbastanza presto (Siivonen 1957). Le femmine di fagiano nel Ticino settentrionale hanno invece più di due mesi a disposizione, fino verso la metà di giugno, per accumulare le riserve necessarie alla produzione delle uova. Willebrand (1988) in Svezia ha trovato da un anno all'altro grosse differenze nelle condizioni delle femmine durante il periodo riproduttivo, ciò che ha portato a differenze nel successo riproduttivo. Basso peso corporeo, scarse riserve di grasso e dimensioni ridotte delle covate possono essere conseguenze di basse temperature primaverili che hanno ridotto lo sviluppo della vegetazione e di conseguenza hanno portato ad una riduzione del tasso di crescita. Lo stesso autore ha trovato una buona correlazione tra la temperatura media durante i 20 giorni precedenti l'apice del periodo degli accoppiamenti e le riserve di grasso delle femmine.

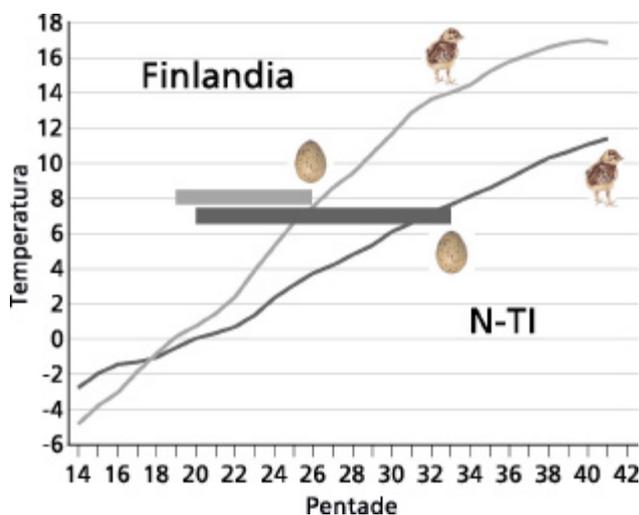


Fig. 2.4. Momento della schiusa delle uova di fagiano di monte nel Ticino settentrionale e in Finlandia in funzione della temperatura. Le barre orizzontali corrispondono ai relativi periodi con temperature superiori ai 0 °C prima della deposizione delle uova.

L'importanza del nutrimento nella fase che precede la deposizione delle uova è stata sottolineata anche in altri studi effettuati sui tetraonidi nelle regioni boreali. Naylor & Bendell (1989) stimano che nel tetraone delle peccete canadese (*Falci pennis canadensis*) il 60 % delle proteine e il 45 % del calcio necessari per la produzione delle uova vengono coperti dal nutrimento mentre il resto proviene dalle riserve nel corpo della femmina. L'assunzione di cibo ricco di proteine nella fase della produzione delle uova è dunque essenziale. In esperimenti in cattività con il tetraone dal collare (*Bonasa umbellus*), Beckerton & Middleton (1982) hanno influenzato positivamente l'inizio della cova, la successione, la grandezza della covata e il peso del primo uovo somministrando una maggiore quantità di proteine nella fase di deposizione. Anche per la pernice bianca nordica in Svezia è stato provato che la qualità di nutrimento prima della deposizione delle uova gioca un ruolo decisivo per le condizioni fisiche della femmina e quindi influisce direttamente sul successo riproduttivo (Brittas 1988). In casi estremi, nella Siberia orientale, la scarsa disponibilità di nutrimento prima della deposizione può indurre la femmina a deporre meno uova o a non deporre del tutto (Andreev 1994).

L'offerta alimentare che la femmina trova durante la deposizione delle uova può influire sui pulcini. Moss & Watson (1984) hanno dimostrato che i pulcini della pernice bianca nordica delle Isole britanniche (*Lagopus lagopus scoticus*) e della pernice bianca (*Lagopus mutus*) allevati in laboratori da uova raccolte in natura, si sviluppano in modo diverso a dipendenza dell'offerta alimentare che le femmine hanno avuto prima della deposizione. Il tasso di sopravvivenza dei pulcini, in anni con un inizio precoce del periodo vegetativo e quindi con migliori condizioni alimentari durante la formazione delle uova, era più elevato. I risultati di Siivonen (1957) coincidono con questi studi sperimentali in quanto ha trovato che nel gallo cedrone e nel

fagiano di monte in anni con basso numero di uova deposte, a causa della scarsa offerta alimentare nel periodo di deposizione, gli effettivi autunnali risultavano particolarmente bassi.

Si presume che l'impulso alla deposizione dipenda dall'aumento della disponibilità di proteine. Nella regione dell'Aletsch Zettel (1974) ha trovato che in maggio/giugno i nuovi aghi e le infiorescenze di larice sono il nutrimento principale del fagiano di monte. In questo periodo gli aghi contengono un alto tasso di proteine grezze (30 %; Pauli 1978). Il mirtillo nero, molto apprezzato dal fagiano, comincia a germogliare appena sciolta la neve e altre piante alpine già alla temperatura di 0 °C iniziano l'assimilazione delle sostanze (Billings & Mooney 1968). Nel Ticino centrale e meridionale la deposizione delle uova è anticipata, probabilmente in relazione ai dati fenologici della vegetazione. Si presume che nel Ticino meridionale, dove le precipitazioni nevose sono poco abbondanti, il fagiano di monte abbia a disposizione già presto in primavera una scelta di vegetali molto più ampia che non nel Ticino settentrionale.

La schiusa delle uova nell'Inghilterra del nord e in Scozia corrisponde con il momento di maggiore disponibilità di invertebrati. Nei diversi anni non si notano delle differenze che sono tuttavia presenti tra regioni (Baines et al 1996). In Svezia Atlegrim (1991) ha trovato che il massimo della biomassa di bruchi (farfalle, sirfidi) sul mirtillo nero, coincide con la nascita dei pulcini dei tetraonidi. In molte regioni della Gran Bretagna l'alimentazione dei pulcini consiste principalmente in larve di farfalle/sirfidi e formiche (riassunto in Baines 1993). In Francia risultano molto importanti le cavallette, ma anche formiche, coleotteri, ragni e larve (Ponce 1992b).

In base a campagne di catture di invertebrati in diversi boschi colpiti da tempeste di vento (Schwanden, Pfäfers, Disentis, 1100-1500 m/slm) M. Obrist (com. pers.) conclude che il massimo dell'offerta di invertebrati al limite superiore potenziale del bosco si situa a fine luglio, ossia nel periodo più caldo dell'anno. Anche se la percentuale di consumo di insetti e ragni da parte dei pulcini diminuisce rapidamente (nei primi giorni supera il 50 %), la quantità in valore assoluto di nutrimento animale aumenta fino all'età di tre - quattro settimane (Kastdalen & Wegge 1984). Anche nel Ticino settentrionale i pulcini riescono dunque a coprire il loro alto fabbisogno in nutrimento animale prima della diminuzione marcata della temperatura nell'ultimo terzo del mese di agosto.

Grazie al periodo ottimale che il fagiano di monte sceglie nell'ambiente alpino per la schiusa, la specie raggiunge un tasso riproduttivo che le permette di mantenere gli effettivi in equilibrio. In relazione invece alle condizioni dei giovani all'inizio dell'inverno la situazione non risulta ideale. I giovani maschi (le femmine non vengono abbattute e di conseguenza non si hanno dati in merito) raggiungono in Ticino in autunno (ottobre/novembre) solo l'81 % del peso di un adulto (giov. 1074 ± 122 g, n=25; ad. 1324 ± 161 g, n=19). Questo risultato corrisponde a quello di Marti & Pauli (1985) che nella regione dell'Aletsch (Alpi centrali vallesane) trovano che giovani maschi e femmine raggiungono in inverno solo l'89 % del peso degli adulti. In Finlandia il peso delle giovani femmine in novembre è invece simile a quello degli adulti e anche i giovani maschi raggiungono il 95 % del peso dei maschi adulti (Koskimies 1958). Probabilmente nelle zone boreali, dove in inverno si registrano temperature molto basse, un peso corporeo superiore è molto importante per sopravvivere all'inverno. Nelle Alpi la ricca struttura dei rilievi permette al fagiano di monte di trovare spesso anche in inverno zone libere da neve e quindi una migliore disponibilità di cibo. Paragonate alle regioni nordiche le condizioni nelle Alpi con un più lungo periodo con temperature superiori a 0 °C prima della deposizione delle uova, permettono alle femmine di recuperare le perdite di peso invernali, che nella regione dell'Aletsch iniziano già in dicembre (Marti & Pauli 1985), e avere dunque ogni anno una produzione di uova di alta qualità. Il paragone della successione temporale della riproduzione tra regioni nordiche e Alpi mostra che la temperatura è il fattore decisivo. Il periodo critico per le popolazioni del nord si situa nella fase della formazione delle uova, nelle Alpi invece in quella dell'allevamento dei pulcini.

2.3.3 Rapporto fra i sessi nelle covate

In esperimenti in voliere esterne i pulcini del gallo cedrone all'età di 10-13 giorni utilizzano fino a 2,5 volte meno energia se in tutta la superficie della voliera trovano nutrimento e fonti di calore, in confronto a quelli che dispongono solo di una piccola fonte di calore. I pulcini maschi reagiscono maggiormente al cambiamento delle condizioni atmosferiche che non i pulcini femmine e questo fino all'età di 1 mese. Un minor tasso di crescita con condizione atmosferiche sfavorevoli e o una debole offerta di nutrimento conferma con dati in libertà che i giovani maschi all'inizio dell'inverno hanno un peso inferiore in anni con basse temperature estive (somma delle temperature giugno-settembre) in paragone a quelli che crescono con estati calde (Lindén et al. 1984).

Come nel gallo cedrone anche nel fagiano di monte sono probabilmente i pulcini maschi subito dopo la schiusa ad essere soggetti a maggiore stress per il cibo che non le femmine (Lindén 1981). Questo stupisce se si tiene conto che la differenza nel peso si nota solo a 3-4 settimane di vita (Baines 1993). In Finlandia il fagiano di monte mostra un diverso rapporto tra i sessi nelle covate a dipendenza della loro grandezza (Lindén 1981). In covate di 1-2 pulcini solo il 35-40 % erano maschi, mentre in quelle con 5 o più pulcini la

percentuale saliva al 50 %. Anche in Svezia la percentuale di pulcini maschi in buone condizioni di allevamento risulta più elevata che non in periodi con basso successo riproduttivo (Hörnfeldt et al. 2001).

I nostri risultati per il Ticino portano a concludere che accanto alla temperatura durante il primo periodo di sviluppo dei pulcini, anche la qualità dell'habitat può influire sulle loro probabilità di sopravvivenza a dipendenza del sesso. L'interpretazione dei nostri risultati è la seguente: nel Ticino settentrionale non esiste probabilmente uno stress energetico che porta ad una maggiore mortalità dei maschi. Si suppone che con temperature molto basse i pulcini muoiano velocemente senza che i fattori legati al sesso abbiano il tempo di influire. I pulcini che sopravvivono hanno poi le medesime opportunità. Nel Ticino centrale e meridionale, piuttosto che le temperature mai basse come quelle del Ticino settentrionale, sono le condizioni meno favorevoli dell'habitat che possono condurre ad una minor disponibilità alimentare e quindi ad una maggiore mortalità dei giovani maschi. Completamente diversa è la situazione trovata da Baines (1993) in Gran Bretagna, dove la percentuale di pulcini maschi (64 %, n=84) era superiore a quella delle femmine.

2.4 Bibliografia

- Ambrosetti, F. (1971): Il clima del Sud delle Alpi. Boll. Soc. ticin. Sci. nat. 62: 12-66.
- Andreev, V. (1994): Winter nutrition of Willow Ptarmigan (*Lagopus lagopus*): A trap that can affect population prosperity through the individual. J. Ornithol. 135: 265.
- Atlegrim, O. (1991): Interactions between the bilberry (*Vaccinium myrtillus*) and a guild of insect larvae in a boreal coniferous forest. University Umeå.
- Baines, D. (1993): The Black Grouse report. First approaches towards the restoration of Black Grouse numbers in Britain. The Game Conservancy Trust, Upland Research Group, Inverness-shire. 189 p.
- Baines, D., I. A. Wilson & G. Beeley (1996): Timing of breeding in Black Grouse *Tetrao tetrix* and Capercaillie *Tetrao urogallus* and distribution of insect food for the chicks. Ibis 138: 181-187.
- Beckerton, P. R. & A. L. A. Middleton (1982): Effects of dietary protein levels on ruffed grouse reproduction. J. Wildl. Manage. 46: 569-579.
- Billings, W. D. & H. A. Mooney (1968): The ecology of arctic and alpine plants. Biol. Rev. 43: 481-529.
- Brichetti, P., P. De Franceschi & N. Baccetti (1992): Fauna d'Italia. Aves. I. Gaviidae-Phasianidae. Calderini, Bologna. 904 p.
- Brittas, R. (1988): Nutrition and reproduction of the Willow Grouse *Lagopus lagopus* in Central Sweden. Ornis Scand. 19: 49-57.
- De Franceschi, P. (1985): Caratteristiche ambientali, fluttuazioni, densità e gestione delle popolazioni di tetraonidi sulle Alpi italiane. P. 35-50 in F. Dessi Fulgheri (Ed.): Biologia dei Galliformi. Problemi di gestione venatoria e conservazione. Università della Calabria, Arcavacata.
- De Franceschi, P. F. (1994): Black Grouse *Tetrao tetrix* population on Mount Baldo (Verona - Italy), 1985-90. P. 67-77 in N. E. Baldaccini (Ed.): Atti del 6° Convegno Italiano di Ornitologia, Torino, 8-11 ottobre 1991. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino.
- Defila, C. (1992): Pflanzenphänologische Kalender ausgewählter Standorte in der Schweiz 1951-1990. Beiheft zu den Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt. Klimatologie der Schweiz Heft 30/L, Zürich. 231 p.
- Eggenberg, S. (1995): Ein biogeographischer Vergleich von Waldgrenzen der nördlichen, inneren und südlichen Schweizeralpen. Mitt. Nat.forsch. Ges. Bern N. F. 52: 97-120.
- Eiberle, K. & J.-F. Matter (1985): Zur Bedeutung einiger Witterungselemente für das Birkhuhn (*Tetrao tetrix*) im Alpenraum. Allg. Forst- Jagdztg. 156: 101-105.
- Ellison, L. N. & Y. Magnani (1985): Eléments de dynamique de population du Tétrás lyre (*Tetrao tetrix*) dans les Alpes françaises. Gibier Faune Sauvage, Game Wildl. 2: 63-84.
- Ellison, L. N., Y. Magnani & R. Corti (1982): Comparison of a hunted and three protected black grouse populations in the french Alps. P. 175-188 in T. W. I. Lovel (Ed.): Grouse. World Pheasant Association, Suffolk.
- Hissa, R., S. Saarela, H. Rintamäki, H. Lindén & E. Hohtola (1983): Energetics and development of temperature regulation in Capercaillie *Tetrao urogallus*. Physiol. Zool. 56: 142-151.
- Hörnfeldt, B., T. Hipkiss & U. Eklund (2001): Juvenile sex ratio in relation to breeding success in Capercaillie *Tetrao urogallus* and Black Grouse *T. tetrix*. Ibis 143: 627-631.
- Kaasa, J. (1959): On the knowledge of the food of the Black Grouse (*Lyrurus tetrix* (L.)) in Norway. Meddelelser fra Statens Viltunersøkelse, Papers from The Norwegian State Game Research. 112 p.
- Kastdalen, L. & P. Wegge (1984): Animal food in capercaillie and black grouse chicks in south east Norway - a preliminary report. P. 499-509 in T. Lovel (Ed.): 3rd International Grouse Symposium, York, 1984. International Council for Game & Wildlife Conservation (C.I.C.), Paris/World Pheasant Association, Reading.

- Klaus, S., H.-H. Bergmann, C. Marti, F. Müller, O. A. Vitovic & J. Wiesner (1990): Die Birkhühner *Tetrao tetrix* und *T. mlokosiewiczzi*. Neue Brehm-Bücherei 397. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt. 288 p.
- Koskimies, J. (1958): Seasonal, geographical and yearly trends in the weight of Capercaillie (*Tetrao urogallus*) and Blackgame (*Lyrurus tetrix*) in Finland. *Ornis Fenn.* 35: 1-18.
- Lack, D. (1954): The natural regulation of animal numbers. Oxford University Press, London. 343 p.
- Lindén, H. (1981): Estimation of juvenile mortality in the capercaillie, *Tetrao urogallus*, and the black grouse, *Tetrao tetrix*, from indirect evidence. *Finnish Game Res.* 39: 35-51.
- Lindén, H. (1983): Estimation of juvenile mortality in the capercaillie and the black grouse from indirect evidence. *Suomen Riista* 30: 79-89.
- Lindén, H., M. Milonoff & M. Wikman (1984): Sexual differences in growth strategies of capercaillie, *Tetrao urogallus*. *Finnish Game Res.* 42: 29-35.
- Lindström, J. (1996): Weather and grouse population dynamics. *Wildl. Biol.* 2: 93-99.
- Magnani, Y. (1987): Reflexions sur la dynamique d'une population de Tétrasyre *Tetrao tetrix* L. des Alpes françaises. Université Claude Bernard, Lyon. 234 p.
- Marcström, V. (1960): Studies on the physiological and ecological background to the reproduction of the capercaillie (*Tetrao urogallus* Lin.). *Viltrevy* 2: 1-85.
- Marcström, V. & N. H. Höglund (1980): Factors affecting reproduction of Willow grouse, *Lagopus lagopus*, in two highland areas of Sweden. *Viltrevy* 11: 285-314.
- Marti, C. & A. Bossert (1985): Beobachtungen zur Sommeraktivität und Brutbiologie des Alpenschneehuhns *Lagopus mutus* im Aletschgebiet (Wallis). *Ornithol. Beob.* 82: 153-168.
- Marti, C. & H.-R. Pauli (1985): Wintergewicht, Masse und Altersbestimmung in einer alpinen Population des Birkhuhns *Tetrao tetrix*. *Ornithol. Beob.* 82: 231-241.
- Moss, R. (1986): Rain, breeding success and distribution of Capercaillie *Tetrao urogallus* and Black grouse *Tetrao tetrix* in Scotland. *Ibis* 128: 65-72.
- Moss, R. & A. Watson (1984): Maternal nutrition, egg quality and breeding success of Scottish Ptarmigan *Lagopus mutus*. *Ibis* 126: 212-220.
- Naylor, B. J. & J. F. Bendell (1989): Clutch size and egg size of spruce grouse in relation to spring diet, food supply, and endogenous reserves. *Can. J. Zool.* 67: 969-980.
- Newton, I. (1998): Population limitation in birds. Academic Press, San Diego/London. 597 p.
- Pauli, H.-R. (1974): Zur Winterökologie des Birkhuhns *Tetrao tetrix* in den Schweizer Alpen. *Ornithol. Beob.* 71: 247-278.
- Pauli, H.-R. (1978): Zur Bedeutung von Nährstoffgehalt und Verdaulichkeit der wichtigsten Nahrungspflanzen des Birkhuhns *Tetrao tetrix* in den Schweizer Alpen. *Ornithol. Beob.* 75: 57-84.
- Ponce, F. (1992a): Régime alimentaire du Tétrasyre *Tetrao tetrix* dans les Alpes françaises. *Alauda* 60: 260-268.
- Ponce, F. & Y. Magnani (1988): Régime alimentaire des poussins de Tétrasyre (*Tetrao tetrix*) sur deux zones des Alpes françaises: méthodologie et résultats préliminaires. P. 225-228 in Office National de la Chasse (Ed.): Actes du colloque galliformes de montagne, Grenoble, 14-15 décembre 1987. Office National de la Chasse, Paris.
- Ponce, F. M. J. (1992b): Régime et sélection alimentaires des poussins de Tétrasyre (*Tetrao tetrix*) dans les Alpes françaises. *Gibier Faune Sauvage, Game Wildl.* 9: 27-51.
- Rajala, P. (1962): On the ecology of the broods of capercaillie (*Tetrao urogallus*), black grouse (*Lyrurus tetrix*), and willow grouse (*Lagopus lagopus*). *Suomen Riista* 15: 28-52.
- Ricklefs, R. E. (1973): Fecundity, mortality, and avian demography. P. 366-447 in D. S. Farner (Ed.): *Breeding biology of birds*. National Academy of Sciences, Washington.
- Royama, T. (1996): *Analytical population dynamics*. Chapman & Hall, London. 371 p.
- Siivonen, L. (1957): The problem of short-term fluctuations in numbers of tetraonids in Europe. *Pap. Game Res.* 19: 1-44.
- Willebrand, T. (1988): Demography and ecology of a Black Grouse (*Tetrao tetrix* L.) population. *Acta Universitatis Upsaliensis* 148. Uppsala University, Uppsala.
- Zbinden, N. (1987): Zum Aufzuchterfolg des Birkhuhns *Tetrao tetrix* im Tessin. *Ornithol. Beob.* 84: 49-61.
- Zbinden, N. & M. Salvioni (2003): Verbreitung, Siedlungsdichte und Fortpflanzungserfolg des Birkhuhns *Tetrao tetrix* im Tessin 1981-2002. *Ornithol. Beob.* 100: 211-226.
- Zettel, J. (1974): Nahrungsökologische Untersuchungen am Birkhuhn *Tetrao tetrix* in den Schweizer Alpen. *Ornithol. Beob.* 71: 186-246.

3. Gestione della caccia e influsso della pressione venatoria sul rapporto fra i sessi nel fagiano di monte *Tetrao tetrix* in Ticino, 1980-2002

Regionalmente nell'arco alpino, così come nei paesi nordici e in Siberia, il fagiano di monte è una preda ambita per i cacciatori. La specie è però anche rappresentativa della fauna alpina ed è conosciuta e apprezzata da vaste cerchie della popolazione. La Svizzera, in quanto paese con un'alta percentuale di paesaggio alpino, ha una grande responsabilità nella salvaguardia delle popolazioni di fagiano di monte (Keller & Bollmann 2001). Esiste dunque un forte interesse per il mantenimento a lungo termine di popolazioni sane ed è in particolare in Ticino, dove la pressione venatoria è la più elevata della Svizzera, che lo sviluppo delle popolazioni deve essere seguito con occhio critico.

Valutare gli effetti della caccia sullo sviluppo degli effettivi di maschio di fagiano di monte - l'abbattimento della femmina è vietato dal 1926 - risulta problematico senza fare capo ad esperimenti di lunga durata su vaste superfici con e senza attività venatoria. Anche in queste condizioni diversi fattori quali ad esempio la meteorologia, i cambiamenti dell'habitat o la diversa densità di predatori, possono comunque rendere difficile l'interpretazione dei risultati. Accanto agli effetti diretti della caccia sugli effettivi, anche il prelievo di soli maschi può influenzare il rapporto fra i sessi, spostandolo a favore delle femmine. Questo avviene quando la mortalità causata dalla caccia non viene compensata da una migliore sopravvivenza degli individui del resto della popolazione che hanno più risorse a disposizione. Il rapporto fra i sessi può anche venire influenzato da altri fattori non legati alla caccia. Ad esempio con condizioni difficili durante l'allevamento dei pulcini (meteorologia sfavorevole nei primi giorni dello sviluppo, qualità dell'habitat) sopravvivono più femmine che maschi (Zbinden & Salvioni 2003b). In questo lavoro si vuole analizzare la seguente ipotesi: la diminuzione della pressione venatoria sul maschio di fagiano di monte migliora il rapporto tra i sessi a favore dei maschi.

3.1 Materiale e metodi

3.1.1 Statistica della caccia

L'evoluzione delle catture del fagiano di monte nel periodo 1963-1995 è presentata in Zbinden & Salvioni (1997). Ulteriori dati sullo sviluppo del numero delle patenti e delle giornate di caccia sono ricavate dalla statistica cantonale o federale (Annesso). Le indicazioni sulla distribuzione si basano sui dati dell'Atlante degli uccelli nidificanti in Svizzera (Schmid et al. 1998).

3.1.2 Osservazioni casuali

Osservazioni casuali da parte di guardacaccia, cacciatori e ornitologi sono state utilizzate per l'analisi a lungo termine dello sviluppo del rapporto fra i sessi. Il valore reale del rapporto fra i sessi non può comunque essere determinato in questo modo tenuto conto che le femmine sono più difficili da osservare dei maschi. Questi ultimi hanno una maggiore distanza di fuga mentre le femmine tendono a nascondersi (Rajala 1974). Osservazioni di maschi in parata e in generale quelle nel mese di maggio quando si cercano espressamente i maschi, non sono state prese in considerazione. Per la stessa ragione non vengono considerate le osservazioni di agosto, quando si effettuano ricerche specifiche delle femmine per la raccolta di dati sul successo riproduttivo. Per le analisi sono state utilizzate le osservazioni di 2408 individui, indicate al chilometro quadrato e ripartite tra zona libera e bandita di caccia, con quelle sul confine considerate come zona di bandita.

Le popolazioni di fagiano di monte mostrano delle fluttuazioni nel Ticino settentrionale ma senza una chiara tendenza, mentre quelle del Ticino centrale e meridionale mostrano una diminuzione significativa (Zbinden & Salvioni 2003a). A causa di questa differenza le osservazioni casuali sono state suddivise nelle due regioni. Il Ticino settentrionale comprende, da ovest verso est, le zone a nord della Valle di Vergeletto, della Val Verzasca, della Riviera e Valle Pontirone. Il Ticino centrale e meridionale comprende il restante areale del fagiano di monte in Ticino. Il confine tra Ticino settentrionale e centrale divide le due regioni biogeografiche delle "Alpi meridionali" e del "Ticino meridionale" ripartite in base a criteri faunistici e floristici (Gonseth et al 2001).

A titolo comparativo sono stati utilizzati anche i dati delle osservazioni casuali fatte dalle guardie del Parco nazionale svizzero (fondato nel 1914), dove da lungo tempo non viene praticata la caccia. Per la loro analisi sono stati esclusi, come per il Ticino, quelli riferiti al mese di maggio e di agosto così come in generale le osservazioni di maschi in parata.

3.1.3 Analisi statistiche

Per la valutazione dell'evoluzione degli effettivi è stato utilizzato il programma TRIM (Pannekoek & van Strien 1998) sviluppato per l'analisi dell'evoluzione delle popolazioni di animali selvatici. Il programma permette il calcolo di indici annuali e di tendenze in base alla regressione di Poisson e può utilizzare anche serie con singoli dati mancanti. Relazioni fra variabili sono state testate con il metodo delle regressioni lineari monofattoriali. Per valutare le differenze del rapporto fra i sessi è stato utilizzato il test del Chi quadrato. Il livello di significatività è fissato con una probabilità di errore dello 0,05.

3.2 Risultati

3.2.1 Evoluzione delle catture

In Svizzera solo i cantoni Vallese, Grigioni e Ticino mostrano attualmente abbattimenti importanti di fagiano di monte. Un paragone fra la distribuzione della specie e la statistica delle catture per Cantone mostra che in Ticino la pressione venatoria risulta la più elevata (Tab. 3.1).

Tab 3.1. Catture 1980-2001 (valore medio/anno e estremi); quadrati di 100 kmq occupati dal fagiano di monte nel periodo 1993-96 nei cantoni Vallese, Grigioni e Ticino (Schmid et al. 1998; sono stati considerati solo i quadrati che per almeno la metà della loro superficie risiedono nel Cantone) e numero di fagiani di monte uccisi per quadrato.

Cantone	Catture	Quadrati occupati	Catture/quadrato
Vallese	166 (67-267)	50	3,3
Grigioni	297 (140-593)	70	4,2
Ticino	386 (200-663)	25	15,4

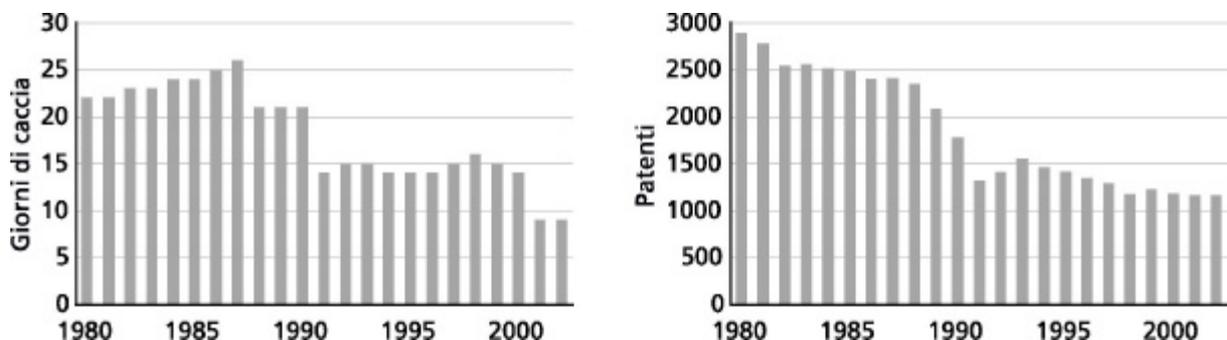


Fig. 3.1. Numero di giorni di caccia e di patenti 1980-2002.

In base alla statistica delle catture e alle testimonianze di cacciatori e specialisti gli effettivi del fagiano di monte in Ticino mostrano dalla metà del secolo scorso una diminuzione che ha condotto a delle restrizioni del regime di caccia. Dalla metà degli anni '70 è diminuito il numero di patenti (Zbinden & Salvioni 1997, Fig. 3.1). In 20 anni il numero delle patenti è dimezzato passando da oltre 2500 alle 1161 del 2002. Dal 1980 al 1990 la caccia era permessa durante 21-26 giorni, dal 1991 al 2000 da 14 a 16 e nel 2001-2002 9 giorni. L'apertura della caccia avveniva tra il 1980 e il 1987 tra il 4 e il 14 ottobre mentre a partire dal 1988 l'inizio è stato fissato al 16 ottobre in tutta la Svizzera. La chiusura della stagione venatoria è invece rimasta sempre invariata al 30 novembre. Tra il 1980 e il 1990 erano permessi 4 capi per cacciatore mentre a partire dal 1991 se ne potevano abbattere 3. Le catture, ad eccezione del 1982 e 1983, anni con un buon successo riproduttivo grazie a condizione meteorologiche favorevoli, sono progressivamente diminuite dimezzandosi rispetto ai dati del 1983 (Fig. 3.2). Anche gli effettivi hanno seguito un'analogha evoluzione diminuendo tuttavia solo di un quarto. L'indice degli effettivi, calcolato in base ai conteggi primaverili dei maschi in parata nelle 9 zone campione mostra una pendenza di $0,9891 \pm 0,0033$ ossia una diminuzione annuale degli

effettivi dell'1,1 %. L'effettivo dei maschi in parata e il tasso riproduttivo determinano il numero delle catture durante la caccia (Tab. 3.2). Tra le catture e l'indice degli effettivi nella primavera successiva esiste una correlazione positiva (pendenza $0,00074 \pm 0,00005$, $p < 0,01$, Fig. 3.3).

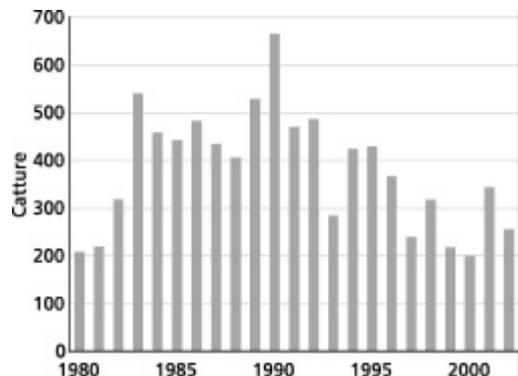


Fig. 3.2. Evoluzione delle catture di fagiano di monte in Ticino 1980-2002.

Tab. 3.2. Analisi di regressione tra le catture e l'indice degli effettivi nella primavera antecedente e il tasso riproduttivo.

Variabile dipendente	Variabili indipendenti	r^2 adj.	b	n anni	t	p
Catture	Indice degli effettivi	0,40	$513,079 \pm 133,439$	21	3,85	0,001
	Tasso riproduttivo		$116,760 \pm 49,392$		2,36	0,029

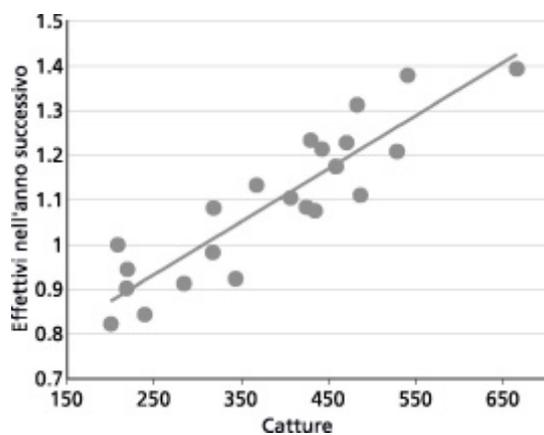


Fig. 3.3. Relazione tra le catture e l'indice degli effettivi nella primavera successiva.

3.2.2 Rapporto fra i sessi

Durante il periodo di studio si sono osservate modifiche nel rapporto fra i sessi. Tra i due periodi 1980-1986 e 1996-2002 la percentuale di maschi è aumentata dal 50 al 69 % (Tab. 3.3). Nei periodi 1980-1986 e 1986-1996 c'era una differenza significativa tra la percentuale di maschi nelle zone libere (media 45 %) e nelle zone di bandita (media 62 %). Nel 1996-2002 non c'era invece nessuna differenza tra i due gruppi (percentuale di maschi in zone libere 63 %, in bandita 70 %).

Tab. 3.3. Risultati del Test del χ^2 con $df=1$ per il rapporto fra i sessi del fagiano di monte con le osservazioni casuali in bandite di caccia e zone libere.

Regione	Periodo	Caccia	Maschi	Femmine	Totale	% maschi	Chi ²	p
Tutto il cantone	1980-1986	si/no	329	435	764	0,43		
Tutto il cantone	1986-1996	si/no	288	191	479	0,60	34,29	<0,001
Tutto il cantone	1986-1996	si/no	288	191	479	0,60		
Tutto il cantone	1996-2002	si/no	760	405	1165	0,65	3,84	<0,05
Tutto il cantone	1980-1986	no	133	112	245	0,54		
Tutto il cantone	1980-1986	si	196	323	519	0,38	18,53	<0,001
Tutto il cantone	1986-1996	no	134	60	194	0,69		
Tutto il cantone	1986-1996	si	154	131	285	0,54	10,89	<0,001
Tutto il cantone	1996-2002	no	211	89	300	0,70		
Tutto il cantone	1996-2002	si	549	316	865	0,63	4,63	<0,05
N-TI	1980-1986	no	92	57	149	0,62		
N-TI	1986-1996	no	95	31	126	0,75	5,85	<0,05
N-TI	1986-1996	no	95	31	126	0,75		
N-TI	1996-2002	no	139	57	196	0,71	0,78	ns
N-TI	1980-1986	si	106	138	244	0,43		
N-TI	1986-1996	si	104	89	193	0,54	4,71	<0,05
N-TI	1986-1996	si	104	89	193	0,54		
N-TI	1996-2002	si	372	162	534	0,70	15,61	<0,001
Z/S-TI	1980-1986	no	41	55	96	0,43		
Z/S-TI	1986-1996	no	39	29	68	0,57	3,42	ns
Z/S-TI	1986-1996	no	39	29	68	0,57		
Z/S-TI	1996-2002	no	72	32	104	0,69	2,53	ns
Z/S-TI	1980-1986	si	90	185	275	0,33		
Z/S-TI	1986-1996	si	50	42	92	0,54	13,66	<0,001
Z/S-TI	1986-1996	si	50	42	92	0,54		
Z/S-TI	1996-2002	si	177	154	331	0,53	0,02	ns
N-TI	1980-1986	no	92	57	149	0,62		
N-TI	1980-1986	si	106	138	244	0,43	12,40	<0,001
N-TI	1986-1996	no	95	31	126	0,75		
N-TI	1986-1996	si	104	89	193	0,54	15,03	<0,001
N-TI	1996-2002	no	135	56	191	0,71		
N-TI	1996-2002	si	372	162	534	0,70	0,18	ns
Z/S-TI	1980-1986	no	41	55	96	0,43		
Z/S-TI	1980-1986	si	90	185	275	0,33	3,10	ns
Z/S-TI	1986-1996	no	39	29	68	0,57		
Z/S-TI	1986-1996	si	50	42	92	0,54	0,14	ns
Z/S-TI	1996-2002	no	72	32	104	0,69		
Z/S-TI	1996-2002	si	177	154	331	0,53	7,26	<0,01

Tra le due regioni Ticino settentrionale e centro-sud sussistono delle differenze nell'evoluzione del rapporto tra i sessi, così come nella situazione tra zone libere e di bandita (Fig. 3.4, Tab. 3.3). Con le stesse condizioni di caccia la percentuale di maschi nel Ticino centro-sud era inferiore. Nelle zone di bandita del Ticino settentrionale la percentuale di maschi è aumentata dal 62 % nel periodo 1980-1986 al 71-75 % nel periodo successivo. Nelle zone protette del Ticino centro-sud all'inizio la percentuale era del 43 % - valore inferiore

al Ticino settentrionale - ed ha poi raggiunto, con il 57-69 %, valori simili a quelli registrati nelle bandite di caccia del Ticino settentrionale. Nelle zone di caccia del Ticino settentrionale la percentuale di maschi è aumentata e nel periodo 1996-2002 raggiungeva il valore del 70 %, simile a quello registrato nelle zone di bandita. Anche nel Ticino centro-sud si è assistito ad un aumento anche se meno pronunciato: dal 33 al 53-54 %. Nel Ticino settentrionale la percentuale di maschi nel periodo 1996-2002 era di 70 e 71 % rispettivamente per le regioni con e senza caccia. Questi valori si situano attorno al 67 % registrato nel Parco nazionale svizzero nel periodo 1980-2002. Valori simili nel Ticino centro-sud vengono raggiunti solo nelle zone di divieto di caccia e dopo la diminuzione della pressione venatoria (69 %) mentre nelle zone dove il fagiano viene cacciato solo il 53-54 % dei capi osservati erano maschi.

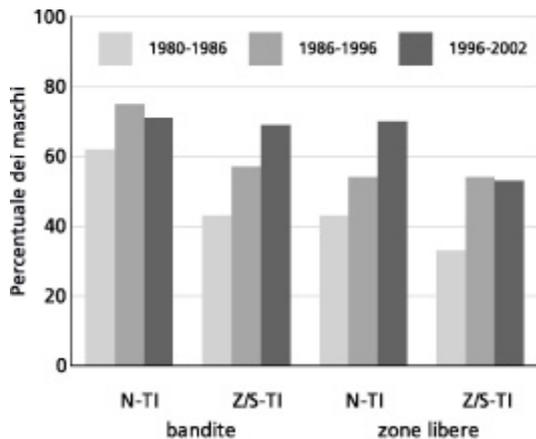


Fig. 3.4. Percentuale di maschi nelle osservazioni casuali in zone di bandita e zone di caccia del Ticino settentrionale e Ticino centro-sud 1980-2002.

I cambiamenti osservati nel rapporto fra i sessi a favore dei maschi, con una diminuzione della pressione venatoria, portano a concludere che la caccia ha effettivamente un influsso sulla struttura della popolazione. Questo significa anche che durante il periodo di studio la mortalità dovuta alla caccia è almeno parzialmente additiva alla mortalità naturale.

3.3 Discussione

3.3.1 Relazione tra catture ed effettivi

Diversi studi hanno sottolineato che fra l'evoluzione delle catture e lo sviluppo degli effettivi dei gallinacci esiste, con condizioni di prelievo stabili, una stretta relazione (Ash 1970, Myrberget 1988, Zbinden & Salvioni 1997) e che l'analisi delle catture può essere considerato un metodo valido per stimare l'evoluzione delle popolazioni. Tra gli effettivi e le catture del fagiano di monte tra il 1964-1972 esisteva, anche in Finlandia, una correlazione positiva. La percentuale di giovani dell'anno catturati non differiva dai valori attesi in base ai conteggi del mese di agosto. L'evoluzione della popolazione in zone senza caccia era migliore che in zone cacciate (Lindén 1981). Dopo che a partire dal 1973 la pressione venatoria è notevolmente aumentata tale correlazione è scomparsa (Lindén 1981, Lindén & Raijas 1986). In precedenti analisi della situazione nel Cantone Ticino siamo pure arrivati alla conclusione che le catture permettono una visione dell'evoluzione degli effettivi quando la pressione venatoria non è troppo elevata (Zbinden & Salvioni 1997). In base all'analisi dei risultati di diversi studi sui tetraonidi, Lindström (1994) conclude che la naturale dinamica di popolazione viene influenzata quando la pressione venatoria è troppo elevata.

Diversi autori si sono chiesti se la mortalità causata dalla caccia agisce in modo additivo o compensativo alla mortalità naturale, ma le risposte sono rimaste controverse. Il prelievo di individui dovrebbe creare meno concorrenza e venire compensato da una minore mortalità naturale senza che si verificino diminuzioni negli effettivi primaverili (Boyce et al. 1999). Bergerud (1985), analizzando i dati di diversi studi su più specie di tetraonidi, arriva invece alla conclusione che la mortalità dovuta alla caccia risulta additiva alla mortalità naturale. Alla stessa conclusione sono giunti Smith & Willebrand (1999) per una popolazione svedese di pernice bianca nordica (*Lagopus lagopus*). Inoltre hanno osservato come in una zona cacciata la densità primaverile è rimasta costante grazie all'immigrazione di individui provenienti da regioni vicine dove la caccia era vietata. Anche uno studio sul tetraone dal collare (*Bonasa umbellus*) nel Wisconsin (USA) ha mo-

strato che la mortalità dovuta alla caccia era da parzialmente fino a totalmente additiva a quella naturale (Small et al. 1991). Ellison (1991a, 1991b) afferma invece che la mortalità dovuta alla caccia nel fagiano di monte è compensativa e non vede nella caccia un fattore di pericolo anche quando la popolazione diminuisce a causa della scomparsa di superfici idonee. Con una pressione venatoria molto forte si assiste ad una diminuzione degli effettivi. Nelle Alpes du Sud (Département Hautes-Alpes, Cervières, Francia) in singoli anni sono stati abbattuti fino alla metà dei maschi presenti in agosto ciò che ha comportato una forte diminuzione negli effettivi primaverili di maschi (Ellison et al. 1988a).

In Finlandia in esperimenti con importanti prelievi venatori il numero di capi uccisi era correlato in modo negativo con l'evoluzione degli effettivi. La mortalità dovuta alla caccia era dunque solo in parte compensatoria e un aumento del tasso riproduttivo, dovuto ad una minore concorrenza per le risorse, non ha potuto essere riscontrato (Lindén 1991, Lindén & Sorvoja 1992).

3.3.2 Rapporto fra i sessi

L'aumento della percentuale di maschi nelle osservazioni casuali effettuate tra il 1980 e il 2002 lo riconduciamo ad una diminuzione della pressione venatoria. Questo risultato potrebbe comunque essere stato determinato anche da altre cause (per esempio aumento della mortalità delle femmine). I risultati dell'evoluzione degli effettivi e del rapporto fra i sessi nei pulcini (Zbinden & Salvioni 2003a, b) lasciano tuttavia intuire un aumento della percentuale delle femmine per il Ticino centro-sud. Nel periodo di studio gli effettivi dei maschi in parata nel Ticino centro-sud sono diminuiti significativamente, mentre nel Ticino settentrionale non si nota nessuna tendenza. Nelle covate del Ticino centro-sud è stato osservato un rapporto fra i sessi a favore delle femmine. In base a questo risultato ci si dovrebbe attendere un aumento della percentuale di femmine e non di maschi. In Ticino il rapporto fra i sessi nel fagiano di monte si è evoluto a favore dei maschi sia nelle zone cacciate che nelle zone di divieto. Pensiamo che questo sia dovuto ad uno scambio di individui fra le zone, tenendo conto che in Ticino le bandite di caccia occupano superfici di pochi chilometri quadrati.

Il diverso comportamento del maschio e della femmina del fagiano di monte fanno sì che le percentuali di osservazioni non siano le medesime. La raccolta di dati sull'effettivo rapporto fra i sessi è possibile solo a determinate condizioni. Per la regione alpina dati validi vengono forniti solo da Marti & Pauli (1983) che hanno contato i capi fatti uscire dalle buche invernali in una zona senza attività venatoria. Il rapporto fra i sessi non era diverso da 1:1. A seconda del metodo o delle situazioni locali o regionali i risultati di altri studi mostrano valori diversi. In particolare i dati raccolti con il cane da ferma a fine estate indicano basse percentuali di maschi. In generale in diversi studi viene sottolineato un influsso della caccia sul rapporto fra i sessi. Nella Valle d'Aosta (Italia; Bocca 1987) con l'aiuto di cani da ferma a fine estate trova tra il 1985-1987 un rapporto fra i sessi di 1:1 negli adulti (52 % maschi) in zona di bandita mentre il rapporto era significativamente diverso da 1:1 (38 % di maschi) in zone cacciate. Nelle Alpi marittime Spanò & Borgo (1991) trovano in zone di caccia una percentuale di maschi del 33 % (n= 248 capi). Nelle Alpes du Sud (Cervières, Département Hautes-Alpes, Francia), in una zona con forte pressione venatoria, un controllo a tappeto con cani da ferma in agosto indica una percentuale di maschi del 30 % (dati raccolti dal 1977-1987, 23-40 %; Ellison et al. 1988b). Nelle Alpes du Nord (Frêtes, Département Haute-Savoie, Francia), in una zona non cacciata e controllata allo stesso modo, si otteneva tra il 1978-1983 una percentuale di maschi del 51 % (49-53 %) (Magnani 1987).

In Finlandia in due studi con un numero notevole di dati si constatava una maggiore percentuale di maschi al sud che non al nord. Rajala (1974), in uno studio tra il 1963-66, ha trovato nel sud della Finlandia una percentuale del 52-53, mentre nel nord solo del 38 %. Osservazioni nei mesi da novembre a marzo nel periodo 1945-1964 mostrano una percentuale di maschi al sud del 61 % e al nord del 52 % (Hanson & Soikkeli 1984). Si presume che in generale, nelle regioni al limite di distribuzione come in Ticino, sono presenti più femmine che maschi; risultati che sono in sintonia anche con le differenze nella dispersione di giovani maschi e femmine (Willebrand 1988, Blake et al. 2001).

3.4 Bibliografia

- Ash, J. S. (1970): Bag records as indicators of population trends in Partridges. Finnish Game Res. 30: 357-360.
- Bergerud, A. T. (1985): The additive effect of hunting mortality on the natural mortality rates of grouse. P. 345-366 in S. L. Beasom (Ed.): Game harvest management. Kleberg Wildl. Res. Inst., Kingsville, Texas.
- Blake, K., J. Calladine & P. Warren (2001): Black grouse recovery. Game Conservancy Rev. 32: 46-49.
- Bocca, M. (1987): Studio sulle popolazioni valdostane del Fagiano di monte *Tetrao tetrix*. Regione Autonoma della Valle d'Aosta, Assessorato all'Agricoltura, Foreste e Ambiente naturale; Comitato Regionale Caccia della Valle d'Aosta, Commissione Avifauna, Aosta. 78.

- Boyce, M. S., A. R. E. Sinclair & G. C. White (1999): Seasonal compensation of predation and harvesting. *Oikos* 87: 419-426.
- Ellison, L. N. (1991a): Shooting and compensatory mortality in tetraonids. *Ornis Scand.* 22: 229-240.
- Ellison, L. N. (1991b): Under what conditions can shooting of declining species of Tetraonids be justified in France? *Gibier Faune Sauvage, Game Wildl.* 8: 353-365.
- Ellison, L. N., P. Léonard & E. Menoni (1988a): Evolution des effectifs de Tétrasyre sur un territoire de chasse. *Gibier Faune Sauvage, Game Wildl.* 5: 309-320.
- Ellison, L. N., P. Léonard & E. Ménoni (1988b): Effect of shooting on black grouse population in France. P. 117-128 in M. Spagnesi (Ed.): *Atti del I Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina. Supplemento Ricerche Biologia Selvaggina* 14.
- Gonseth, Y., T. Wohlgemuth, C. Sansonnens & A. Buttler (2001): Die biogeographischen Regionen der Schweiz. Erläuterungen und Einteilungsstandard. *Umwelt-Materialien Nr. 137. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.* 47 p.
- Hanson, W. R. & M. Soikkeli (1984): Group size and sex ratios among Finnish Black grouse. *Ornis Fenn.* 61: 65-68.
- Keller, V. & K. Bollmann (2001): Für welche Vogelarten trägt die Schweiz eine besondere Verantwortung? *Ornithol. Beob.* 98: 323-340.
- Lindén, H. (1981): Hunting and tetraonid populations in Finland. *Finnish Game Res.* 39: 69-78.
- Lindén, H. (1991): Patterns of grouse shooting in Finland. *Ornis Scand.* 22: 241-244.
- Lindén, H. & M. Rajas (1986): Do we overharvest our grouse populations? An educated guess. *Suomen Riista* 33: 91-96.
- Lindén, H. & V. Sorvoja (1992): Harvesting grouse in Finland, a detailed analysis of national statistics and an experimental harvesting study in Oulainen. *Suomen Riista* 38: 69 -78.
- Lindström, J. (1994): Tetraonid population studies - state of the art. *Ann. Zool. Fennici* 31: 347-364.
- Magnani, Y. (1987): *Reflexions sur la dynamique d'une population de Tétrasyre Tetrao tetrrix L. des Alpes françaises.* Université Claude Bernard, Lyon. 234 p.
- Marti, C. & H.-R. Pauli (1983): Bestand und Altersstruktur der Birkhuhnpopulation im Reservat Aletschwald (Aletschgebiet, VS). *Bull. Murithienne* 101: 23-38.
- Myrberget, S. (1988): Hunting statistics as indicators of game population size and composition. *Statistical Journal of the United Nations ECE* 5: 289-301.
- Pannekoek, J. & A. van Strien (1998): TRIM 2.0 for Windows (Trends & Indices for Monitoring data). Research paper no.9807. Statistics Netherlands, Voorburg. 34 p.
- Rajala, P. (1974): The structure and reproduction of finnish populations of capercaillie, *Tetrao urogallus*, and black grouse, *Lyrurus tetrrix*, on the basis of late summer census data from 1963-66. *Finnish Game Res.* 35: 1-51.
- Schmid, H., R. Luder, B. Naef-Daenzer, R. Graf & N. Zbinden (1998): Schweizer Brutvogelatlas. Verbreitung der Brutvögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein 1993-1996/Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse. Distribution des oiseaux nicheurs en Suisse et au Liechtenstein en 1993-1996. Schweizerische Vogelwarte/Station ornithologique suisse, Sempach. 574 p.
- Small, R. J., J. C. Holzward & D. H. Rusch (1991): Predation and hunting mortality of ruffed grouse in Central Wisconsin. *J. Wildl. Manage.* 55: 512-520.
- Smith, A. & T. Willebrand (1999): Mortality causes and survival rates of hunted and unhunted willow grouse. *J. Wildl. Manage.* 63: 722-730.
- Spanò, S. & E. Borgo (1991): Fluttuazioni autunnali del gallo forcello (*Tetrao tetrrix*) nelle Alpi Marittime (Tenda - Francia). P. 617-619 in M. Spagnesi (Ed.): *Atti del II Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina, Bologna, 7-9 marzo 1991.* Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Ozzano dell'Emilia (Bologna).
- Willebrand, T. (1988): Demography and ecology of a Black Grouse (*Tetrao tetrrix* L.) population. *Acta Universitatis Upsaliensis* 148. Uppsala University, Uppsala.
- Zbinden, N. & M. Salvioni (1997): Die Bejagung des Birkhahns im Tessin 1963-1995. *Ornithol. Beob.* 94: 331-346.
- Zbinden, N. & M. Salvioni (2003): Verbreitung, Siedlungsdichte und Fortpflanzungserfolg des Birkhuhns *Tetrao tetrrix* im Tessin 1981-2002. *Ornithol. Beob.* 100: 211-226.
- Zbinden, N. & M. Salvioni (2003b): Importanza della temperatura durante i primi giorni dell'allevamento dei piccoli per il successo riproduttivo del fagiano di monte *Tetrao tetrrix* a diverse altitudini in Ticino. P. 21-29 in N. Zbinden, M. Salvioni & P. Stanga: *La situazione del fagiano di monte Tetrao tetrrix nel Cantone Ticino alla fine del ventesimo secolo.* Stazione ornitologica svizzera, Sempach/Dipartimento del territorio, Ufficio della caccia e della pesca e Sezione forestale, Bellinzona.

Annesso

Anno, periodo di caccia, numero di giorni di caccia, numero di capi permessi (numero di maschi per cacciatore), numero di patenti e numero di catture ripartite nei diversi distretti del Cantone Ticino.

Anno	Periodo di caccia	Giorni di caccia	Maschi/ cacciatore	Patenti	Bellinzona	Blenio	Leventina	Locarno	Lugano	Maggia	Riviera	Distretto?	Catture Ticino
1963	29.9.-30.11.	36	8	4536	81	118	206	159	72	224	28	0	888
1964	27.9.-30.11.	38	8	4360	91	98	223	160	42	126	51	0	791
1965	26.9.-30.11.	48	8	4375	56	67	190	113	66	102	44	0	638
1966	25.9.-30.11.	39	8	4372	70	84	103	206	86	79	33	0	661
1967	24.9.-30.11.	39	8	4237	55	68	146	184	129	149	38	0	769
1968	23.9.-30.11.	36	8	4339	82	75	164	127	126	115	53	0	742
1969	28.9.-30.11.	37	8	4318	68	55	114	139	56	111	22	0	565
1970	27.9.-30.11.	38	8	4397	74	84	156	189	71	224	45	0	843
1971	26.9.-30.11.	38	6	4442	58	95	229	101	55	220	30	0	788
1972	1.10.-30.11.	27	6	4562	45	66	143	148	54	182	24	0	662
1973	30.9.-30.11.	27	6	4437	59	105	214	127	65	221	31	0	822
1974	29.9.-30.11.	27	6	3680	46	42	65	83	102	102	19	0	459
1975	28.9.-30.11.	28	6	3489	60	82	175	106	53	154	15	0	645
1976	26.9.-30.11.	29	6	3451	59	73	191	118	83	222	27	0	773
1977	10.10.-30.11.	22	4	3274	45	71	138	138	63	202	20	0	677
1978	1.10.-30.11.	27	4	3060	40	58	125	98	48	161	12	0	542
1979	30.9.-30.11.	29	4	3071	24	46	78	84	31	145	12	0	420
1980	12.10.-30.11.	22	4	2893	10	17	34	40	32	72	3	0	208
1981	14.10.-30.11.	22	4	2780	22	17	38	50	20	67	5	0	219
1982	10.10.-30.11.	23	4	2546	20	50	59	76	30	73	10	0	318
1983	9.10.-30.11.	23	4	2560	43	73	151	98	21	127	27	0	540
1984	10.10.-30.11.	24	4	2513	27	75	120	87	23	101	25	0	458
1985	6.10.-30.11.	24	4	2490	35	44	106	92	21	127	17	0	442
1986	5.10.-30.11.	25	4	2404	40	59	131	73	60	92	27	0	482
1987	4.10.-30.11.	26	4	2414	33	51	92	94	38	102	24	0	434
1988	16.10.-30.11.	21	4	2347	29	65	121	48	25	93	25	0	406
1989	16.10.-30.11.	21	4	2083	22	72	145	84	11	167	27	0	528
1990	16.10.-30.11.	21	4	1775	31	91	186	104	45	179	27	2	665
1991	16.10.-30.11.	14	3	1321	27	67	118	53	34	150	18	3	470
1992	16.10.-30.11.	15	3	1407	30	66	124	86	21	138	21	0	486
1993	16.10.-30.11.	15	3	1553	13	43	109	26	11	77	5	0	284
1994	16.10.-30.11.	14	3	1456	16	50	114	66	35	131	12	0	424
1995	16.10.-30.11.	14	3	1415	17	48	102	65	31	158	8	0	429
1996	16.10.-30.11.	14	3	1344	17	39	103	52	16	130	10	0	367
1997	16.10.-30.11.	15	3	1286	4	19	75	34	7	95	5	0	239
1998	16.10.-30.11.	16	3	1170	10	38	71	55	12	121	10	0	317
1999	16.10.-30.11.	15	3	1225	3	21	80	21	5	83	5	0	218
2000	16.10.-30.11.	14	3	1181	5	22	57	29	11	71	5	0	200
2001	16.10.-30.11.	9	3	1160	10	24	90	51	18	140	10	0	343
2002	16.10.-30.11.	9	3	1161	4	33	63	42	28	81	4	0	255

4. Il fagiano di monte *Tetrao tetrix* tra sfruttamento intensivo e abbandono dell'agricoltura di montagna al sud delle Alpi

Nella regione delle Alpi svizzere il fagiano di monte occupa la fascia di transizione ricca d'arbusti nani tra il limite superiore del bosco e le praterie alpine. In Ticino quest'ambiente è stato utilizzato a scopo agricolo in maniera più o meno intensiva fino alla metà del 20esimo secolo (Walther 1980). L'impossibilità di utilizzare efficacemente macchinari agricoli sugli alpeggi ha fatto sì che in montagna, a differenza delle zone di pianura, si è mantenuto un mosaico ben strutturato di ambienti diversi. In modo più o meno marcato e secondo le regioni lo sfruttamento agricolo degli alpeggi ha migliorato l'habitat del fagiano di monte. Invece di dover limitarsi alle strette superfici su ripidi versanti al limite superiore del bosco o nelle poche torbiere, il pascolo nel bosco ha permesso di creare spazi più aperti e una fascia più ampia di ambienti diversi favorevoli al fagiano di monte: bosco aperto, zone di arbusti nani e pascoli. Inoltre l'abbassamento del limite superiore del bosco dovuto ai disboscamenti per l'approvvigionamento di legna e per aumentare la superficie di pascolo, ha reso accessibili al fagiano di monte zone con un clima più favorevole. A partire dalla metà del 20esimo secolo l'importanza economica degli alpeggi è molto diminuita e si sono sviluppate due tendenze contrapposte: da una parte sono stati abbandonati gli alpeggi più isolati dall'altra in quelli ancora utilizzati c'è stato un maggiore sfruttamento delle parcelle più interessanti e un abbandono di quelle più discoste o meno produttive. I cambiamenti nell'utilizzo degli alpeggi hanno per il fagiano di monte delle conseguenze negative importanti: la diminuzione di un mosaico di strutture variate nelle zone sfruttate in maniera intensiva e la formazione di una vegetazione boschiva densa nelle zone abbandonate o poco sfruttate.

Con la diminuzione o la totale assenza di sfruttamento degli alpeggi un numero sempre maggiore di superfici sono riacquistate dal bosco la cui successione avviene in maniera più o meno veloce secondo le regioni (Surber et al. 1979, Walther 1980, Walther 1984). Surber et al. (1974) stimano che nella zona montana e subalpina inferiore nel corso di venti - trent'anni il bosco riconquista il suolo libero, in modo particolare laddove il pascolo non era completo o erano già presenti alcuni cespugli e alberi. Nella successione delle zone di pascolo assume un ruolo determinante l'ontano verde (*Alnus viridis*) che in molte regioni del versante settentrionale delle Alpi diventa un'associazione stabile (Mürner 1998). Wettstein (1999), utilizzando una serie di dati abiotici, ha preparato una simulazione che mostra come l'ontano verde nel Ticino centrale e meridionale è presente nella maggior parte del suo habitat potenziale mentre ad esempio in Valle Bedretto o nella Valle Maggia ha a disposizione ancora vaste superfici sulle quali estendersi. In Ticino grandi superfici sono soggette a mutamenti. Nel Ticino settentrionale la superficie di alpeggio è diminuita del 6 % tra il 1981/1983 e il 1993/1995, da 198 a 185 kmq, nel Ticino centrale del 13 %, da 54 a 47 kmq e nel Ticino meridionale di quasi un quarto, da 35 a 27 kmq (Ufficio federale di statistica 1999, 2002). Gli alpeggi nel Cantone Ticino hanno conosciuto il loro periodo migliore nella seconda metà del 19esimo secolo: nel 1864 n'erano occupati oltre 500 e il loro numero è diminuito di poco fino alla fine del secolo. In seguito si è assistito ad una forte diminuzione: nel 1908 erano 437, nel 1944 401 mentre nel 1982 erano solo 131 (Donati & Gaggioni 1983). L'abbandono ha toccato in modo particolare alpeggi piccoli o difficilmente raggiungibili. Per il distretto della Valle Maggia Pedretti (1976) indica per il periodo 1966-1972 83 alpeggi dei quali 42 non utilizzati e 7 caricati solo con pecore. In Valle Verzasca il numero di alpi con mucche da latte è diminuito tra il 1920 e il 1971 da 38 a 6 (Walther 1980).

L'influsso negativo dello sfruttamento intensivo del territorio è conosciuto e documentato da lungo tempo, in modo particolare riferito all'attività turistica (Meile 1982, Delmas & Miquet 1986, Miquet 1986a, Miquet 1986b, Miquet 1988, Miquet 1990). Sui possibili effetti negativi dell'abbandono dell'agricoltura di montagna sull'ambiente si hanno invece pochi studi quantitativi.

La forte dipendenza del fagiano di monte dal tipo di sfruttamento del territorio è stata mostrata in diverse regioni. Per la popolazione di fagiano di monte che vive a basse quote nella regione dell'Hessen, Müller (1983) la indica da una parte come dipendente dall'attività agricola e dall'altra come una specie che evita la civilizzazione. Diversi autori riconoscono nell'abbandono e nel progressivo aumento del bosco uno dei motivi per la diminuzione regionale degli effettivi del fagiano di monte (Ellison & Magnani 1985, Magnani 1987, Schuster & d'Oleire-Oltmanns 1994, Bernard-Laurent 1994, Bernard-Laurent et al. 1994). Nel quadro di diversi progetti francesi si cerca di migliorare la situazione dell'habitat riducendo localmente la superficie di rose delle alpi e ontano verde (Bernard-Laurent et al. 1994, Novoa et al. 2002). Anche in Italia è indicata regionalmente una diminuzione degli effettivi di fagiano di monte ma solo in pochi casi ha potuto essere documentata e quantificata (De Franceschi 1994b). Nei primi stadi dell'abbandono del territorio possono crearsi nuovi ambienti per il fagiano di monte ma nel corso di 25-30 anni la vegetazione diventa troppo densa e le zone vengono nuovamente abbandonate dal fagiano di monte (De Franceschi 1994b). Interventi analoghi a quelli francesi di miglioramento dell'habitat sono proposti anche dall'Italia (De Franceschi 1994a, Odasso et al. 2002).

L'ambiente del fagiano di monte non è messo in pericolo solo dall'abbandono dell'attività agricola ma anche da uno sfruttamento troppo intensivo. Nella regione del Ristolas (Département Hautes-Alpes, Francia) è stato constatato, tra il 1988 e il 1998, che il pascolo intensivo con pecore all'inizio del periodo vegetativo riduce l'altezza delle piante di mirtillo che non risultano più utilizzabili per il fagiano di monte. Esperimenti con diverse intensità di pascolo mostrano comunque la difficoltà di determinare la giusta pressione necessaria per mantenere un habitat favorevole (Jouquet et al. 1999). In Gran Bretagna la diminuzione del fagiano di monte è riconducibile ad un'attività di pascolo troppo intensiva che porta alla diminuzione delle superfici a mosaico con una grande diversità di vegetazione ai margini di boschi e delle torbiere. Su diverse parcelle con pascolazione ridotta si è riscontrato un miglior successo riproduttivo rispetto a superfici di controllo (Baines et al. 2000, Calladine et al. 2002).

In base ai dati degli effettivi dei maschi di fagiano di monte in parata in zone campione e ai risultati del successo riproduttivo negli anni dal 1980 al 2002 si vuole verificare l'ipotesi secondo la quale l'ambiente del fagiano di monte, in modo particolare nel Ticino centrale e meridionale, si è sviluppato sfavorevolmente e che questa evoluzione è responsabile della diminuzione degli effettivi (Zbinden & Salvioni 2003).

Nell'analisi dei cambiamenti dell'habitat il maggior peso è dato alla superficie di arbusti nani che sono i più significativi per il fagiano di monte. Dettagli riguardo allo sviluppo della vegetazione sono indicati in Stanga e Zbinden (2003).

4.1 Materiale e metodo

4.1.1 Evoluzione degli effettivi e del successo riproduttivo

I metodi per la valutazione dello sviluppo degli effettivi e del successo riproduttivo del fagiano di monte sono descritti in Zbinden & Salvioni (2003). La posizione delle zone di conteggio dei maschi in parata in primavera e la suddivisione del Cantone in tre regioni per l'analisi del successo riproduttivo sono mostrate nella figura 4.1. Per questa analisi la zona di conteggio Nr. 4 Valle Leventina/Valle di Blenio è stata suddivisa in due parti corrispondenti alle valli rispettive. Oltre alle zone di conteggio dei maschi in parata per l'analisi degli effetti delle modifiche dell'habitat, sono state prese in considerazione altre due superfici (Val di Lodrino, Val di Serdena), per le quali si hanno a disposizione diversi dati sul successo riproduttivo. Per le zone di conteggio il numero di fagiani è stato adattato in base alla superficie delle foto aeree a disposizione.

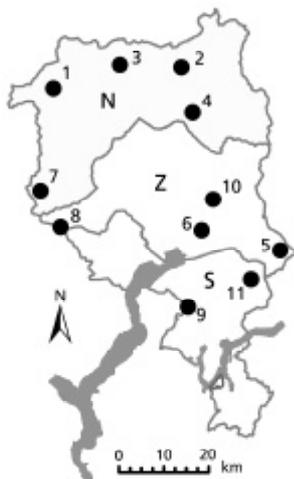


Fig. 4.1. Suddivisione del Cantone Ticino nelle tre regioni utilizzate per le analisi e posizione delle superfici dove sono stati effettuati i conteggi primaverili dei maschi di fagiano di monte. 1 = Val Bedretto, 2 = Valle Santa Maria, 3 = Val Piora, 4 = Valle Leventina/Valle di Blenio, 5 = Valle Morobbia/Valle d'Arbedo, 6 = Val della Porta/Valle di Cugnasco, 7 = Valle di Campo, Maggia, 8 = Valle di Vergetto, 9 = Monte Tamaro - Monte Lema, 10 = Val di Lodrino, 11 = Val di Serdena. N = Ticino settentrionale, Z = Ticino centrale, S = Ticino meridionale.

4.1.2 Analisi delle foto aeree

Lo sviluppo della vegetazione è stato valutato in base alle foto aeree dell'inizio degli anni settanta (1971-1973) e quelle del 2001 (dettagli vedi Stanga & Zbinden 2003). Le foto degli anni settanta sono in scala 1:15'000 - 1:18'000, quelle del 2001 in 1:12'000. Sulle foto si possono distinguere i seguenti tipi di vegetazione: prati e pascoli, arbusti nani, cespugli (in generale ontano verde), bosco (suddiviso in frondifere, conifere e bosco misto per il quale si può inoltre distinguere fra zone con predominanza di frondifere o conifere) e superfici improduttive (rocce, pietraie, greti). Le superfici di almeno 1 ha sono valutate separatamente mentre aree più piccole sono annesse al tipo di vegetazione circostante. Il grado di copertura dei singoli tipi di vegetazione sono stimati con un errore del 10 %. Per l'analisi è presa in considerazione solo la superficie

proiettata e quindi il grado di copertura raggiunge al massimo il 100 %. La vegetazione di arbusti nani e prato, spesso presente nel sottobosco, non può essere presa in considerazione. La rappresentazione su carta dei dati è stata fatta manualmente, mentre i perimetri delle superfici per l'analisi sono stati informatizzati con il sistema ArcView. Specialmente la riproduzione manuale delle carte porta alcune imprecisioni che sono tuttavia da considerare marginali per il tipo di ricerca e di conclusioni che si vogliono ottenere con questo lavoro.

4.1.3 Definizione delle superfici importanti per il fagiano di monte

Per determinare i perimetri delle zone potenzialmente utilizzabili dal fagiano di monte si è proceduto come segue: da tutte le osservazioni disponibili (osservazioni casuali, quelle delle parate e quelle dei rilevamenti delle femmine nel periodo estivo) è stata calcolata l'altitudine media (arrotondata a 100 m) alla quale si trovano i fagiani in ogni regione. La deviazione standard dalla media è di circa 100 m e dunque per calcolare la superficie utile per l'analisi dell'habitat è stato utilizzato lo spazio incluso tra 200 m (due deviazioni standard) sopra e sotto il valore medio.

4.1.4 Conseguenze dei cambiamenti dell'habitat sul successo riproduttivo

Le osservazioni sul successo riproduttivo del fagiano di monte sono stati analizzate per chilometro quadrato. Per ogni quadrato è stata calcolata la differenza nella superficie di arbusti nani tra il 1971/1973 e il 2001. Sulla base di questi dati si è verificato se nel corso degli anni è stata osservata una differenza nel numero di pulcini per femmina. Nell'analisi sono state prese in considerazione anche femmine senza piccoli in quanto solo in questo modo si può ottenere una stima del successo riproduttivo. Il calcolo diretto del tasso riproduttivo per i singoli anni sarebbe invece stato problematico in quanto non per tutti gli anni si dispone di un numero sufficiente di dati.

4.1.5 Analisi statistiche

Per la valutazione dell'evoluzione degli effettivi è stato utilizzato il programma TRIM (Pannekoek & van Strien 1998). Relazioni fra variabili sono state testate con il metodo delle regressioni lineari multi- o mono-fattoriali. Il livello di significatività è fissato con una probabilità di errore dello 0,05.

4.2 Risultati

4.2.1 Percentuale dei diversi tipi di vegetazione e loro sviluppo tra il 1971/1973 e 2001 nell'habitat del fagiano di monte

In media nei rilevamenti del 1971/1973 e 2001 gli arbusti nani rappresentano circa un terzo (24-42 %) della superficie di studio. Con un valore del 28 % la percentuale era inferiore nel Ticino centrale/meridionale rispetto al Ticino settentrionale. Circa un quarto (10-41 %) della superficie delle zone è rappresentato da prati e pascoli. Il bosco rappresenta il 17 % (4-27 %). Una percentuale media del 15 % è composta da cespugli, essenzialmente ontano verde, con una percentuale doppia (20 %) nel Ticino centrale/meridionale rispetto a quello settentrionale. Zone improduttive (senza vegetazione) sono presenti in misura diversa (3-23 %).

Le superfici si sono sviluppate in modo molto diverso ma tra le regioni si riconoscono comunque alcune similitudini (Tab. 4.1). Tra il 1971/1973 e 2001 i cambiamenti più marcati nelle percentuali delle superfici si notano per il bosco e per i cespugli. Il bosco è aumentato in media dell'86 %. Nel Ticino centrale/meridionale l'aumento medio è del 60 % (10-96 %) mentre nel Ticino settentrionale nel 2001 il bosco è il doppio che all'inizio degli anni '70. Anche gli cespugli aumentano di circa un terzo con una crescita maggiore nel Ticino settentrionale rispetto al Ticino centrale/meridionale (46 risp. 20 %). Le perdite maggiori sono riportate da prati e pascoli con una diminuzione di circa il 30 % (1-69 %). Anche le zone improduttive sono diminuite del 20 %. Negli arbusti nani si registra una diminuzione del 35 % nella Val di Serdena e un aumento del 31 % in Valle di Vergeletto con in totale una perdita media dell'8 %.

Tab. 4.1. Superfici e percentuale dei tipi di vegetazione nelle zone di studio 1971/1973 e 2001. 1 = Val Bedretto, 2 = Valle Santa Maria, 3 = Val Piora, 41 = Valle Leventina, 42 = Valle di Blenio, 5 = Valle Morobbia/Valle d'Arbedo, 6 = Val della Porta/Valle di Cugnasco, 7 = Valle di Campo, Maggia, 8 = Valle di Vergeletto, 9 = Monte Tamaro - Monte Lema, 10 = Val di Lodrino, 11 = Val di Serdena.

Vegetazione	Zona	Superficie (ha) 1971/1973	Superficie (ha) 2001	Superficie (ha) media	Cambiamenti (%) della superficie rispetto a 1971/1973	Percentuale (%) 1971/1973	Percentuale (%) 2001	Percentuale (%) media	
Bosco	1	53,21	110,28	81,75	107	10	21	16	
	2	53,41	84,28	68,85	58	6	10	8	
	3	25,84	57,19	41,52	121	8	17	13	
	41	78,59	216,72	147,65	176	13	36	25	
	42	9,92	23,62	16,77	138	2	5	4	
	7	71,36	90,25	80,81	26	21	27	24	
	<i>N-TI</i>				104	10	19	15	
	5	88,25	164,27	126,26	86	13	24	18	
	6	32,15	56,99	44,57	77	8	14	11	
	8	68,83	75,46	72,15	10	24	26	25	
	9	83,59	163,94	123,77	96	10	20	15	
	10	98,89	146,25	122,57	48	22	32	27	
	11	73,77	139,31	106,54	89	14	27	21	
	<i>Z/S-TI</i>				68	15	24	19	
	Cespugli	1	31,20	62,28	46,74	100	6	12	9
		2	124,84	167,78	146,31	34	14	19	17
		3	30,70	51,91	41,31	69	9	16	13
41		1,03	1,61	1,32	57	0	0	0	
42		80,05	126,70	103,38	58	17	27	22	
7		6,62	4,02	5,32	-39	2	1	2	
<i>N-TI</i>					46	8	13	10	
5		145,68	174,05	159,87	19	21	25	23	
6		49,98	58,99	54,49	18	12	14	13	
8		25,72	28,69	27,21	12	9	10	9	
9		207,68	226,00	216,84	9	25	27	26	
10		77,82	110,40	94,11	42	17	24	21	
11		138,60	164,89	151,75	19	27	32	29	
<i>Z/S-TI</i>					20	19	22	20	
Arbusti nani		1	214,79	200,96	207,88	-6	42	39	40
		2	246,04	257,53	251,79	5	28	30	29
		3	137,96	138,10	138,03	0	42	42	42
	41	265,10	212,37	238,73	-20	44	35	40	
	42	155,66	138,45	147,06	-11	33	29	31	
	7	128,87	114,44	121,66	-11	38	34	36	
	<i>N-TI</i>				-7	38	35	36	
	5	215,28	165,15	190,22	-23	31	24	27	
	6	115,68	125,42	120,55	8	28	31	29	
	8	81,64	107,26	94,45	31	28	38	33	
	9	221,17	209,16	215,17	-5	26	25	26	
	10	139,97	97,42	118,70	-30	31	21	26	
	11	152,46	99,50	125,98	-35	30	19	24	
	<i>Z/S-TI</i>				-9	29	26	28	

Vegetazione	Zona	Superficie (ha) 1971/1973	Superficie (ha) 2001	Superficie (ha) media	Cambiamenti (%) della superficie rispetto a 1971/1973	Percen- tuale (%) 1971/1973	Percen- tuale (%) 2001	Percen- tuale (%) media
Superficie Improduttive	1	20,46	10,84	15,65	-47	4	2	3
	2	46,75	38,89	42,82	-17	5	4	5
	3	52,24	31,03	41,64	-41	16	9	13
	41	100,02	84,63	92,33	-15	17	14	15
	42	71,86	72,38	72,12	1	15	15	15
	7	69,63	69,00	69,32	-1	21	20	21
	<i>N-TI</i>				-20	13	11	12
	5	25,42	20,48	22,95	-19	4	3	3
	6	90,91	76,50	83,71	-16	22	19	20
	8	68,67	60,68	64,68	-12	24	21	23
	9	26,88	19,01	22,95	-29	3	2	3
	10	60,64	48,05	54,35	-21	14	11	12
	11	26,45	12,08	19,27	-54	5	2	4
	<i>Z/S-TI</i>				-25	12	10	11
Prati/pascoli	1	197,40	132,54	164,97	-33	38	26	32
	2	400,08	323,13	361,61	-19	46	37	41
	3	82,53	51,05	66,79	-38	25	16	20
	41	154,01	83,41	118,71	-46	26	14	20
	42	158,39	114,72	136,56	-28	33	24	29
	7	61,27	60,66	60,97	-1	18	18	18
	<i>N-TI</i>				-27	31	22	27
	5	218,37	169,84	194,11	-22	32	24	28
	6	121,30	91,36	106,33	-25	30	22	26
	8	43,76	13,63	28,70	-69	15	5	10
	9	295,46	216,56	256,01	-27	35	26	31
	10	71,37	52,10	61,74	-27	16	11	14
	11	123,49	100,27	111,88	-19	24	19	22
	<i>Z/S-TI</i>				-31	25	18	22

Lo sviluppo delle zone di arbusti nani con un diverso grado di copertura mostra chiaramente che tra le superfici con un aumento e quelle con una diminuzione c'è una forte instabilità (Tab. 4.2, 4.3). In generale gli arbusti nani sono aumentati nel 2001 nelle zone dove nel 1971/1973 la copertura era solo del 10-20 %. Nelle zone dove nel 1971/1973 il grado di copertura era elevato questa è diminuita. Da notare che la superficie dove la copertura è diminuita è molto più grande di quella dove è aumentata. Lo sviluppo della vegetazione delle singole zone è commentata nella legenda delle cartine (Fig. 4.4-4.15, p. 49-60).

Tab. 4.2. Superfici (ha) con percentuali diverse di vegetazione di arbusti nani nelle zone di studio e modifiche intervenute tra il 1971/1973 e il 2001.

Zona	1971/1973				2001				Modifiche (%) rispetto al 1971/1973			
	Grado di copertura (%) degli arbusti nani				Grado di copertura (%) degli arbusti nani							
	0	10-20	30-40	50-100	0	10-20	30-40	50-100	0	10-20	30-40	50-100
1	5,8	154,8	115,6	240,7	45,0	144,8	120,4	206,7	671	-6	4	-14
2	27,4	409,4	321,6	113,1	81,8	346,6	250,8	192,5	198	-15	-22	70
3	1,2	73,9	89,7	164,5	35,0	48,8	95,2	150,3	2828	-34	6	-9
41	36,2	148,7	204,4	322,5	81,6	251,5	157,7	221,1	125	69	-23	-31
42	30,5	182,3	122,2	140,8	58,3	193,4	109,8	114,4	91	6	-10	-19
7	13,7	76,7	120,1	126,8	17,3	98,7	113,4	108,0	26	29	-6	-15
<i>N-TI</i>										8	-8	-3
5	33,5	256,7	242,6	159,9	66,7	339,1	186,5	100,3	99	32	-23	-37
6	31,4	133,3	193,0	51,5	48,5	108,7	148,9	103,2	55	-19	-23	100
8	91,6	22,5	86,2	88,3	67,0	26,7	73,2	121,7	-27	18	-15	38
9	70,3	352,1	291,1	121,2	121,1	416,3	171,4	125,9	72	18	-41	4
10	11,5	150,6	216,8	75,3	41,2	277,1	101,7	34,2	259	84	-53	-55
11	53,4	194,9	152,2	115,2	137,9	254,3	64,0	59,5	158	30	-58	-48
<i>Z/S-TI</i>										27	-36	0

Tab. 4.3. Evoluzione della superficie di arbusti nani tra il 1971/1973 e il 2001 negli areali con un diverso grado di copertura degli arbusti nani negli anni '70.

Zo- na	Superficie di arbusti nani 1971/73 con copertura 10-20 %	Superficie di arbusti nani 1971/73 con copertura 30-40 %	Superficie di arbusti nani 1971/73 con copertura > 50 %	Superficie di arbusti nani 2001 negli areali 1971/73 con copertura 10-20 %	Superficie di arbusti nani 2001 negli areali 1971/73 con copertura 30-40 %	Superficie di arbusti nani 2001 negli areali 1971/73 con copertura > 50 %	Modifi- che (%) della superficie di arbusti nani negli areali 1971/73, 10-20 %	Modifi- che (%) della superficie di arbusti nani negli areali 1971/73, 30-40 %	Modifi- che (%) della superficie di arbusti nani negli areali 1971/73, > 50 %
1	21,74	38,29	154,73	43,58	42,89	113,03	100,42	12,02	-26,95
2	67,87	113,21	64,96	95,27	103,37	54,53	40,38	-8,69	-16,05
3	11,97	32,18	93,81	25,09	31,12	81,25	109,54	-3,31	-13,39
41	24,1	73,96	203,93	35,55	61,40	132,29	47,53	-16,97	-35,13
42	27,32	43,00	85,34	28,89	33,33	72,85	5,73	-22,48	-14,63
7	11,97	44,97	71,94	16,12	40,44	57,21	34,73	-10,06	-20,48
5	39,24	82,41	93,64	43,39	63,18	62,39	10,59	-23,33	-33,37
6	21,85	66,94	26,89	30,54	65,33	25,58	39,76	-2,40	-4,86
8	3,26	28,64	49,74	6,13	39,36	49,67	88,31	37,44	-0,15
9	51,10	97,93	71,33	89,17	58,48	45,28	74,50	-40,29	-36,51
10	23,2	70,98	45,75	31,50	43,80	20,97	35,51	-38,29	-54,17
11	26,5	56,11	69,79	26,70	28,13	42,50	0,58	-49,86	-39,11

4.2.2 Influsso delle modifiche dell'habitat sull'evoluzione degli effettivi dei maschi in parata in primavera e sul successo riproduttivo

La vegetazione di arbusti nani è molto importante per il fagiano di monte e la sua distribuzione in Ticino coincide praticamente con questo tipo di vegetazione (Zbinden & Salvioni 2003). Tra la superficie degli arbusti nani e il numero di fagiani di monte maschi esiste una correlazione positiva (pendenza $0,07645 \pm 0,029$, $p < 0,05$, Fig. 4.2). Le modifiche nella superficie di arbusti nani con grado di copertura 30-40 % hanno un'influsso determinante sull'evoluzione del numero di maschi in parata in primavera. Tra l'evoluzione degli effettivi (calcolato come pendenza della retta di regressione tra numero di maschi e anno) e la variazione della percentuale della superficie di arbusti nani con un grado di copertura 30-40 % esiste una correlazione positiva (pendenza $0,017 \pm 0,004$, $p < 0,01$, Fig. 4.3).

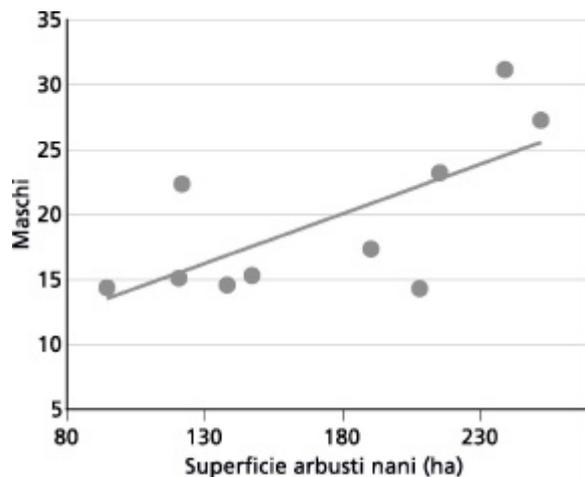


Fig. 4.2. Relazione tra il numero medio di maschi 1981-2002 e la superficie media di arbusti nani (1971/1973, 2001).

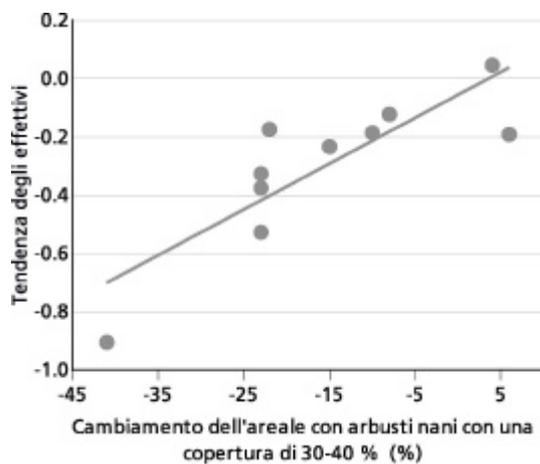


Fig. 4.3. Relazione tra la tendenza degli effettivi (pendenza della retta di regressione) e i cambiamenti dell'areale degli arbusti nani con un grado di copertura del 30-40 %.

Una diminuzione della superficie occupata dagli arbusti nani ha delle ripercussioni negative sul successo riproduttivo (Tab. 4.4). Nel corso degli anni nei chilometri quadrati dove tra il 1971/1973 e 2001 si è osservata una diminuzione della superficie di arbusti nani il numero di pulcini/femmina è diminuito significativamente. Nei chilometri quadrati dove si è osservato un aumento della superficie di arbusti nani non si è invece osservata nessuna tendenza nel numero di pulcini/femmina; c'è invece una correlazione positiva e significativa con la temperatura al momento della schiusa delle uova.

Tab. 4.4. Analisi di regressione della relazione tra il numero di pulcini/femmina (comprese le femmine senza pulcini) e la temperatura al momento della schiusa nelle varie zone, come pure dell'anno per chilometri quadrati con aumento, rispettivamente diminuzione, della superficie di arbusti nani tra gli anni '70 e il 2001. Siccome sia sulle superfici con aumento sia in quelle con diminuzione degli arbusti nani il numero di pulcini varia tra 0 e 8 i modelli spiegano solo una parte molto piccola della varianza.

Variabile dipendente	Variabili indipendenti	r ² adj.	b	n femmine	t	p
Numero di pulcini, aumento della superficie di arbusti nani	Temperatura anno	0,015	0,132 ± 0,051	393	2,62	0,009 n.s.
Numero di pulcini, diminuzione della superficie di arbusti nani	Temperatura anno	0,035	0,136 ± 0,029 -0,033 ± 0,009	1009	4,69 -3,44	<0,001 0,001

4.3 Discussione

4.3.1 Scelta dell'habitat

In Ticino, come nel resto del suo areale di distribuzione, il fagiano di monte mostra un forte legame con le associazioni di arbusti nani (Glutz von Blotzheim et al. 1973, Klaus et al. 1990). In un modello sull'habitat nella regione delle Alpi carniche (Italia) risultano importanti anche i margini tra superficie prative e cespugli/bosco (Borgo et al. 2001).

Nel Parco naturale di Mont Avic nella Valle d'Aosta (Italia) vengono utilizzati di preferenza i boschi di larice con una copertura inferiore al 40 % e un sottobosco con mosaico di ericacee e piante erbacee. Boschi di pino con una copertura superiore al 40 % vengono invece evitati anche in presenza di ericacee nel sottobosco (Bocca 1995). Secondo Magnani (1987, 1988) nella regione di Frêtes (Département Haute-Savoie, Francia) boschi di abete rosso con una copertura oltre il 25 % vengono evitati.

Nella zona di Cervières (Département Hautes-Alpes, Francia) le femmine di fagiano di monte nidificano volentieri nelle superfici di *Festuca spadicæa* che crescono presto e raggiungono in luglio un'altezza ideale di ca. 35 cm (Bernard 1981). Regionalmente questa associazione vegetale è presente anche nel Ticino centrale/meridionale dove viene tuttavia utilizzata maggiormente dalla coturnice piuttosto che dal fagiano di monte. Il maggior utilizzo nella zona Cervières può essere in relazione con la minor presenza in quella regione di superfici con arbusti nani.

Sia nella zona Cervières che a Frêtes (Département Haute-Savoie, Francia) sono state trovate delle covate in regioni poco pascolate, mentre superfici fortemente pascolate vengono evitate (Bernard 1981).

4.3.2 Effetti dei cambiamenti dell'habitat

In diversi studi effettuati in Francia e in Italia viene sollevato l'effetto negativo a lungo termine della successione naturale della vegetazione, con i primi stadi dopo l'abbandono del pascolo valutati come favorevoli al fagiano di monte (Novoa et al. 2002, Odasso et al. 2002). Quando a causa dello sfruttamento agricolo il limite del bosco si è abbassato il fagiano di monte ha guadagnato dello spazio che ora con il fenomeno inverso sta di nuovo perdendo. Questo sviluppo potrà portare localmente o anche regionalmente alla sua scomparsa. Anche il riscaldamento del clima potrà avere delle conseguenze sulla distribuzione di specie di alberi anche se in base ai modelli non si dovrebbero registrare differenze maggiori nella posizione del limite superiore del bosco (Bolliger & Kienast 2002).

Magnani (1989) ha trovato nella regione del Mercantour nelle Alpes du Sud (Département Hautes-Alpes, Francia) un diverso successo riproduttivo a seconda del tipo di pascolo. Quello delle pecore a partire da fine giugno comporta un successo riproduttivo dimezzato rispetto al pascolo dei vitelli da fine luglio.

In zone del nord dell'Inghilterra e della Scozia con una forte attività di pascolo da parte di cervi e pecore (vegetazione corta, poca copertura) gli effettivi di invertebrati sono molto ridotti. In superfici non pascolate le larve di farfalla sono quattro volte e le formiche tre volte più numerose che nelle zone pascolate. Il tasso riproduttivo del fagiano di monte è inferiore del 37 % nelle zone pascolate. Le condizioni più favorevoli si registrano nelle zone con pascolo estensivo (Baines et al. 1994, Baines et al. 1995, Baines 1996). Alle medesime conclusioni giungono Calladine et al. (2002): su superfici con una pressione di pascolo ridotta il 54 % delle femmine è seguito da pulcini contro il 32 nelle superfici di controllo. In zone con forte pressione di pascolo scompaiono completamente starni, pernice nordica e fagiano di monte (Jenkins & Watson 2001).

Giovani piantagioni forestali nel nord dell'Inghilterra e in Scozia vengono occupate volentieri dal fagiano di monte ma dopo 5-7 anni gli effettivi diminuiscono quando gli alberi cominciano a raggiungere una certa densità (Cayford 1993, Baines 1996, Calladine et al. 2002).

Nella Val Sessera (Provincia di Vercelli, Italia) Quaglino & Motta (1988) arrivano alla conclusione che un'attività di pascolo estensivo con manzi mantiene a lungo termine una buona qualità dell'habitat mentre un pascolo troppo intensivo è negativo in quanto conduce alla distruzione della copertura vegetale. Esperimenti nel Cantone Grigioni con densità diverse di manzi mostrano che per il ringiovanimento del bosco è positivo un corto periodo di pascolo a forte densità per favorire la germinazione con un successivo periodo con pochi manzi (<1 UBG/ha) su grandi superfici (Mayer et al. 2002). I medesimi autori notano che non solo gli ungulati ma anche i manzi consumano il sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*). Se si vuole mantenere a lungo termine il pascolo nel bosco nell'habitat del fagiano di monte è importante scegliere il numero di capi e la durata del pascolo in modo che la presenza del sorbo degli uccellatori, importante fonte di nutrimento autunnale e invernale del fagiano, non sia messa in pericolo.

Considerato che vaste superfici dell'areale di distribuzione del fagiano di monte nelle Alpi svizzere sono minacciate (Surber et al. 1979, Ufficio federale di statistica 2002) ci si attende che la specie in alcune zone particolarmente toccate dal fenomeno come nel Cantone Ticino possa localmente scomparire a lungo termine. Se le iniziative intraprese da Francia e Italia per il ripristino e la cura dell'habitat del fagiano di monte avranno successo lo potranno dire solo i risultati futuri (Novoa et al. 2002, Odasso et al. 2002). Senza delle condizioni favorevoli dal punto di vista politico per garantire delle attività su vaste superfici e a lungo termine le possibilità di successo sono da considerare dubbie (Stanga & Zbinden 2003).

4.4 Bibliografia

- Baines, D. (1996): The implications of grazing and predator management on the habitats and breeding success of black grouse *Tetrao tetrix*. *J. Appl. Ecol.* 33: 54-62.
- Baines, D., M. M. Baines & R. B. Sage (1995): The importance of large herbivore management to woodland grouse and their habitats. P. 93-100 in D. Jenkins (Ed.): Proceedings of the 6th International Grouse Symposium, Udine, Italy, 20-24 September 1993. World Pheasant Association, Reading/Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Ozzano dell'Emilia.
- Baines, D., K. Blake & J. Calladine (2000): Reversing the decline: a review of some black grouse conservation projects in the United Kingdom. *Cahiers d'Ethologie* 20: 217-234.
- Baines, D., R. B. Sage & M. M. Baines (1994): The implications of red deer grazing to ground vegetation and invertebrate communities of Scottish native pinewoods. *J. Appl. Ecol.* 31: 776-783.
- Bernard-Laurent, A. (1994): Statut, évolution et facteurs limitant les populations de tétras-lyre (*Tetrao tetrix*) en France: Synthèse bibliographique. *Gibier Faune Sauvage, Game Wildl.* 11 (Hors série Tome 1): 205-239.
- Bernard-Laurent, A., Y. Magnani & L. Ellison (1994): Plan de restauration pour le tétras-lyre (*Tetrao tetrix*) en France. *Gibier Faune Sauvage, Game Wildl.* 11: 241-263.
- Bernard, A. (1981): Biologie du Tétrás lyre (*Lyrurus tetrix* L.) dans les Alpes françaises: La sélection de l'habitat de reproduction par les poules. P. 87-184 in X. Laverne (Ed.): Tétráonidés. Office National de la Chasse. Numéro Scientifique et Technique décembre 1981. Office National de la Chasse, Paris.
- Bocca, M. (1995): Dispersion and habitat selection of displaying male Black Grouse in the Mont Avic Natural Park, western Italian Alps. P. 54-58 in D. Jenkins (Ed.) Proceedings of the 6th International Grouse Symposium, Udine, Italy, 20-24 September 1993. World Pheasant Association, Reading/Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Ozzano dell'Emilia.
- Bolliger, J. & F. Kienast (2002): Klima- und Vegetationsveränderungen in der Schweiz - acht Jahre nach unserer ersten Prognose. *Inf. bl. Forsch. bereich Landsch.* 53: 1-2.
- Borgo, A., A. Cadamuro, P. De Franceschi & S. Mattedi (2001): Fattori di idoneità ambientale per la nidificazione del Fagiano di monte *Tetrao tetrix* in un'area di studio delle Alpi Carniche (Alpi Orientali). *Avocetta* 25: 177.
- Bundesamt für Statistik (Ed.) (2002): Umwelt Schweiz 2002: Statistiken und Analysen. Bundesamt für Statistik, Neuchâtel. 322 p.
- Bundesamt für Statistik (1999): GEOSTAT - Arealstatistik 1979/1985 und 1992/1997. Bundesamt für Statistik. Bern.
- Calladine, J., D. Baines & P. Warren (2002): Effects of reduced grazing on population density and breeding success of black grouse in northern England. *J. Appl. Ecol.* 39: 772-780.
- Cayford, J. (1993): Black grouse and forestry: habitat requirements and management. Forestry Commission Technical Paper 1. The Royal Society for the Protection of Birds, Edinburgh. 12 p.

- De Franceschi, P. F. (1994a): Restoration plans for Hazel Grouse (*Bonasa bonasia*), Black Grouse (*Tetrao tetrix*) and Capercaillie (*Tetrao urogallus*) in Italy. *Gibier Faune Sauvage, Game Wildl.* 11 (Special number part 2): 207-215.
- De Franceschi, P. F. (1994b): Status, geographical distribution and limiting factors of Black Grouse (*Tetrao tetrix*) in Italy. *Gibier Faune Sauvage, Game Wildl.* 11 (Special number part 2): 185-205.
- Delmas, M. & A. Miquet (1986): Tétrasyre et stations de ski. V. Propositions méthodologiques pour l'étude des populations de Tétrasyre en montagne; consignes pratiques pour la sauvegarde de l'espèce dans le cadre d'aménagements touristiques. *Bull. mens. Off. natl. chasse N° 99*: 37-44.
- Donati, B. & A. Gaggioni (1983): Alpigiani, pascoli e mandrie. Armando Dadò. Locarno. 203 p.
- Ellison, L. N. & Y. Magnani (1985): Eléments de dynamique de population du Tétrasyre (*Tetrao tetrix*) dans les Alpes françaises. *Gibier Faune Sauvage, Game Wildl.* 2 : 63-84.
- Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer & E. Bezzel (1973): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt a. M. 699 p.
- Jenkins, D. & A. Watson (2001): Bird numbers in relation to grazing on a grouse moor from 1957-61 to 1988-98. *Bird Stud.* 48: 18-22.
- Jouglet, J. P., L. Ellison & P. Léonard (1999): Impact du pâturage ovin estival sur l'habitat et les effectifs du tétrasyre (*Tetrao tetrix*) dans les Hautes-Alpes. *Gibier Faune Sauvage, Game Wildl.* 16: 289-316.
- Klaus, S., H.-H. Bergmann, C. Marti, F. Müller, O. A. Vitovic & J. Wiesner (1990): Die Birkhühner *Tetrao tetrix* und *T. mlokosiewiczii*. *Neue Brehm-Bücherei* 397. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt. 288 p.
- Magnani, Y. (1987): Reflexions sur la dynamique d'une population de Tétrasyre *Tetrao tetrix* L. des Alpes françaises. Université Claude Bernard, Lyon. 234 p.
- Magnani, Y. (1988): Sélection de l'habitat de reproduction et influence de l'évolution des pratiques sylvo-pastorales sur la population de Tétrasyre (*Tetrao tetrix* L.) de la réserve des Frêtes (Haute-Savoie). P. 225-228 in Office National de la Chasse (Ed.): *Actes du colloque galliformes de montagne*, Grenoble 14-15 décembre 1987. Office National de la Chasse, Paris.
- Magnani, Y. (1989): Incidence de l'évolution des pressions sylvo-pastorales sur le Tétrasyre. *Bull. mens. Off. natl. chasse N° 133*: 22-24.
- Mayer, A. C., V. Stöckli, W. Konold, B. L. Estermann & M. Kreuzer (2002): Künftig noch Waldweide im Berggebiet? Ein Experiment zur Schaden-Nutzen-Analyse. *Schriftenreihe aus dem Institut für Nutztierwissenschaften, Ernährung, Produkte, Umwelt* 23: 54 -66.
- Meile, P. (1982): Wintersportanlagen in alpinen Lebensräumen des Birkhuhns (*Tetrao tetrix*). *Veröffentlichungen der Universität Innsbruck* 135. 101 p.
- Miquet, A. (1986a): Tétrasyre et stations de ski. II. Impact de la pratique du ski sur une population de Tétrasyre en période d'hivernage. *Bull. mens. Off. natl. chasse N° 99*: 22-25.
- Miquet, A. (1986b): Tétrasyre et stations de ski. III. Impact des aménagements des stations de ski sur une population de Tétrasyre en période de reproduction. *Bull. mens. Off. natl. chasse N° 99*: 26-32.
- Miquet, A. (1986c): Tétrasyre et stations de ski. IV. Premiers résultats d'une enquête sur la mortalité du Tétrasyre par percussion dans les câbles. *Bull. mens. Off. natl. chasse N° 99*: 33-36.
- Miquet, A. (1988): Effets du dérangement hivernal sur les déplacements et la reproduction du Tétrasyre (*Tetrao tetrix*). *Gibier Faune Sauvage, Game Wildl.* 5: 321-330.
- Miquet, A. (1990): Mortality in black grouse *Tetrao tetrix* due to elevated cables. *Biol. Conserv.* 54: 349-355.
- Müller, F. (1983): Kulturfolger, aber Zivilisationsflüchter - das Birkhuhn (*Lyrurus tetrix* L.) in der Rhön und die Problematik seines Schutzes. *Vogel und Umwelt, Zeitschrift f. Vogelk. u. Natursch.* in Hessen 2: 303-312.
- Mürner, R. (1998): Grünerlengebüsche der Innerschweiz. Untersuchungen zur Vegetation, Ökologie und Dynamik, mit besonderer Berücksichtigung der Moose und Pilze. Universität Bern. 169 p.
- Novoa, C., Y. Magnani, P. Guliac, P. Roche, M. Berger & L. Ellison (2002): La restauration des habitats de reproduction du tétrasyre dans les Alpes du Nord. *Faune Sauvage* 49-52.
- Odasso, M., S. Mayr, P. F. De Franceschi, S. Zorzi & S. Mattedi (2002): Miglioramenti ambientali a fini faunistici. Localizzazione delle zone, priorità e modalità gestionali per interventi a favore di Lepre comune, Fagiano di monte, Coturnice e Re di quaglie. Provincia Autonoma di Trento, Assessorato all'Agricoltura e alla Montagna, Servizio faunistico, Trento. 167 p.
- Pedretti, C. (1976): *Catasto alpestre svizzero, Cantone Ticino. Catasto della produzione agricola e alpestre*. Divisione dell'agricoltura DFEP, Bellinzona. 274 p.
- Quaglino, A. & F. Motta (1988): Il gallo forcello e il suo ambiente. Influenza della dinamica vegetazionale e delle attività antropiche sulla consistenza e distribuzione del fagiano di monte (*Tetrao tetrix*) in un'area campione dell'alta Val Sessera (Vc). Istituto di Selvicoltura e Assesamento Forestale dell'Università di Torino. 62 p.
- Schuster, A. & W. d'Oleire-Oltmanns (1994): Die Verbreitung des Birkhuhns (*Lyrurus tetrix*) in einer anthropogen überprägten Alpenlandschaft. *Verh. Ges. Ökol.* 23: 95-100.

- Stanga, P. & N. Zbinden (2003): Evoluzione della copertura vegetale nella zona alpestre del Cantone Ticino, nel periodo 1972-2001. P. 61-71 in N. Zbinden, M. Salvioni & P. Stanga: La situazione del fagiano di monte *Tetrao tetrix* nel Cantone Ticino alla fine del ventesimo secolo. Stazione ornitologica svizzera, Sempach/Dipartimento del territorio. Ufficio della caccia e della pesca e Sezione forestale del Cantone Ticino, Bellinzona.
- Surber, E., R. Amiet & H. Kobert (1974): Das Brachlandproblem in der Schweiz. Berichte der Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen Nr.112, Birmensdorf. 140 p.
- Surber, E., P. Gresch & F. Pfister (1979): Die Kartierung von Brachland. Berichte Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen Nr.199, Birmensdorf. 32 p.
- Walther, P. (1980): Zur Brachlegung der Monti und Alpen im Verzascatal. Geogr. Helv. 35: 25-30.
- Walther, P. (1984): Die Brachlandentwicklung im Schweizer Alpenraum 1950-1980 als geographischer Prozess. Universität Zürich. 165 p.
- Wettstein, S. (1999): Grünerlengebüsche in den Schweizer Alpen. Ein Simulationsmodell aufgrund abiotischer Faktoren und Untersuchungen über morphologische und strukturelle Variabilität. Universität Bern. 62 p.
- Zbinden, N. & M. Salvioni (2003): Verbreitung, Siedlungsdichte und Fortpflanzungserfolg des Birkhuhns *Tetrao tetrix* im Tessin 1981-2002. Ornithol. Beob. 100: 211-226.

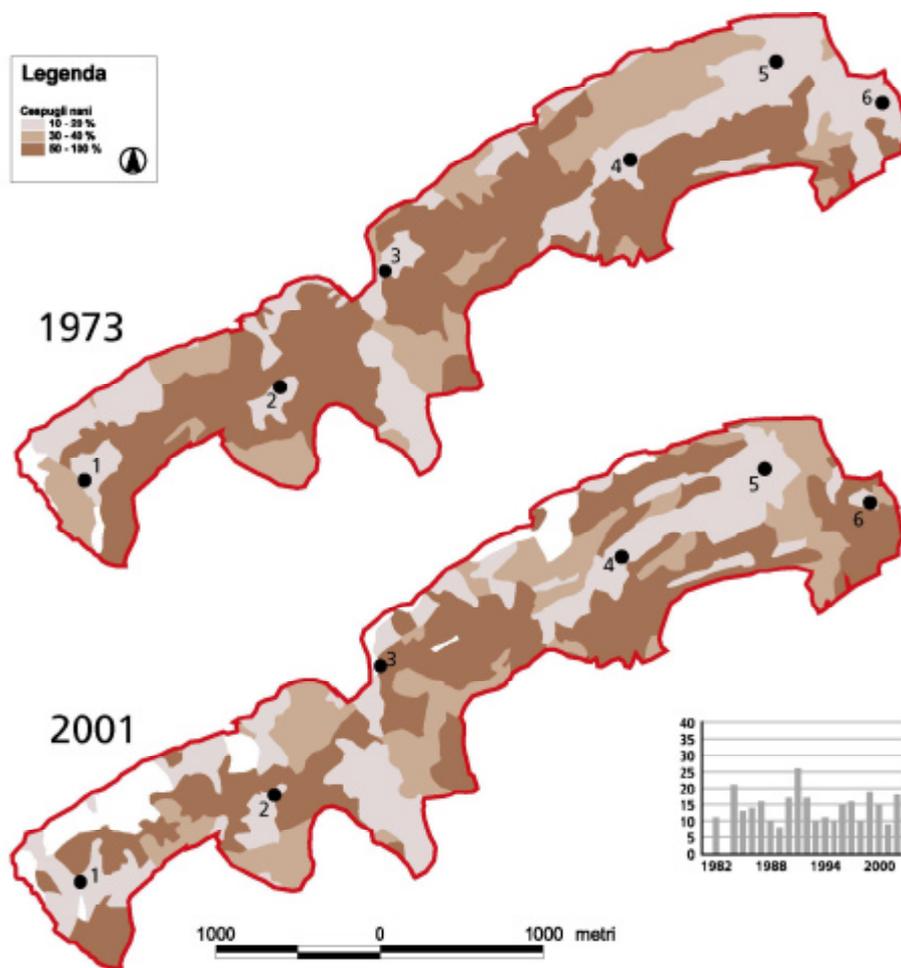


Fig. 4.4. Vegetazione di arbusti nani nella zona di studio della Val Bedretto 1973 e 2001 così come sviluppo degli effettivi di maschi in parata in primavera. Fra i due periodi l'areale di arbusti nani con un grado di copertura di almeno il 50 % è diminuito (-14 %), quello con un grado di copertura medio è rimasto invariato (+ 4 %). Gli effettivi dei maschi in parata in primavera non mostrano nessuna tendenza. 1 = Stabbiascio, 2 = Val Piana, 3 = A. di Valleggia, 4 = Folcra di mezzo, 5 = Stabiello grande, 6 = A. di Cristallina.

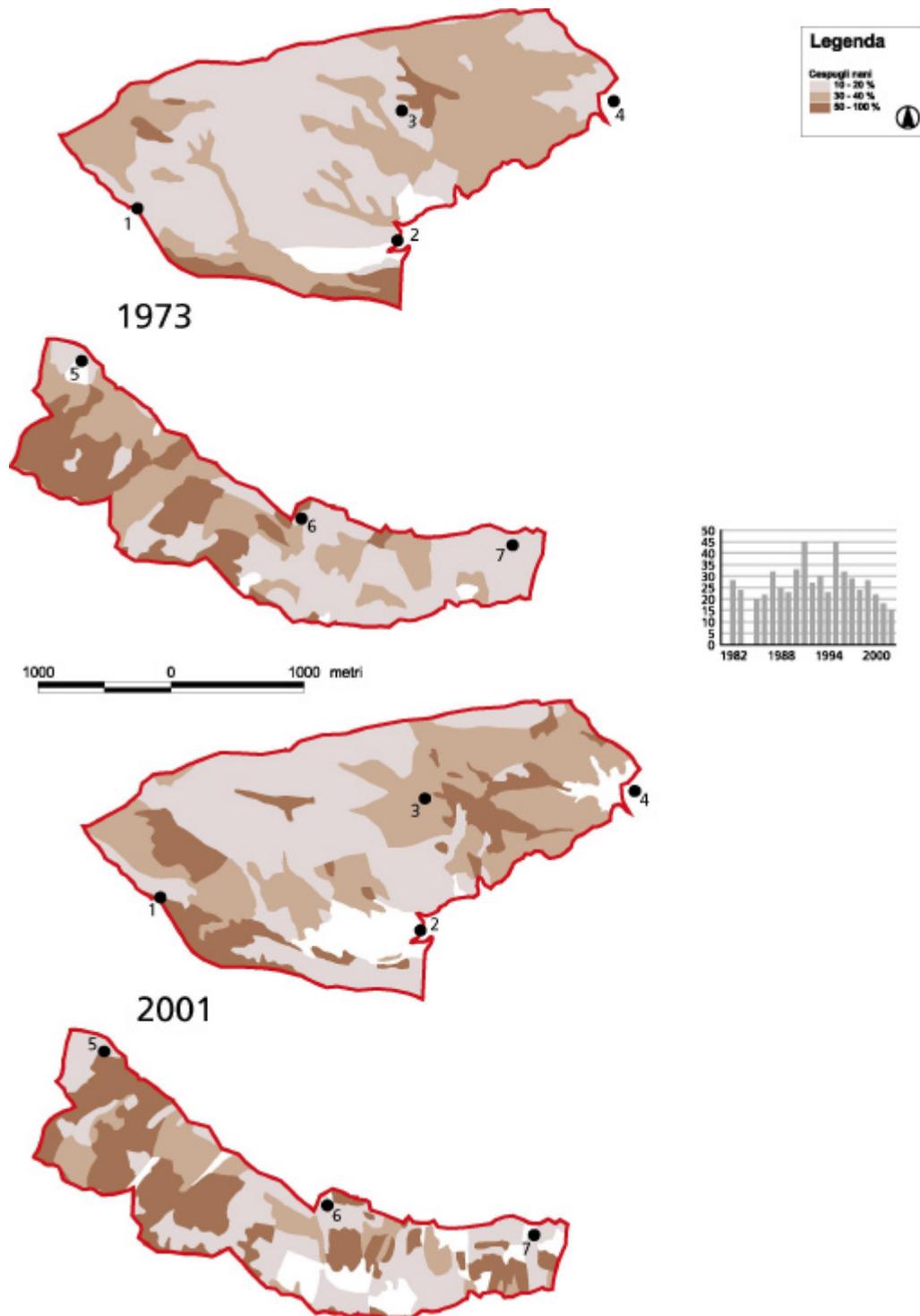


Fig. 4.5. Vegetazione di arbusti nani nella zona di studio della Valle Santa Maria 1973 e 2001 così come sviluppo degli effettivi di maschi in parata in primavera. Sia in Döttra (parte nord) anche sul versante destro della valle si possono notare forti cambiamenti nella vegetazione. Le superfici di arbusti nani con un grado di copertura del 30-40 % sono diminuite del 22 %. Superfici estese monotone dominate da arbusti nani sono invece aumentate del 70 %. Nella parte ovest della sponda destra superfici di arbusti nani con una copertura di 30-40 % sono quasi completamente scomparse a causa del forte avanzamento dell'ontano verde. Dall'inizio degli anni '90 si nota uno sviluppo negativo degli effettivi di maschi in parata. 1 = Croce Portera, 2 = Döttra, 3 = Foppa Rotonda, 4 = Anvéuda, 5 = Rialp, 6 = A. Ridéigra, 7 = Sasso dell'Ombria.

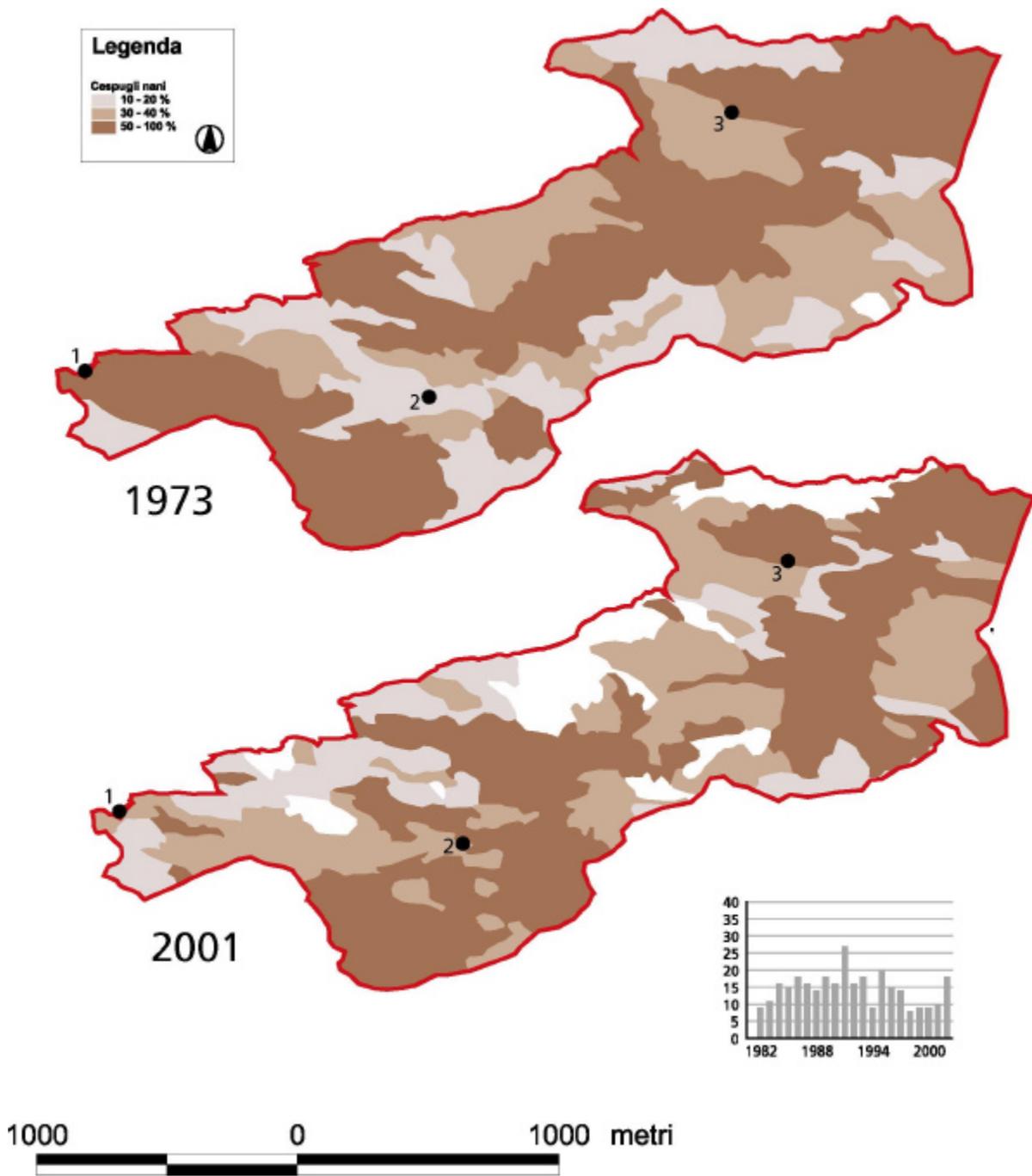


Fig. 4.6. Vegetazione di arbusti nani nella zona di studio della Val Piora 1973 e 2001 così come sviluppo degli effettivi di maschi in parata in primavera. Le superfici di arbusti nani con un grado di copertura del 10-20 % sono diminuite di un terzo a causa principalmente dell'aumento dell'ontano verde. Le superfici di arbusti nani con un grado di copertura del 30-40 % (+ 6 %) e quelle con un grado di copertura > 50 % (-9 %) non mostrano grandi variazioni. Gli effettivi primaverili dei maschi in parata non mostrano nessuna tendenza particolare. 1 = Piora, 2 = Pinett, 3 = Mottone.

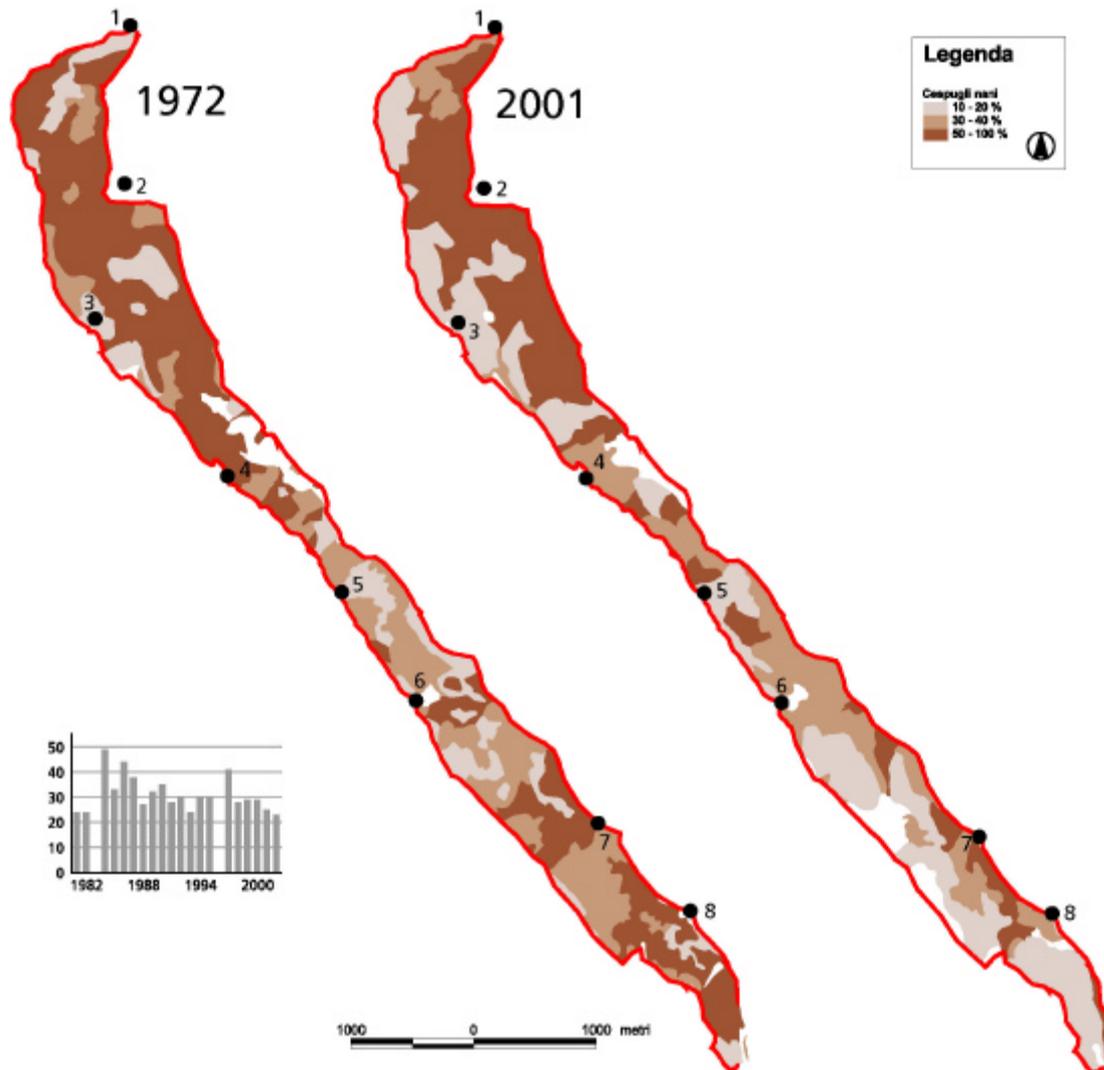


Fig. 4.7. Vegetazione di arbusti nani nella zona di studio della Valle Leventina 1972 e 2001 così come sviluppo degli effettivi di maschi in parata in primavera. A causa dell'aumento della copertura arborea le zone con un grado di copertura di arbusti nani del 10-20 % sono aumentate notevolmente (+ 69 %). In modo particolare nella parte sud della zona di studio la superficie di arbusti nani con un grado di copertura del 30-40 % è nettamente diminuita (-23 %) così come quella con un grado di copertura > 50 % (-31 %). Gli effettivi primaverili dei maschi in parata sono in diminuzione. 1 = Bassa di Nara, 2 = Motto Crostel, 3 = Cascina di Crastumo, 4 = Tre Croci, 5 = Cascina dei Piai, 6 = Fopascia, 7 = Cogn, 8 = Matro.

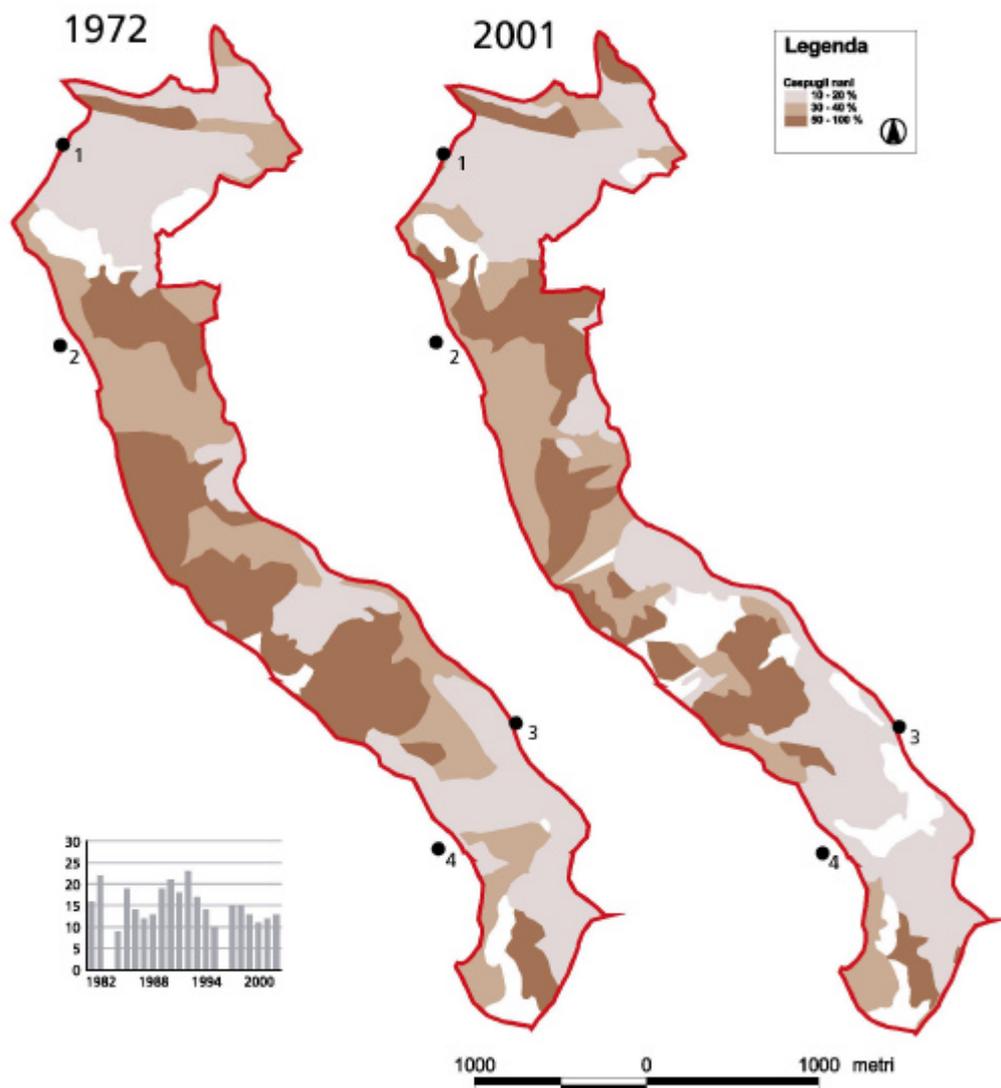


Fig. 4.8. Vegetazione di arbusti nani nella zona di studio della Valle di Blenio 1972 e 2001 così come sviluppo degli effettivi di maschi in parata in primavera. La zona ha subito molto meno cambiamenti che non il versante della Valle Leventina. Le superfici di arbusti nani con un grado di copertura del 30-40 % sono comunque diminuite del 10 %, quelle con un grado di copertura > 50 % del 19 %. Gli effettivi del fagiano di monte sono piuttosto in diminuzione. 1 = Bassa di Nara, 2 = Motto Crostel, 3 = A. del Gualdo, 4 = P. Erra.

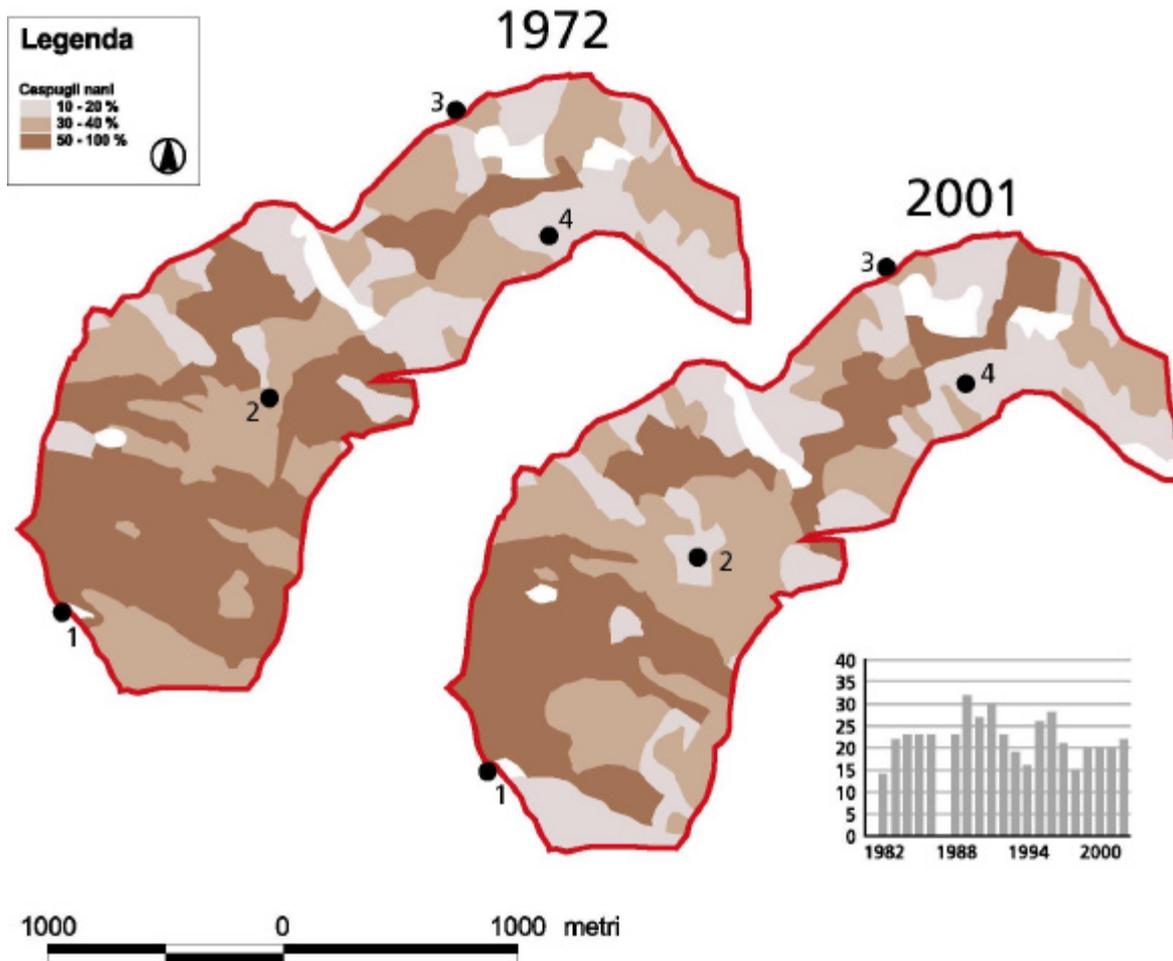


Fig. 4.9. Vegetazione di arbusti nani nella zona di studio della Valle di Campo (Maggia) 1972 e 2001 così come sviluppo degli effettivi di maschi in parata in primavera. La superficie con un grado di copertura di arbusti nani del 10-20 % è aumentata del 29 % a causa dell'aumento della superficie di alberi. La superficie di arbusti nani con un grado di copertura del 30-40 %, particolarmente apprezzata dal fagiano di monte, si è modificata di poco (-6 %). Gli effettivi primaverili dei maschi in parata si sono mantenuti stabili con una buona densità. 1 = Mött da la Marinda, 2 = Quadrella di Fuori, 3 = Grosshorn, 4 = Piano delle rose.

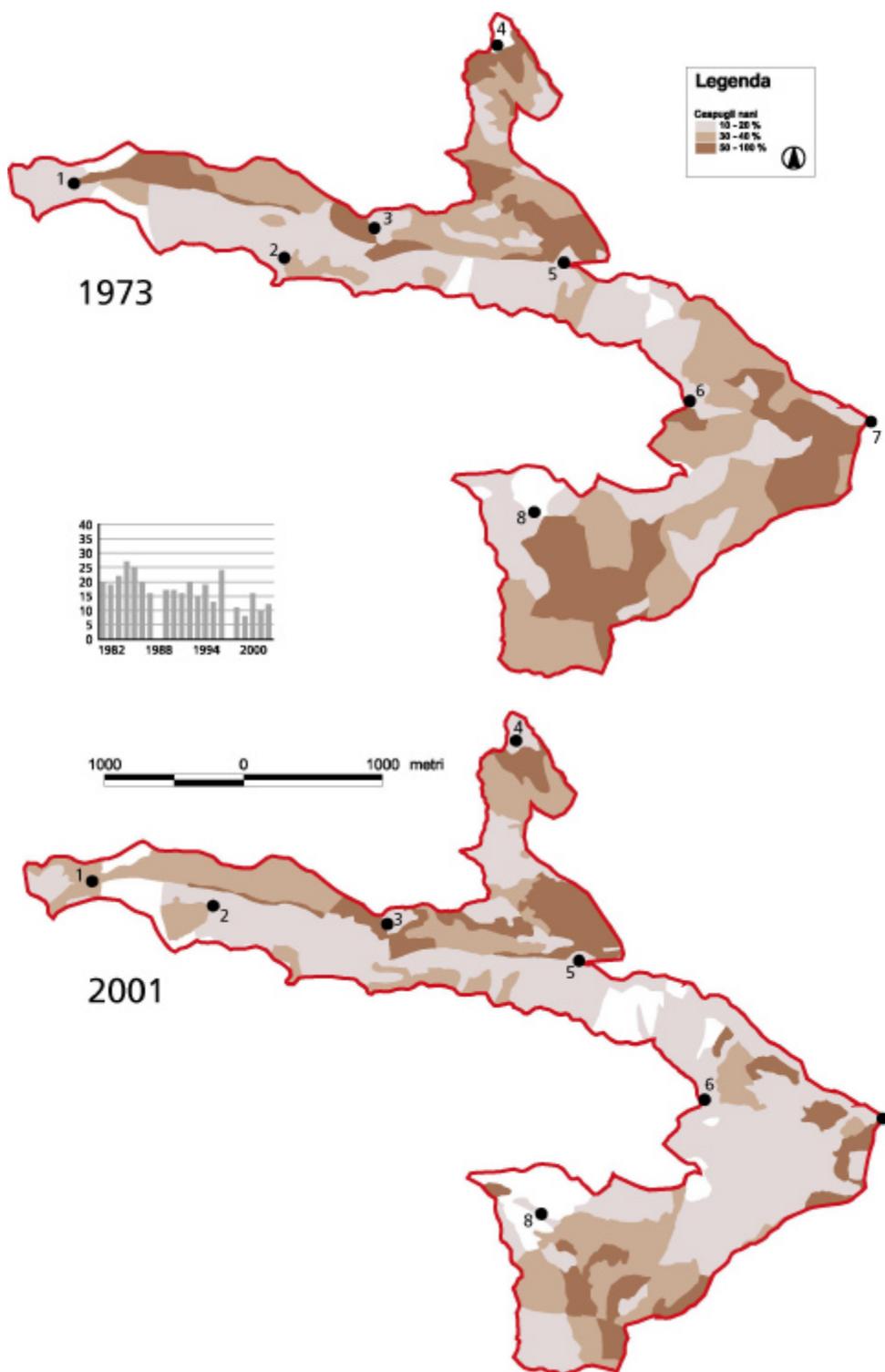


Fig. 4.10. Vegetazione di arbusti nani nella zona di studio della Valle Morobbia/Valle di Arbedo 1973 e 2001 così come sviluppo degli effettivi di maschi in parata in primavera. La superficie di arbusti nani con un grado di copertura del 30-40 % e quella con almeno il 50 % è fortemente diminuita (risp. -23 % e -37 %). Lo sviluppo è localmente diverso e nelle zone di rimboscimento di Giggio le superfici di arbusti nani con un grado di copertura del 30-40 % sono praticamente scomparse mentre si sono mantenute quelle nei dintorni degli alpi di Giumello e del Gesero/ della Costa. Gli effettivi primaverili dei maschi in parata sono fortemente diminuiti. 1 = Sasso Guidà, 2 = A. Pisciarotondo, 3 = A. di Gesero, 4 = A. di Cadinello, 5 = Biscia, 6 = Giggio, 7 = Passo S. Jorio, 8 = A. di Giumello.

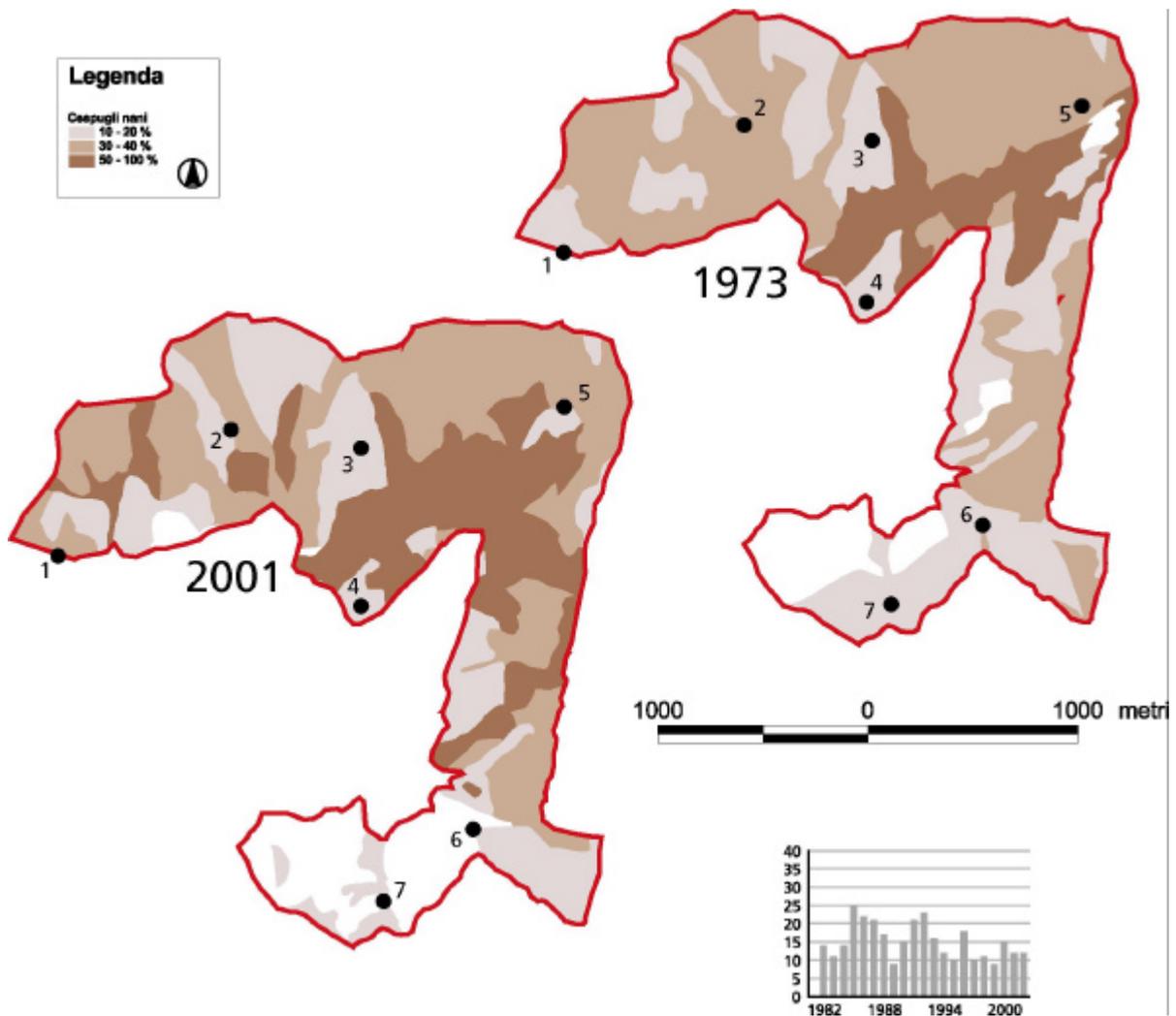


Fig. 4.11. Vegetazione di arbusti nani nella zona di studio della Valle della Porta/Valle di Cugnasco 1973 e 2001 così come sviluppo degli effettivi di maschi in parata in primavera. La superficie di arbusti nani con un grado di copertura del 30-40 % è fortemente diminuita (-23 %), come pure quella con un grado di copertura del 10-20 % (-19 %). Al contrario quella con un grado di copertura >50 % è raddoppiata. Nella zona di studio si assiste pure ad una forte espansione dell'ontano verde e si formano vaste zone omogenee di rose delle alpi e ginepro nano. Gli effettivi primaverili dei maschi in parata sono in diminuzione dalla metà degli anni '80. 1 = A. Stavascio, 2 = Lòcia, 3 = Costera, 4 = Corte di fondo, 5 = Borgna, 6 = Forcola, 7 = A. di Sassello.

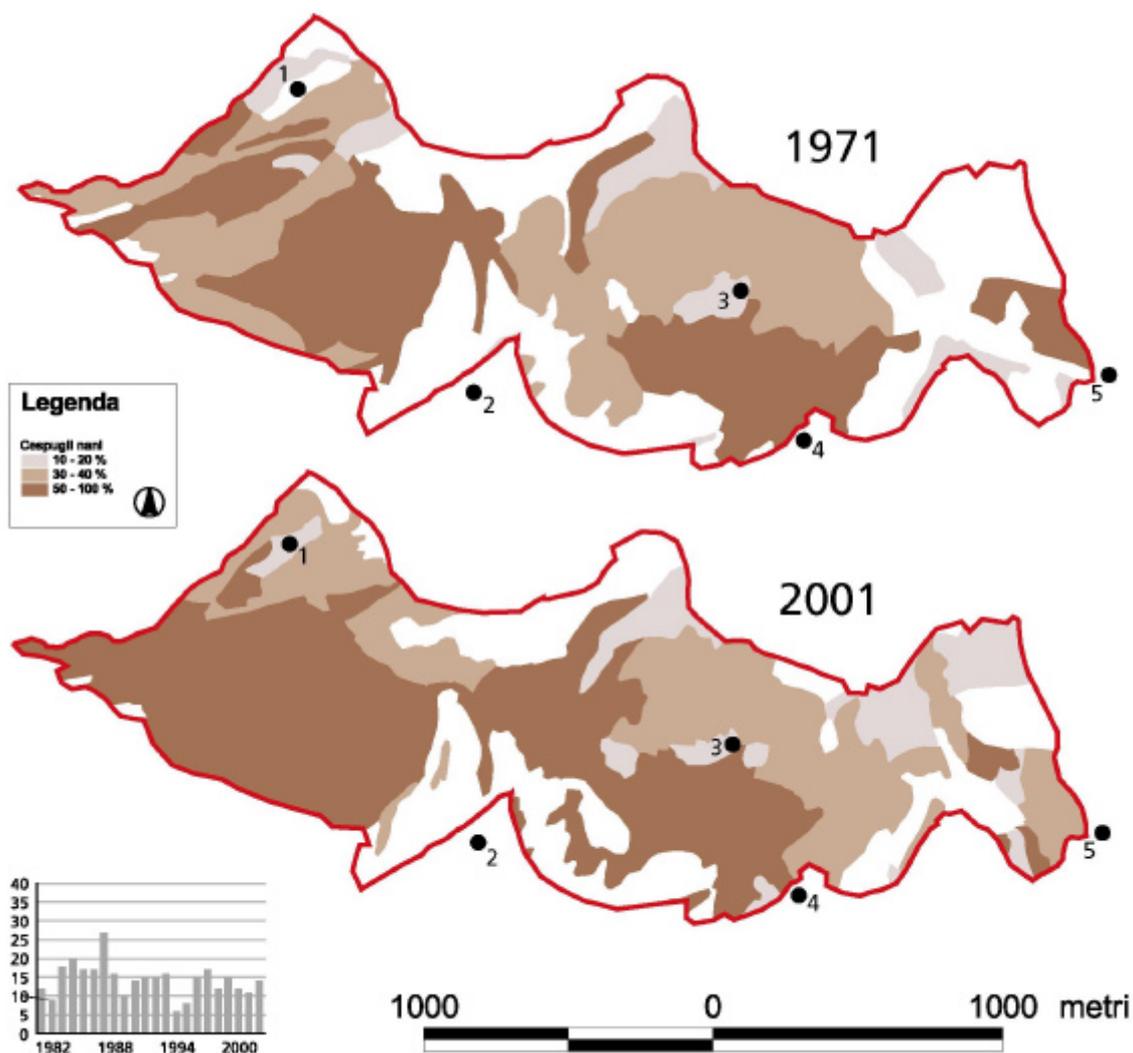


Fig. 4.12. Vegetazione di arbusti nani nella zona di studio della Valle di Vergeletto 1972 e 2001 così come sviluppo degli effettivi di maschi in parata in primavera. La superficie di arbusti nani con un grado di copertura del 30-40 % è diminuita (-15 %), mentre quella con un grado di copertura >50 % è aumentata (+38 %). Gli effettivi primaverili dei maschi in parata si mantengono. 1 = A. d’Arena, 2 = Poncione del Rosso, 3 = Pièi Bachei, 4 = Motto dei Ciapitt, 5 = Creste.

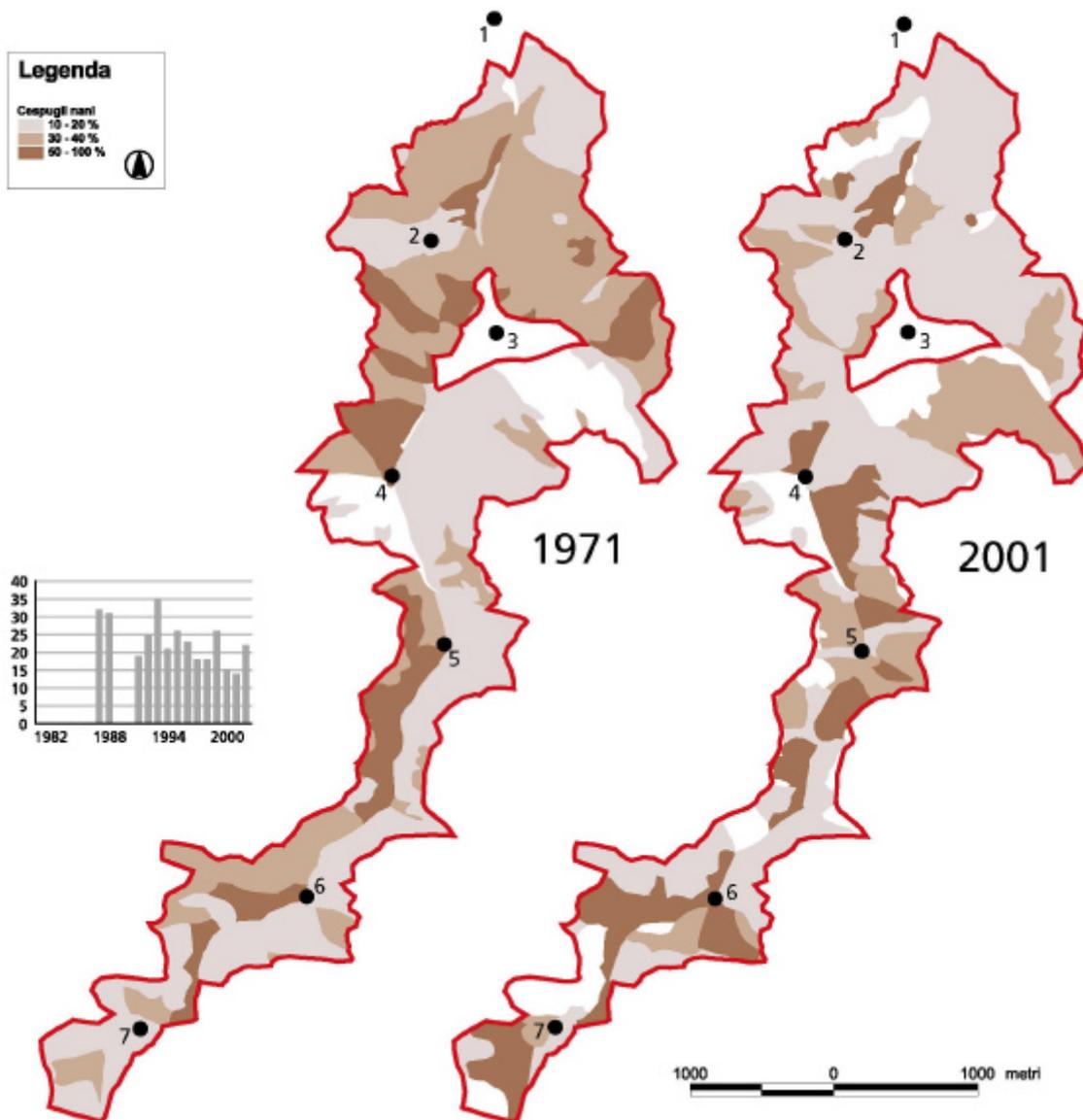


Fig. 4.13. Vegetazione di arbusti nani nella zona di studio del Monte Tamaro - Monte Lema 1971 e 2001 così come evoluzione degli effettivi di maschi in parata in primavera. La superficie di arbusti nani con un grado di copertura del 30-40 % è diminuita (-41 %) in maniera particolare nella parte nord della zona di studio. Gli effettivi primaverili dei maschi in parata sono in diminuzione dall'inizio dei conteggi a metà degli anni '80. 1 = M. Tamaro, 2 = A. di Montoia, 3 = M. Gradiccioli, 4 = M. Pola, 5 = M. Magno, 6 = Poncione di Breno, 7 = M. Lema.

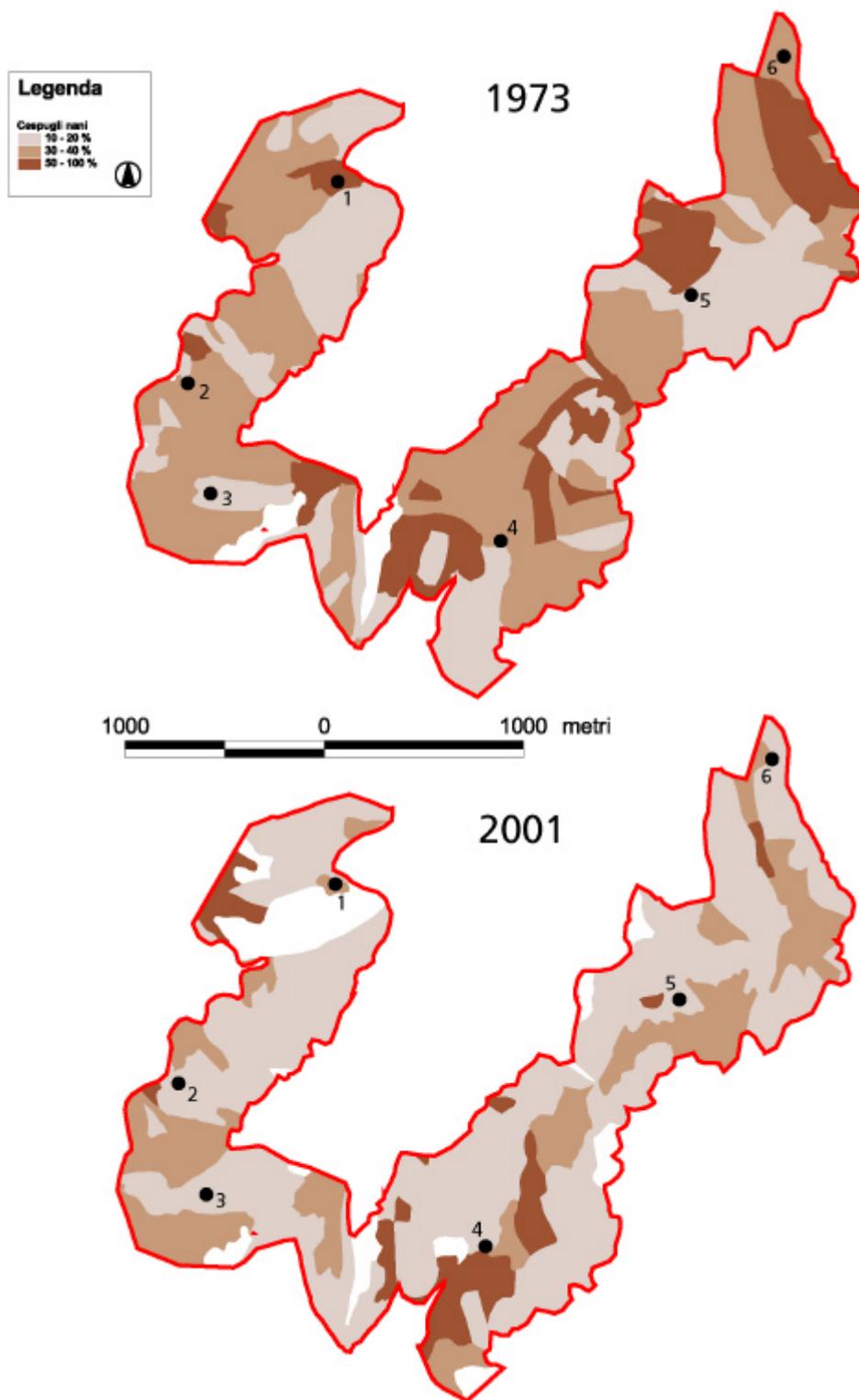


Fig. 4.14. Vegetazione di arbusti nani nella zona di studio della Val di Lodrino 1973 e 2001. A causa dell'espansione e dell'aumento dell'ontano verde e degli alberi la vegetazione di arbusti nani è stata fortemente modificata. La forte diminuzione della superficie di arbusti nani con un grado di copertura del 30-40 % (-53 %) coincide con una forte diminuzione degli effettivi di fagiano di monte (M. Barelli, com. pers.). 1 = A. Vercasca, 2 = A. di Picoll, 3 = A. Piotta, 4 = Ci-metta di Pianascio, 5 = A. di Sbordan, 6 = A. di Pianezzo.

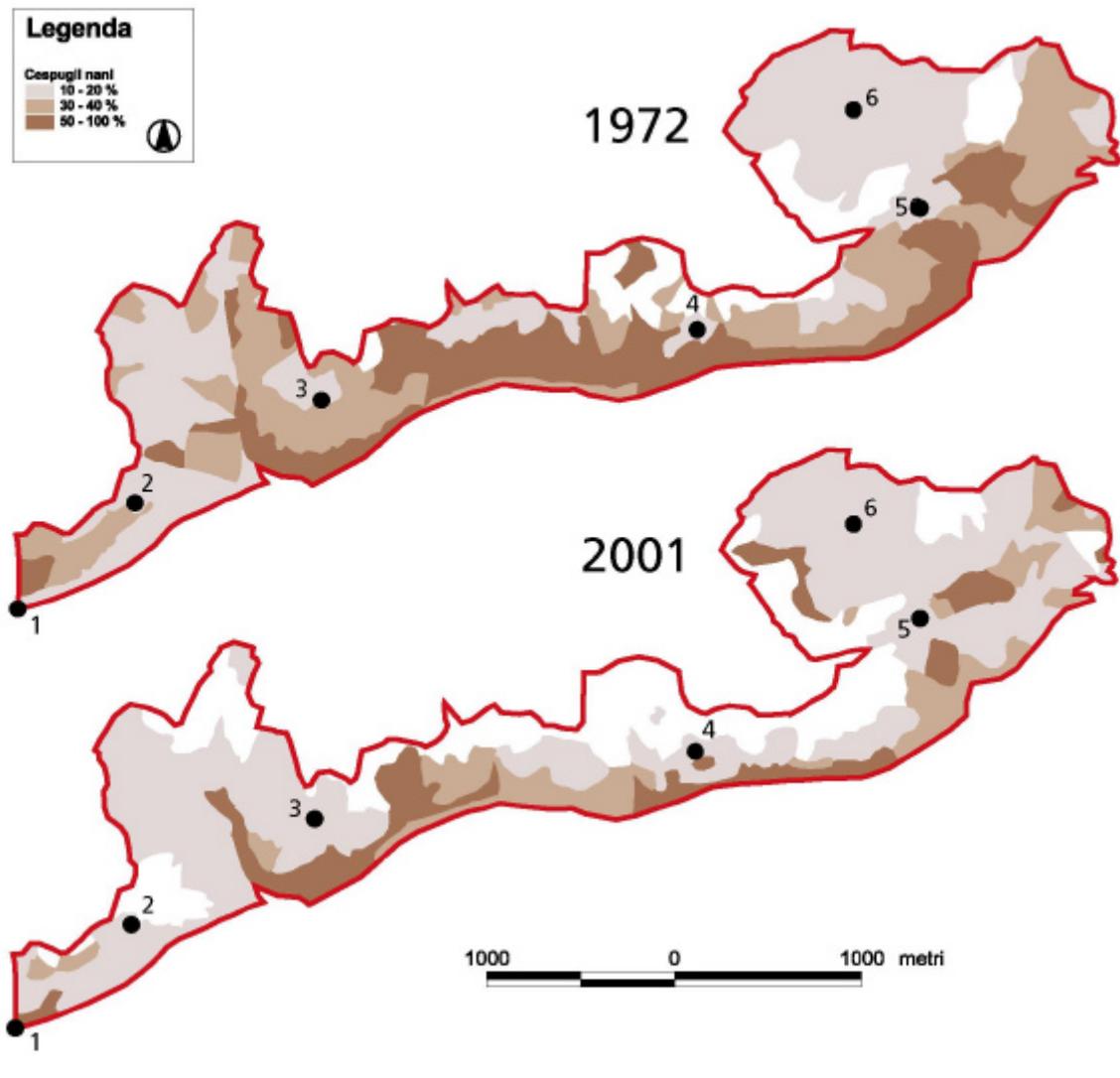


Fig. 4.15. Vegetazione di arbusti nani nella zona di studio della Val di Serdena 1972 e 2001. A causa dell'espansione e dell'aumento dell'ontano verde e degli alberi la vegetazione di arbusti nani con un grado di copertura del 30-40 % (-58 %) e quella con almeno 50 % (-48 %) è fortemente diminuita. La qualità della zona come habitat del fagiano di monte è nettamente peggiorata. 1 = Caval Drossa, 2 = A. Crocc, 3 = A. Ladrim, 4 = A. Matro, 5 = A. di Serdena, 6 = Travorno Maggiore.

5. Evoluzione della copertura vegetale nella zona alpestre del Cantone Ticino, nel periodo 1971/1973-2001

In atto da diversi decenni, il progressivo allentamento della pressione antropica sul territorio della fascia collinare e montana del Canton Ticino, sta mutando profondamente contenuti ed aspetto di molte zone. Il rimboschimento dei prati e dei pascoli così come il decadimento delle strutture create per la gestione del territorio montano (sentieri, stalle ed abitazioni), sono fenomeni evidenti e sintomatici di un'evoluzione che ha ed avrà importanti ripercussioni sia sul paesaggio (Donati 1992), che sull'ambiente di vita di molte specie animali e vegetali (Tomaselli 1989, Cotti et al. 1997).

A questo proposito è utile ricordare come già all'inizio degli anni '70, il 41 % della superficie agricola era abbandonata (Surber et al. 1973), tendenza questa, che proseguita anche negli ultimi decenni del secolo scorso, ha fatto sì che oggi una grande porzione del territorio rurale (agricolo e forestale) è di fatto lasciata al dinamismo naturale.

A riprova dell'importanza e dell'interesse di questi fenomeni, a partire dagli anni '60 diversi autori si sono confrontati con le conseguenze che l'evoluzione naturale della vegetazione causa sul paesaggio, in particolare sugli ambienti rurali (ad es. Surber et al. 1973, Crivelli 1989 e 1991, Koeppel et al. 1991, Donati 1992), sui prati magri (ad es. Antognoli et al. 1995) e sugli ambienti forestali (ad es. Kurth 1963, Stanga 1997).

Recentemente la Sezione forestale ha promosso uno studio sull'evoluzione dell'area boschiva del Canton Ticino nel periodo 1981/1983-1993/1995 (Mariotta 2002). L'analisi dei dati della statistica federale della copertura del suolo (GEOSTAT), ha evidenziato due fenomeni contrapposti:

- la progressiva contrazione dell'area forestale nei fondovalle (sotto i 600 m);
- la sua forte espansione nella zona montana e alpestre (sopra gli 800 m).

Anche in queste due tendenze sono chiaramente visibili i cambiamenti intervenuti nelle modalità di gestione del territorio. Progressivamente, ma in modo molto marcato nel corso dell'ultimo secolo, si è passati da una gestione capillare, ad una gestione concentrata nelle zone più favorevoli (Donati 1992). Se in queste aree facilmente accessibili la pressione sul territorio agricolo e forestale si è sensibilmente accresciuta, nelle zone restanti l'influenza diretta ed indiretta dell'uomo sul dinamismo naturale della vegetazione si è drasticamente affievolita, permettendo il manifestarsi di fenomeni di successione secondaria tipici delle aree aperte abbandonate (Van der Marel 1988).

Lo spunto per una valutazione dell'evoluzione della copertura nella zona alpestre del Canton Ticino è scaturito dai dati raccolti nell'ambito di un'indagine sull'evoluzione dell'habitat del fagiano di monte (*Tetrao tetrix*). L'indagine, condotta dalla Stazione ornitologica di Sempach in collaborazione con la Divisione dell'Ambiente del Cantone Ticino, in particolare Ufficio della caccia e della pesca e Sezione forestale, ha permesso di rilevare i cambiamenti intervenuti nel corso degli ultimi 30 anni nella fascia posta a cavallo del limite superiore del bosco (indicativamente tra i 1000 ed i 2300 m).

5.1 Metodologia

Confrontando riprese aeree dell'inizio degli anni '70 con immagini rilevate del 2001 (Tab. 5.1), è stato possibile svolgere un'indagine retrospettiva sui cambiamenti intervenuti negli ultimi 30 anni; lasso di tempo certamente sufficiente per registrare le variazioni macroscopiche indotte dall'evoluzione naturale della vegetazione (Münch 1995, Hildebrandt 1996),

Tab. 5.1. Materiale fotografico utilizzato per l'indagine.

	Materiale di base	Materiale di confronto
Anno di ripresa	1971/1973	2001
Scala di ripresa	1 : 15'000 – 1 : 18'000	1 : 12'000
Tipo di pellicola	Diapositive a colori	Diapositive a colori
Formato	23 cm x 23 cm	23 cm x 23 cm

L'indagine si è svolta all'interno di 11 aree sparse su tutto il territorio del Canton Ticino, per una superficie totale di circa 10'600 ha. Queste zone includono le aree utilizzate dall'Ufficio della caccia e della pesca per i censimenti del fagiano di monte (Zbinden & Salvioni 2003, Tab. 5.2 e Fig. 5.1).

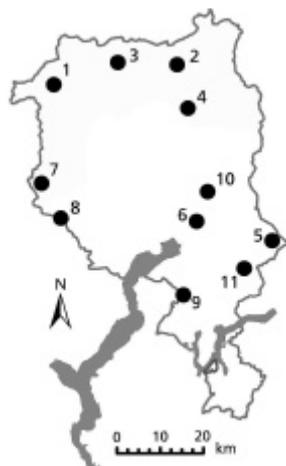


Fig. 5.1. Distribuzione delle 11 aree di studio sul territorio cantonale. 1 = Val Bedretto, 2 = Valle Santa Maria, 3 = Val Piora, 4 = Valle Leventina/Valle di Blenio, 5 = Valle Morobbia/Valle d'Arbedo, 6 = Val della Porta/Valle di Cugnasco, 7 = Valle di Campo, Maggia, 8 = Valle di Vergeletto, 9 = Monte Tamaro - Monte Lema, 10 = Val di Lodrino, 11 = Val di Serdena.

Tab. 5.2. Descrizione generale delle zone d'indagine.

Identificativo	Descrizione generale	Superficie
1 Val Bedretto	Alpi Stabiello, Folcra, Valeggia, Stabbiascio (Formazzora)	1096 ha
2 Valle Santa Maria	Alpe Ridéigra, zona Dötra – Anveuda	1363 ha
3 Val Piora	Alpe Piora (sopra la sponda sinistra del lago Ritom)	390 ha
4 Valli Leventina e Blenio	Alpi Fopascia, Piai, Crastumo, Nara, Gualdo, Pian Daios	1607 ha
5 Valli Morobbia e Arbedo	Alpi Costa, Gesero, Cadinello, Fossada, Giggio, Giumello	857 ha
6 Valli Porta e Cugnasco	Alpi Mognora, Starlarescio, Stavascio, Lòcia	831 ha
7 Valle di Campo, Maggia	Alpe di Quadrella	761 ha
8 Valle di Vergeletto	Alpi Arena e Pièi Bachei	563 ha
9 Monte Tamaro – Monte Lema	Alpi Montoia, Pozzo, Nisciora, Basio, Gem	1297 ha
10 Valli Lodrino e Moleno	Alpi Sbordan, Pianascio, Piotta, Vercasca, Matro, Laghetti	972 ha
11 Val Serdena	Alpi Crocc, Fontanella, Ladrim, Matro, Serdena	837 ha

Posti tra gli 800 ed i 2500 m e delimitati da elementi naturali ed artificiali ben definiti (torrenti, canali, strade e crinali), questi perimetri interessano zone alpestri che negli ultimi decenni hanno subito una progressiva riduzione della pressione antropica.

Benché non sia possibile definire con chiarezza come sia evoluta la modalità di gestione delle singole aree nel periodo considerato (intensità della gestione nella fase iniziale ed in quella finale, modalità di gestione, ...), tramite i dati tratti dal Catasto della produzione agricola e alpestre del Canton Ticino (Pedretti 1976) e informazioni ottenute presso la Sezione agricoltura si è comunque verificato che da diversi decenni (anni '50) la gestione di questi alpeggi si è fortemente ridotta, concentrandosi, anche negli alpi tuttora caricati, nelle zone più favorevoli.

Le caratteristiche delle riprese aeree utilizzate e l'obiettivo primario dello studio (cap. 5.1), hanno portato all'adozione della tipologia della copertura del suolo descritta nella tabella 5.3.

Tab. 5.3. Tipologia adottata per la descrizione della copertura del suolo.

Tipologia	Descrizione
Arbusti nani	Mirtilli, rododendri ed altre Ericaceae
Cespuglietto	Ontano verde ("Drose", <i>Alnus viridis</i>), noccioli
Improduttivo	Rocce, pietraie, greti
Prato	Vegetazione erbacea (prati e pascoli)
Bosco resinoso (>90 %)	Vegetazione arborea
Bosco a maggioranza resinoso (50-90 %)	
Bosco a maggioranza frondifero (50-90 %)	
Bosco frondifero (>90 %)	

Mentre la suddivisione del bosco in 4 categorie rispecchia la classificazione normalmente adottata in ambito forestale, la scelta di dare particolare importanza agli arbusti nani (mirtilli, rododendri ed altre specie della famiglia delle Ericaceae) è dovuta all'importanza che questi hanno per la vita del fagiano di monte (Zbinden & Salvioni 2003 in Zbinden et al. 2003).

Questa la procedura adottata per la cartografia e l'allestimento della banca dati:

- allestimento delle chiavi d'interpretazione della documentazione fotografica;
- preparazione delle fotografie per l'interpretazione (trasporto linee di confine dei perimetri);
- delimitazione di popolamenti omogenei a livello di copertura del suolo (superficie > 1 ha);
- trasporto manuale delle linee di confine dalle riprese aeree alla base cartografica;
- numerazione progressiva dei popolamenti sulla base cartografica;
- interpretazione delle fotografie secondo la tipologia prestabilita. Per definire l'importanza delle singole tipologie all'interno dei popolamenti, si è assegnato un valore compreso tra 1 e 10, relativo al loro grado di copertura (per un totale di 10);
- allestimento ed unione delle banche dati numerica (File Maker) e geografica (ArcView 3.2a).

5.2 Sintesi e discussione dei risultati

La metodologia adottata per l'esecuzione dei rilievi permette la valutazione di due grandi tipologie di cambiamenti:

- le variazioni a livello d'areale (territorio nei cui limiti compare una data tipologia);
- le variazioni a livello di superficie (territorio effettivamente occupato da una data tipologia).

5.2.1 Evoluzione generale

Nelle 11 zone di studio (10'575 ha), nel periodo 1971/1973-2001 l'evoluzione della copertura del suolo si è manifestata con i cambiamenti descritti nella tabella 5.4.

Tab. 5.4. Evoluzione della copertura del suolo nelle 11 aree di studio nel periodo 1971/1973-2001, per singole tipologie (dati relativi all'areale ed alla superficie).

	Areale		Evoluzione		Superficie		Evoluzione	
	Stato				Stato			
	1971/73	2001	(ha)	(%)	1971/73	2001	(ha)	(%)
Bosco	4638 ha	5486 ha	+848	+18	1927 ha	3110 ha	+1183	+61
Cespuglietti	4482 ha	4203 ha	-279	-6	1437 ha	1663 ha	+226	+16
Arbusti nani	9329 ha	8296 ha	-1033	-11	2961 ha	2596 ha	-365	-12
Prati	7014 ha	5377 ha	-1637	-23	2893 ha	2050 ha	-843	-29
Improduttivo	4209 ha	3396 ha	-813	-19	1358 ha	1156 ha	-202	-15

Nel complesso l'evoluzione naturale indotta dalla riduzione della pressione antropica è andata a vantaggio della vegetazione arborea e dei cespuglieti, che hanno incrementato notevolmente la loro importanza (superficie) a scapito delle aree prative, dell'improduttivo e degli arbusti nani.

I dati sopra riportati (Tab. 5.4), dimostrano che questi cambiamenti non sono indotti unicamente da variazioni dell'areale delle diverse tipologie (colonizzazione di nuove aree, rispettivamente regresso da aree occupate), ma sono imputabili pure a cambiamenti nella struttura interna delle diverse formazioni. La progressione della superficie occupata dai cespuglieti (+226 ha) non è ad esempio dovuta all'espansione del loro areale (-279 ha), ma è conseguenza dell'addensamento delle strutture esistenti (aumento del grado di copertura).

Per le formazioni vegetazionali indagate, la progressiva riduzione della pressione antropica sul territorio della fascia alpestre ha quindi favorito il manifestarsi di due fenomeni ben distinti:

- le variazioni strutturali (cambiamenti nella struttura interna degli aggregati);
- le variazioni dell'areale (colonizzazione di nuove superfici/regresso di aree occupate).

A questo proposito va poi evidenziato come in un regime dominato dalle dinamiche evolutive naturali, il bosco sia stata l'unica tipologia in grado d'ampliare, e pure notevolmente (+18 %), il proprio areale.

5.2.2 Evoluzione quantitativa del bosco

Nel periodo 1971/1973-2001 la ridotta pressione antropica ha favorito la vegetazione arborea che ha potuto colonizzare nuove aree e addensare le strutture boschive esistenti (aumento del grado di copertura) (Tab. 5.5).

Tab. 5.5. Evoluzione della vegetazione arborea nelle 11 aree di studio nel periodo 1971/1973-2001 (dati relativi all'areale ed alla superficie).

	Areale		Superficie					
	Stato		Evoluzione		Stato		Evoluzione	
	1971/73	2001	(ha)	(%)	1971/73	2001	(ha)	(%)
Resinose	2953 ha	3565 ha	+613	+21	1039 ha	1708 ha	+668	+64
Magg. Res.	563 ha	573 ha	+10	+2	325 ha	459 ha	+134	+41
Magg. Frond.	499 ha	489 ha	-9	-2	279 ha	347 ha	+68	+25
Frondifere	624 ha	859 ha	+234	+38	283 ha	596 ha	+312	+110
Bosco	4638 ha	5486 ha	+848	+18	1927 ha	3110 ha	+1138	+61

Evoluzione dell'areale boscato

Su base annua l'areale boscato ha registrato un incremento di ben 28 ha (+0,3 %).

Sull'arco di 30 anni, la tendenza è stata molto marcata per i boschi resinosi (+21 %) e frondiferi (+38 %), mentre per le formazioni miste (comunque presenti solo in modo molto limitato all'interno del territorio indagato) i cambiamenti si sono manifestati in modo più contenuto.

Questo fenomeno è almeno parzialmente riconducibile alla metodologia adottata. L'uso di riprese aree permette una valutazione privilegiata solo a livello di strato dominante. Considerando la marcata tendenza di abeti, pecci e larici allo sviluppo longitudinale, è quindi logico che negli ultimi decenni la loro espansione negli strati superiori abbia spostato l'ago della bilancia verso le formazioni dominate da resinose.

La spiccata propensione delle frondifere a colonizzare nuove aree (+110 %), va invece imputata al carattere pioniere, di specie quali le betulle ed i pioppi.

Evoluzione della superficie del bosco

In tre decenni, relativamente pochi se si considerano i ritmi di sviluppo della vegetazione arborea, si è verificato un impressionante aumento del bosco (+38 ha all'anno, pari a +0,8 %), che ha coinvolto tutte le formazioni analizzate.

Questi processi sono evidenti se si compara il grado di copertura arborea rilevato nei diversi aggregati nel 1971/1973 a quello del 2001 (Tab. 5.6).

Tab. 5.6. Stato e variazione del grado di copertura arborea registrato nelle 11 aree di studio nel periodo 1971/1973–2001 (grado di copertura in classi).

Grado di copertura del bosco (classi)	Stato		Variazione	
	1971/73	2001	(ha)	(%)
0,1 - 0,2	1700 ha	1389 ha	-311	-18
0,3 - 0,4	1135 ha	927 ha	-208	-18
0,5 - 0,6	848 ha	661 ha	-187	-22
0,7 - 0,8	509 ha	1047 ha	+538	+106
0,9 - 1,0	446 ha	1'470 ha	+1024	+230

Se inizialmente la maggioranza dei boschi era rada, con il passare del tempo queste formazioni sono andate progressivamente addensandosi (netto aumento delle strutture chiuse).

5.3 Evoluzione quantitativa dei cespuglieti

L'aumento della superficie occupata dai cespugli va imputata all'addensamento delle popolazioni esistenti, che in questo modo hanno potuto compensare (quantitativamente) una significativa diminuzione del loro areale (Tab. 5.7).

Tab. 5.7. Evoluzione dei cespuglieti nelle 11 aree di studio nel periodo 1971/73–2001 (dati relativi all'areale ed alla superficie).

	Areale				Superficie			
	Stato		Evoluzione		Stato		Evoluzione	
	1971/73	2001	(ha)	(%)	1971/73	2001	(ha)	(%)
Cespuglieti	4482 ha	4203 ha	-279	-6	1437 ha	1663 ha	+226	+16

Anche in questo caso l'evoluzione del grado di copertura evidenzia i fenomeni in atto (Tab. 5.8).

Tab. 5.8. Stato e variazione del grado di copertura dei cespugli registrato nelle 11 aree di studio nel periodo 1971/1973–2001 (grado di copertura in classi).

Grado di copertura dei cespuglieti (classi)	Stato		Variazione	
	1971/73	2001	(ha)	(%)
0,1 - 0,2	2272 ha	1901 ha	-370	-16
0,3 - 0,4	1023 ha	739 ha	-284	-28
0,5 - 0,6	640 ha	555 ha	-85	-13
0,7 - 0,8	470 ha	572 ha	+101	+22
0,9 - 1,0	77 ha	436 ha	+359	+466

Considerando che la sopravvivenza dei cespugli all'interno dei popolamenti arborei, dipende direttamente dalla luce a disposizione del sottobosco, una spiegazione ai cambiamenti sopra riportati parrebbe legata al progressivo addensamento delle strutture boschive (vedi Tab. 5.6).

In altre parole, come era logico attendersi, l'aumento della copertura arborea registrato nei boschi radi, è andato a discapito dello strato cespuglioso sottostante.

D'altra parte il metodo d'indagine prescelto non consente una valutazione approfondita degli strati inferiori. A livello di copertura, l'aumento dello strato dominante va infatti automaticamente a scapito di quelli sottostanti.

5.4 Evoluzione quantitativa degli arbusti nani

Nel periodo indagato gli arbusti nani hanno subito una forte erosione sia a livello d'areale che di superficie (Tab. 5.9).

Tab. 5.9. Evoluzione degli arbusti nani nelle 11 aree di studio nel periodo 1971/1973–2001 (dati relativi all'areale ed alla superficie).

	Areale				Superficie			
	Stato		Evoluzione		Stato		Evoluzione	
	1971/73	2001	(ha)	(%)	1971/73	2001	(ha)	(%)
Arbusti nani	9329 ha	8296 ha	-1033	-11	2961 ha	2596 ha	-365	-12

Con una diminuzione annua media di circa 33 ha (pari a -0,3 %), la perdita d'areale è stata nettissima.

L'evoluzione del grado di copertura degli arbusti nani nel periodo 1971/1973-2001, evidenzia poi chiaramente le difficoltà incontrate da questo tipo di vegetazione negli ultimi 30 anni (Tab. 5.10).

Tab. 5.10. Stato e variazione del grado di copertura degli arbusti nani registrato nelle 11 aree di studio nel periodo 1971/73–2001 (grado di copertura in classi).

Grado di copertura arbusti nani (classi)	Stato		Variazione	
	1971/73	2001	(ha)	(%)
0,1 – 0,2	3985 ha	4066 ha	+81	+2
0,3 – 0,4	3176 ha	2243 ha	-933	-29
0,5 – 0,6	1683 ha	1258 ha	-424	-25
0,7 – 0,8	450 ha	618 ha	+167	+37
0,9 – 1,0	28 ha	88 ha	+60	+214

Anche in questo caso lo sviluppo degli arbusti nani è stato penalizzato dall'aumento generalizzato della copertura arborea (Tab. 5.6).

5.5 Evoluzione quantitativa della vegetazione erbacea (prati/pascoli)

Come era da attendersi, i prati ed i pascoli sono risultati i più penalizzati dalla riduzione della pressione antropica sul territorio alpino (Tab. 5.11).

Tab. 5.11. Evoluzione della vegetazione erbacea (prati e pascoli) nelle 11 aree di studio nel periodo 1971/1973–2001 (dati relativi all'areale ed alla superficie).

	Areale				Superficie			
	Stato		Evoluzione		Stato		Evoluzione	
	1971/73	2001	(ha)	(%)	1971/73	2001	(ha)	(%)
Veg. erbacea	7014 ha	5377 ha	-1637	-23	2893 ha	2050 ha	-843	-29

Negli ultimi 30 anni la loro superficie è diminuita di ben 843 ha, corrispondenti ad una contrazione annua media di ben 28 ha (-0,9 %).

L'entità del fenomeno traspare con ancora maggior evidenza paragonando il grado di copertura della vegetazione erbacea rilevato nel 1971/1973 a quello riscontrato nel 2001 (Tab. 5.12).

Tab. 5.12. Stato e variazione del grado di copertura della vegetazione erbacea (prati e pascoli) registrato nelle 11 aree di studio nel periodo 1971/1973–2001 (grado di copertura in classi).

Grado di copertura vegetazione erbacea (classi)	Stato 1971/73	2001	Variazione (ha)	(%)
0.1 - 0.2	2719 ha	2528 ha	-192	-7
0.3 - 0.4	1728 ha	984 ha	-744	-43
0.5 - 0.6	737 ha	601 ha	-136	-18
0.7 - 0.8	1231 ha	898 ha	-333	-27
0.9 - 1.0	599 ha	366 ha	-233	-39

Prati e pascoli hanno quindi subito in modo molto marcato l'espansione del bosco (colonizzazione di nuove aree da parte della vegetazione arborea) ed il progressivo addensamento delle strutture forestali esistenti. Sotto il limite del bosco, e questo fenomeno è ben conosciuto (Cotti et al. 1990, Antognoli et al. 1995), le aree prative non più gestite sono state velocemente colonizzate dalla vegetazione arborea ed arbustiva. Se a questo sommiamo la grande dinamicità dimostrata dal bosco pure alle quote superiori (Tab. 5.13), ben si comprende la forte diminuzione delle aree aperte.

5.6 Evoluzione in funzione della fascia altitudinale

Per verificare l'influenza dell'altimetria (quota) sull'evoluzione della vegetazione, in particolare del suo influsso sulla componente arborea, si è suddivisa l'area di studio in fasce altitudinali (Tab. 5.13).

Tab. 5.13. Stato e variazione della superficie occupata dal bosco in funzione della fascia altitudinale. Fenomeno registrato nelle 11 aree di studio nel periodo 1971/1973–2001.

Fasce altitudinali in m/slm	Stato 1971/73	2001	Variazione (ha)	(%)
800 - 1000	9 ha	16 ha	+7	+78
1000 - 1200	146 ha	215 ha	+69	+47
1200 - 1400	393 ha	629 ha	+236	+60
1400 - 1600	569 ha	844 ha	+275	+48
1600 - 1800	499 ha	789 ha	+289	+58
1800 - 2000	281 ha	528 ha	+247	+88
2000 - 2200	29 ha	88 ha	+59	+204
Totale	1927 ha	3110 ha	+1138	+61

I risultati di questa elaborazione sottolineano come l'espansione della vegetazione arborea avvenuta a tutte le quote, si è manifestata con particolare evidenza anche nelle zone poste al limite superiore del bosco, dove la vegetazione arborea ha trovato gli spazi necessari alla colonizzazione di nuove aree. Questo conferma il fatto, che nella zona degli alpeggi la pressione esercitata dall'uomo aveva portato ad un netto abbassamento del limite superiore della foresta.

A questo proposito è interessante valutare la variazione del limite superiore della vegetazione arborea intervenuto negli ultimi tre decenni (Tab. 5.14). In generale si è rilevata una tendenza all'innalzamento del limite del bosco, che si è manifestato con:

- lo sviluppo di vegetazione arborea nella fascia superiore a quella in cui era presente inizialmente (evidente nelle aree 2, 3, 5);
- l'espansione dell'areale della vegetazione arborea nella zona del limite superiore del bosco (fenomeno riscontrato in quasi tutte le aree).

Tab. 5.14. *Variazione del limite superiore della vegetazione arborea e del suo areale in questa fascia, così come registrato nelle 11 aree di studio nel periodo 1971/1973–2001.*

Area di studio	Quota (m/slm)			Areale (ha)		
	1971/73	2001	Variazione +/-	1971/73	2001	Variazione (ha)
1	2150	2150	=	2	6	+ 4
2	1950	2050	+ 100	23	31	+ 8
3	2150	2250	+ 100	2	17	+ 15
4	2150	2150	=	5	26	+ 21
5	2050	2150	+ 100	3	14	+ 11
6	1950	1950	=	7	8	+ 1
7	2150	2150	=	1	1	=
8	2050	2050	=	5	5	=
9	1850	1850	=	3	9	+ 6
10	2050	2050	=	1	1	=
11	1850	1850	=	1	2	+ 1

5.7 Valutazione della variabilità fra le diverse zone di studio

Benché le tendenze descritte nei capitoli precedenti si siano manifestate in tutte le zone di studio, la loro intensità è stata assai variabile.

Pur non disponendo delle informazioni necessarie all'attuazione di un'analisi causale dei fattori che hanno portato a questa variabilità (quali sono stati i fattori d'influenza e come hanno agito), i cambiamenti registrati evidenziano il ruolo d'assoluta prominenza della vegetazione arborea.

Paragonando i dati a disposizione, traspare infatti una chiara correlazione tra il tasso di boscosità iniziale delle singole aree di studio e la variazione dell'areale della vegetazione arborea registrato nel periodo 1971/1973–2001 (Fig. 5.2):

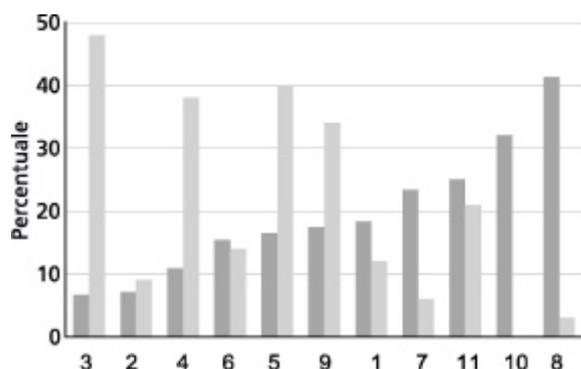


Fig. 5.2. *Correlazione tra il tasso di boscosità iniziale (% , colonne scure) e l'evoluzione dell'areale della vegetazione arborea (% , colonne chiare), così come registrato nelle 11 aree di studio nel periodo 1971/1973–2001.*

Tendenzialmente nelle aree in cui il tasso di boscosità iniziale era inferiore alla media (valore medio 19,5, con una deviazione standard di 10,5), la variazione dell'areale della vegetazione arborea è stata superiore alla media (valore medio 20,5, con una deviazione standard di 16,8).

La disponibilità di aree potenzialmente colonizzabili dal bosco, assume quindi il ruolo di fattore predisponente, in grado d'influenzare l'entità dell'espansione della vegetazione arborea e, di conseguenza, la contrazione delle altre tipologie di copertura del suolo.

Tre zone si discostano parzialmente dall'andamento generale: nelle zone 2 e 6 l'aumento dell'areale della vegetazione arborea è stato inferiore a quanto si potesse attendere in funzione del tasso di boscosità; nella zona 11 l'aumento è invece stato maggiore di quanto non lasciasse presupporre lo stato iniziale.

A questo proposito va segnalato come nelle aree 2 e 6 la pressione antropica sul territorio sia certamente sopra la media (alpi ancora caricate e, specie nella zona 2, ampie aree ancora sfalciate), mentre la zona 11 si caratterizza per un'altimetria contenuta, dove il potenziale della vegetazione arborea raggiunge i crinali.

Facendo astrazione dall'influenza antropica, è comunque indubbio che l'evoluzione quantitativa e qualitativa della copertura dipende dall'interazione di molti fattori, legati sia alle condizioni climatiche ed edafiche delle varie aree, sia alla situazione in cui si trovava l'area nella fase iniziale.

5.8 Conclusioni

L'analisi retrospettiva dei cambiamenti intervenuti nel periodo 1971/1973–2001 nelle 11 zone di studio, ha evidenziato l'esistenza di due fenomeni naturali ben distinti:

- le variazioni strutturali (cambiamenti nella struttura interna degli aggregati);
- le variazioni dell'areale (colonizzazione di nuove superfici / regresso da aree occupate).

Queste le principali tendenze registrate nelle aree di studio (Tab. 5.15):

Tab. 5.15. Sintesi delle tendenze evolutive registrate nelle 11 aree di studio nel periodo 1971/1973–2001.

Tipologia di copertura del suolo	Evoluzione dell'areale (1971/73–2001)	Evoluzione della superficie (1971–2001)
Bosco	+++	+++
Cespuglieti	-	+
Arbusti nani	-	-
Prati	---	--
Improduttivo	---	-

Per meglio comprendere questi fenomeni, è opportuno evidenziare che:

- le tradizionali forme di gestione tendono a ridurre il livello della biomassa rispetto a quella propria del bosco naturale (Schiess & Schiess-Bühler 1997);
- gli ecosistemi forestali tendono al riequilibrio del livello della biomassa verso i valori ottimali dettati dalle condizioni climatiche ed edafiche (Arrigoni 1994, Lamotte 1994).

Ora è indubbio che nel passato la pressione antropica ha modificato profondamente il paesaggio alpino. Da un territorio prevalentemente forestale con corsi d'acqua, laghi, paludi e rocce, si è passati ad un paesaggio agro-forestale (Antognoli et al. 1995), dove i comparti boschivi gestiti, sono intercalati da pascoli, praterie e campi, pascoli e campi che, in buona parte, sono risultati dal disboscamento di vasti ecosistemi forestali (Cotti et al. 1990).

Nel corso degli ultimi decenni le condizioni che hanno permesso di creare e mantenere queste strutture si sono profondamente modificate (Donati 1992), permettendo il manifestarsi di dinamiche evolutive tendenti a riportare questi ecosistemi verso condizioni più vicine a quelle naturali. L'espansione e la trasformazione dell'areale boschivo registrata in tutte le aree di studio, va quindi intesa quale tentativo della natura di riequilibrare il livello della biomassa che l'uomo, per soddisfare le proprie esigenze, aveva drasticamente ridotto.

D'altra parte questi dati sono confermati da quelli risultanti da indagini condotte con altre metodologie. Essi confermano ad esempio quanto scaturito dall'indagine sull'evoluzione dell'area forestale del Canton Ticino nel periodo 1981/1983–1993/1995, secondo i dati della statistica della superficie (Mariotta 2002). Ritenendo unicamente il territorio posto sopra gli 800 m di quota, da questo lavoro scaturivano le seguenti constatazioni valide a livello cantonale:

- aumento del tasso di boscosità: in 12 anni +1,4 %, pari a +0,12 % su base annua;
- incremento annuo della superficie boscata: +241 ha, pari a +0,25 %.

Considerando unicamente i popolamenti forestali con un grado di copertura della vegetazione arborea superiore a 20 %, limite usualmente riconosciuto per la definizione di bosco, i dati del presente studio evidenziano la seguente situazione (valida per le 11 aree di studio):

- aumento del tasso di boscosità: in 30 anni +11 %, pari a +0,37 % su base annua;
- incremento annuo della superficie boscata: +38,9 ha, pari a +0,36 %.

Dunque pur considerando le diverse metodologie adottate, i dati di questa ricerca dimostrano nuovamente l'esistenza di fenomeni naturali in grado di modificare profondamente il paesaggio della zona alpestre già sul corto – medio periodo.

Benché generali, queste tendenze si sono manifestate con intensità e modalità diverse. Fatto questo che non deve stupire, considerando come i singoli casi di successione secondaria, fenomeno che interviene nelle aree aperte abbandonate (Van der Maarel 1988), sono, proprio perché frutto dell'interazione di numerosi fattori, unici sia nello spazio che nel tempo.

Pur non disponendo delle informazioni necessarie all'analisi causale dei fattori che hanno portato a questa variabilità, è probabile che tempi e modi del dinamismo naturale siano stati influenzati dall'interazione fra le seguenti variabili:

- tipologia della copertura del suolo nella fase iniziale (1971/1973);
- evoluzione della pressione antropica nel corso dell'ultimo secolo;
- condizioni climatiche ed edafiche proprie delle singole zone.

In questo contesto il tasso di boscosità iniziale sembra assumere grande importanza (vedi fig. 5.2), rimanendo a quanto espresso in precedenza in relazione al livello della biomassa e alla tendenza naturale degli ecosistemi forestali al suo riequilibrio (Schiess e Schiess-Bühler 1997).

Il motore delle tendenze evolutive descritte parrebbe quindi risiedere negli ampi disboscamenti attuati nei secoli scorsi, per la creazione di aree propizie alle pratiche agro-pastorali.

In questi ecosistemi, che in funzione delle condizioni climatiche ed edafiche vanno considerati come potenzialmente boschivi, il livello della biomassa è stato drasticamente ridotto e, come tale, artificialmente mantenuto sull'arco di secoli. Oggi l'affievolirsi della pressione antropica, o perlomeno la sua concentrazione in aree molto più ridotte, favorisce il manifestarsi di spinte evolutive tanto più importanti quanto marcati sono stati gli influssi del passato.

La valutazione delle conseguenze indotte da questi fenomeni varia a dipendenza dell'ottica con le quali sono osservate. Se da un lato l'aumento della copertura boschiva è ad esempio favorevole alla protezione contro i pericoli naturali, lo stesso fenomeno porta pure alla perdita di aree aperte e, perlomeno sul corto - medio periodo, ad un impoverimento della diversità ambientale.

Per giudicare correttamente queste dinamiche senza correre il rischio di valutazioni parziali, si dovrebbero conoscere tutti i fattori naturali ed antropici che, influenzandosi vicendevolmente, concorrono al loro sviluppo.

Da qui la necessità di ponderare accuratamente l'opportunità e la possibilità d'intraprendere interventi volti a contrastare e/o guidare l'evoluzione naturale.

Se in ambienti fortemente antropizzati quali i fondovalle urbanizzati, l'attuazione di misure di mantenimento di particolari biocenosi è supportata dalla constatazione che altrimenti in questi ambienti esse non avrebbero più modo di manifestarsi, per comprensori più discosti e molto più vasti l'opportunità di simili misure è spesso discutibile.

Non va poi dimenticato, e i dati di questo studio lo dimostrano inequivocabilmente, che il mantenimento di strutture "artificiali" presuppone una continuità d'azione difficile da garantire sul medio – lungo periodo, e comunque, specie se non supportata da effettive esigenze gestionali, assai onerosa.

Ideale per mantenere il paesaggio alpestre così come lo conosciamo sarebbe la ripresa delle attività agricole legate a questi comprensori. Tale ripresa può essere comunque realisticamente auspicata solo in alcune aree, in particolare quelle di maggior interesse da un punto di vista agricolo, paesaggistico o naturalistico.

Riconoscendo all'alpicoltura il ruolo di garante e custode degli interessi della comunità, il mantenimento e la ripresa di attività rurali "tradizionali", potrebbe venir incoraggiato anche tramite incentivi finanziari.

Se la tendenza alla riduzione ed alla concentrazione dell'attività agricola nelle aree più favorevoli continuerà anche nei prossimi decenni, ecco che inevitabilmente sotto la spinta di vigorose dinamiche evolutive naturali, la fisionomia della fascia alpestre andrà modificandosi in modo irreversibile.

5.9 Bibliografia

- Antognoli, C., F. Guggisberg, M. Lörtscher, S. Häfelfinger & A. Stampfli (1995): Prati magri ticinesi tra passato e futuro. Boll. Soc. Tic. Sci. Natur. Memorie 5. Società Ticinese di Scienze Naturali, Lugano. 169 p.
- Cotti, G., M. Felber, A. Fossati, G. Lucchini, E. Steiger & P. L. Zanon (1991): Introduzione al paesaggio naturale del Cantone Ticino, 2. Materiali per una bibliografia. Dipartimento dell'Ambiente, Bellinzona. 500 p.
- Cotti, G., A. Fossati, P. Poggiati & F. Rampazzi (1997): Introduzione al paesaggio naturale del Cantone Ticino, 3. La protezione. Dipartimento del territorio, Bellinzona. 558 p.
- Crivelli, R. (1991): Il sistema agricolo ticinese. Méta, Bellinzona.
- Donati, A. (1992): Monti, uomini, pietre. Collana quaderni ticinesi no 18. Dadò, Locarno.
- Hildebrandt, G. (1996): Fernerkundung und Luftbildmessung. Herbert Wichmann, Karlsruhe.
- Koeppel, H.-D., H.-M. Schmitt & F. Leiser (1991): Landschaft unter Druck. Zahlen und Zusammenhänge über Veränderungen in der Landschaft. Schweiz. Bundesamt für Raumplanung und Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern. 154 p.
- Mariotta, S. (2002): Evoluzione dell'areale forestale 1981/83-1993/95 secondo i dati della statistica della superficie. Canton Ticino, Dipartimento del territorio, Divisione dell'ambiente, Sezione forestale, Ufficio pianificazione forestale, Bellinzona. 34 p.
- Münch, D. (1995): Bestandesdynamik von Naturwaldreservaten: eine Dauerbeobachtung in Luftbildzeitreihen. Mitt. Forstl. Vers. -Forsch. anst. Baden-Württ. 5.
- Pedretti, C. (1976): Catasto alpestre svizzero. Cantone Ticino, Catasto della produzione agricola e alpestre. Divisione dell'agricoltura DFEP, Bellinzona. 274 p.
- Schiess, H. & C. Schiess-Bühler (1997): Dominanzminderung als ökologisches Prinzip: eine Neubewertung der ursprünglichen Waldnutzungen für den Arten- und Biotopschutz am Beispiel der Tagfalterfauna eines Auenwaldes in der Nordschweiz. Mitt. Eidgenöss. Forsch. anst. Wald Schnee Landsch. 72: 3-127.
- Stanga, P. (1997): Analisi delle dinamiche evolutive nell'areale castanile del Sud delle Alpi svizzere con l'ausilio della teledetezione. Politecnico federale, Zurigo.
- Surber, E., R. Amiet & H. Kobert (1974): Das Brachlandproblem in der Schweiz. Berichte der Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen Nr.11, Birmensdorf. 140 p.
- Tommaselli, M. (1989): Osservazioni sul dinamismo di alcuni boschi cedui dell'alta Lunigiana. Monti e boschi 2.
- Ufficio federale di statistica (1999): GEOSTAT - Statistica della superficie 1979/85 e 1992/97. Ufficio federale di statistica, Berna.
- Van der Maarel, E. (1988): Vegetation dynamics: patterns in time and space. Vegetatio 77: 7-19.
- Zbinden, N. & M. Salvioni (2003): Verbreitung, Siedlungsdichte und Fortpflanzungserfolg des Birkhuhns *Tetrao tetrix* im Tessin 1981-2002. Ornithol. Beob. 100: 211-226.