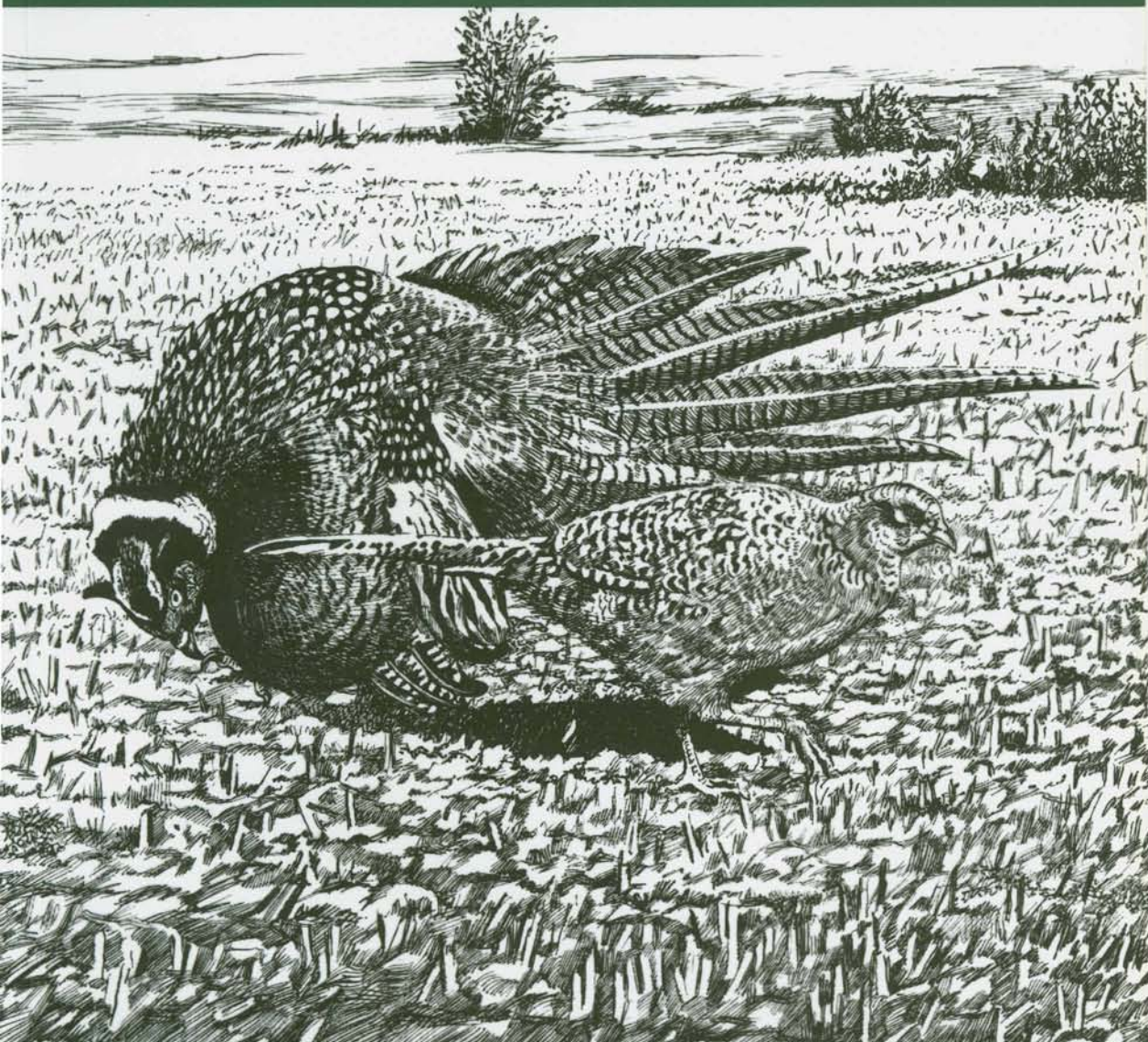




ISTITUTO NAZIONALE PER LA FAUNA SELVATICA
"ALESSANDRO GHIGI"

22 BIOLOGIA E GESTIONE DEL FAGIANO



DOCUMENTI TECNICI

Novembre 1998

DOCUMENTI TECNICI

pubblicazione dell'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "Alessandro Ghigi"
Via Ca' Fornacetta, 9 - Ozzano dell'Emilia (Bologna)
Tel. 051 6512111 - Fax 051 796628 - E-mail: infsbibl@iperbole.bologna.it

Direttore responsabile: Mario SPAGNESI

La serie "Documenti Tecnici" si affianca alle altre pubblicazioni edite dall'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "Alessandro Ghigi" che raccolgono lavori scientifici originali.

Questa collana si prefigge di contribuire alla divulgazione dei principi e delle tecniche di conservazione della fauna selvatica con particolare riferimento alla realtà italiana ed ha inoltre lo scopo di rendere note le strategie di intervento elaborate dall'Istituto in merito ad ogni singolo argomento.

I "Documenti Tecnici" sono soprattutto rivolti alle Pubbliche amministrazioni e a tutti coloro che si interessano con diverse finalità dei problemi di conservazione della fauna. In tal senso l'iniziativa è simile a quelle già da tempo realizzate da Istituti analoghi in altri Paesi.

ROBERTO COCCHI, FRANCESCO RIGA, SILVANO TOSO

Biologia e gestione del fagiano

ISTITUTO NAZIONALE PER LA FAUNA SELVATICA
"Alessandro Ghigi"

Copertina e disegni originali di Umberto Catalano

La redazione raccomanda per le citazioni di questo volume la seguente dizione:
Cocchi R., F. Riga, S. Toso, 1998 - *Biologia e gestione del Fagiano*. Istituto Nazionale per la
Fauna Selvatica, Documenti Tecnici, 22.

Il contenuto anche parziale della seguente pubblicazione può essere riprodotto solo citando
il nome degli autori, il titolo del lavoro e l'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica
"Alessandro Ghigi".

BIOLOGIA



SISTEMATICA ED AREALE D'ORIGINE

Il fagiano comune (*Phasianus colchicus* Linnaeus, 1758) appartiene alla classe degli Uccelli, all'ordine dei Galliformi, alla famiglia dei Fasianidi e al genere *Phasianus*.

La sistematica del genere *Phasianus* appare piuttosto articolata (Fig. 1). Secondo Vaurie (1965), Delacour (1977) e del Hoyo *et al.* (1994) il genere *Phasianus* comprende due specie: il fagiano comune (*P. colchicus*) e il fagiano verde o giapponese (*P. versicolor*). La prima specie è ampiamente politipica e comprende una trentina di sottospecie suddivise in cinque gruppi sulla base di differenze nella colorazione del piumaggio dei maschi e della distribuzione geografica. Di seguito si riporta l'elenco dei gruppi con l'indicazione delle principali sottospecie che ciascuno annovera al suo interno così come indicato da Hill e Robertson (1988a).

- Il gruppo "*colchicus*" comprende razze provenienti dalle zone più occidentali dell'areale d'origine. Nella sottospecie nominale (*P. c. colchicus*) i maschi presentano colorazione purpurea, testa e collo scuri, copritrici alari brunastre. Manca completamente l'anello di penne bianche che, in altre specie, circonda il collo.
- Il gruppo "*principalis-chrysomelis*" ha origine più orientale e comprende sottospecie piuttosto simili al gruppo precedente, sebbene i maschi presentino generalmente colorazione più rossiccia e meno purpurea sul dorso con parti biancastre sulle copritrici alari. Alcuni soggetti evidenziano un accenno bianco sulla nuca.
- Il gruppo "*mongolicus*" è originario del Turkestan russo e cinese e non della Mongolia come la denominazione farebbe intendere ed annovera due sottospecie, la principale delle quali (*P. c. mongolicus*) si caratterizza per la presenza, nel maschio, di un evidente collare bianco, copritrici alari biancastre, groppone rossiccio con riflessi verdastri e colorazione complessivamente più appariscente rispetto ai gruppi sopra descritti.
- Il gruppo "*tarimensis*" comprende una/due sottospecie (Delacour/Vaurie) che, sotto il profilo morfologico e cromatico si colloca/no in posizione intermedia tra le forme originarie dell'Asia occidentale (i primi tre gruppi) e quelle più orientali.
- Il gruppo "*torquatus*" include diciassette sottospecie originarie della parte più orientale dell'areale (Asia orientale). È presente una colorazione verde sulle ali, il groppone e le copritrici superiori della coda. Il *P. c. torquatus* mostra una colorazione della testa chiara, sopracciglia bianche, un collare bianco più o meno completo, fianchi di colore arancio-ruggine e copritrici alari grigio-blu. Anche il fagiano di Taiwan (Formosa) (*P. c. formosanus*) appartiene a questo gruppo.

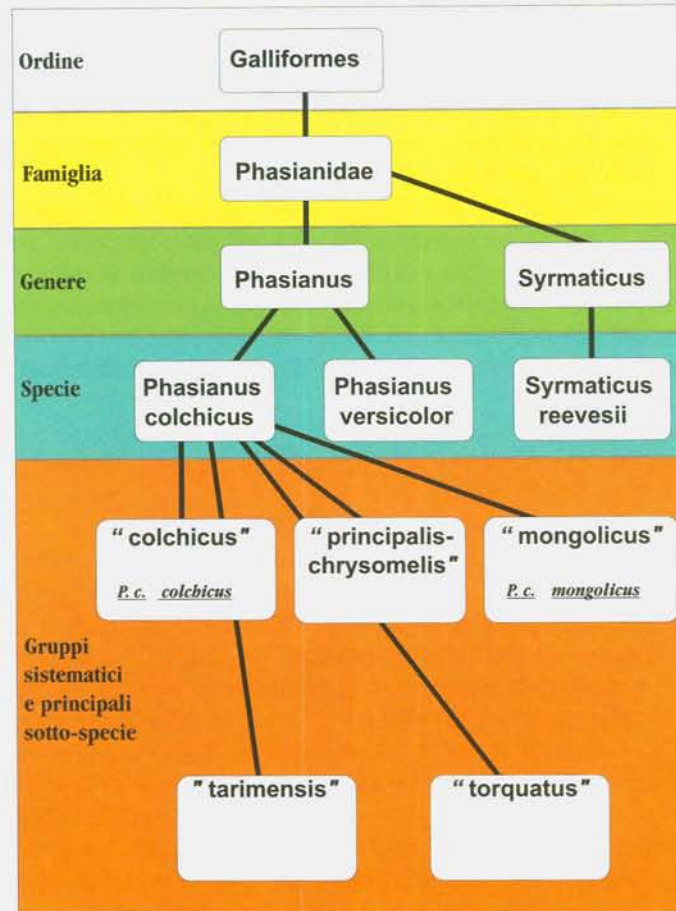


Fig. 1 - Sistematica del fagiano (da Biadi e Mayot, 1990, modificato).

Il fagiano verde o giapponese (*P. versicolor*) è specie tipica dell'arcipelago giapponese. Sotto l'aspetto cromatico differisce dal fagiano comune per la colorazione del piumaggio del maschio, che è prevalentemente verde con sfumatura purpurea. Probabilmente il fagiano arrivò in Giappone dalla Corea quando queste terre erano ancora tra loro collegate (Kuroda, 1981). Attualmente il fagiano verde è considerato buona specie. Goodwin (1982) ha tuttavia proposto una modifica della sua collocazione sistematica in base alla quale verrebbe declassato al rango di sottospecie di *P. colchicus*.

Il fagiano tenebroso (*P. colchicus* var. *tenebrosus*) è il risultato di una mutazione melanica del fagiano comune (*P. colchicus*), non costituisce quindi il risultato di un'ibridazione tra *colchicus* e *versicolor* come si era ritenuto in un primo tempo. Alla stessa stregua sono riconducibili a fenomeni di mutazione le diverse forme albine rinvenibili in natura (soggetti in parte, o del tutto, privi di pigmentazione).

Il fagiano venerato (*Syrmaticus reevesii*) è specie originaria delle zone boschive della Cina settentrionale facilmente riconoscibile per via della lunga coda, che nel maschio adulto può raggiungere il metro e mezzo di lunghezza. A partire dalla seconda metà del XIX secolo sono stati condotti diversi tentativi di introduzione di questa specie in Europa (Austria, Germania occidentale, Francia e Gran Bretagna) con risultati incerti.

DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Il fagiano è una specie a distribuzione semi-cosmopolita e caratterizzata da un'evidente variabilità geografica. Nei maschi è possibile cogliere un gradiente clinale che si esplica, procedendo in direzione nord-sud, nell'incremento della saturazione dei colori, nell'assottigliamento dello spessore del collare e nella riduzione delle dimensioni corporee. Le femmine non evidenziano una simile variabilità morfo-fisiologica, tuttavia quelle di provenienza più orientale (gruppo "*torquatus*") presentano una pigmentazione palesemente più scura (Vaurie, 1965). In figura 2 sono rappresentati l'areale d'origine e quello d'introduzione dei cinque gruppi che comprendono le diverse sottospecie di *Phasianus colchicus*.

Secondo la mitologia greca il fagiano venne introdotto per la prima volta in Europa da Giasone e dagli argonauti che, dopo la ricerca del vello d'oro, lo portarono in Grecia dalla regione della Colchide, in Georgia, attraversando la valle del fiume Phasis. Il nome scientifico del fagiano (*Phasianus colchicus*) trae origine da questa leggenda.

In Italia il fagiano fu introdotto a scopo ornamentale ed alimentare all'epoca dei Romani; da allora le immissioni con esemplari di diversa origine si sono susseguite fino ai giorni nostri. Di fatto tuttavia la presenza diffusa del fagiano sul territorio italiano come specie in varia misura naturalizzata è un fenomeno relativamente recente. Le prime consistenti immissioni sono state attuate negli anni compresi tra le due guerre ed in modo assai più massiccio a partire dalla fine degli anni '50. Le forme maggiormente impiegate sono state quelle appartenenti ai gruppi "*colchicus*", "*mongolicus*" e "*torquatus*" (Meriggi, 1992). Le popolazioni attual-

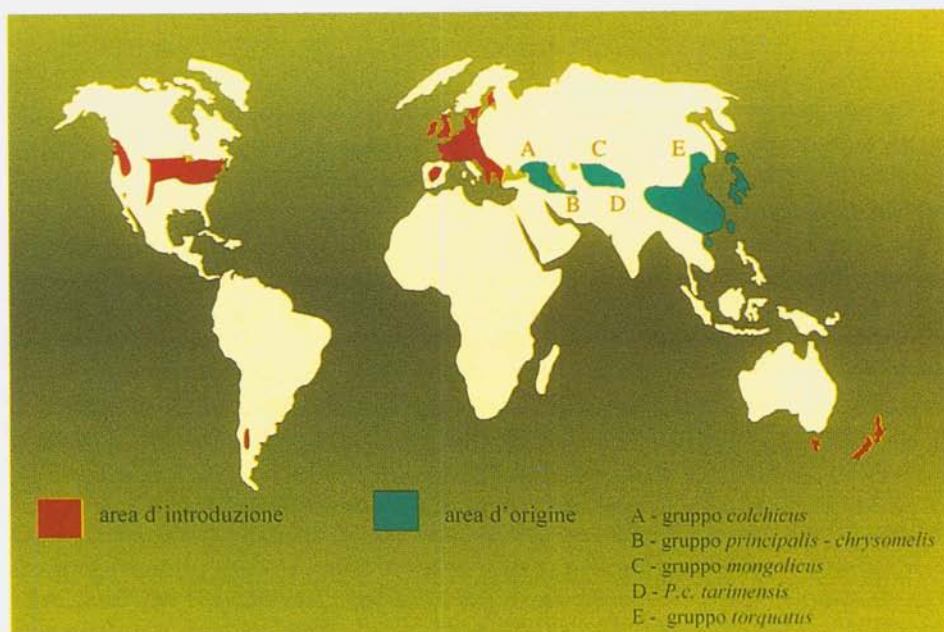


Fig. 2 - Area d'origine e d'introduzione dei diversi gruppi sottospecifici di fagiano (da Hill e Robertson, 1988a, modificato).

mente presenti in Italia sono quindi il risultato di ripetute ibridazioni tra individui appartenenti a sottospecie diverse provenienti da differenti aree del continente asiatico. Questi ibridi presentano caratteristiche fenotipiche intermedie tra quelle delle sottospecie di origine. In alcuni casi risulta invece ancora possibile distinguere i tratti cromatici del piumaggio propri dei gruppi ancestrali di origine.

La distribuzione e la consistenza numerica del fagiano in Italia appaiono largamente condizionate dalla gestione venatoria cui la specie viene assoggettata. Sebbene il fagiano trovi habitat adatto in diversi ambienti dal livello del mare sino a quote intorno ai 1.500 m s.l.m., lo *status* locale della specie appare fortemente influenzato dalle immissioni artificiali e dai prelievi operati durante la stagione di caccia. Può così accadere che le concentrazioni di esemplari in occasione delle immissioni si esauriscano anche completamente al termine della stagione venatoria. A fronte di ciò, vi sono residue realtà dove la specie, grazie al regime di protezione accordatole o all'adozione di forme di sfruttamento meno impattanti, riesce a conservare buone densità naturali.

MORFOLOGIA

Il fagiano è un uccello di medie dimensioni dotato di lunga ed elegante coda barrata che nei maschi adulti può raggiungere i 50 cm di lunghezza (Fig. 3). Le misure biometriche possono variare in misura anche significativa in relazione alla sottospecie di appartenenza o di origine (Tab. 1). La testa è relativamente piccola, le ali corte e larghe, con il margine arrotondato e sostenute da una forte muscolatura che consente un volo rapido e lineare sulle corte distanze preceduto da un rumoroso battito d'ali. Le penne remiganti primarie sono dieci; quelle più esterne si presentano piuttosto strette, curvate e con il margine arrotondato. L'apertura alare è compresa tra 70 e 90 cm. Il dimorfismo sessuale è molto accentuato, con colorazione del piumaggio variabile in funzione delle razze di provenienza (Fig. 3).

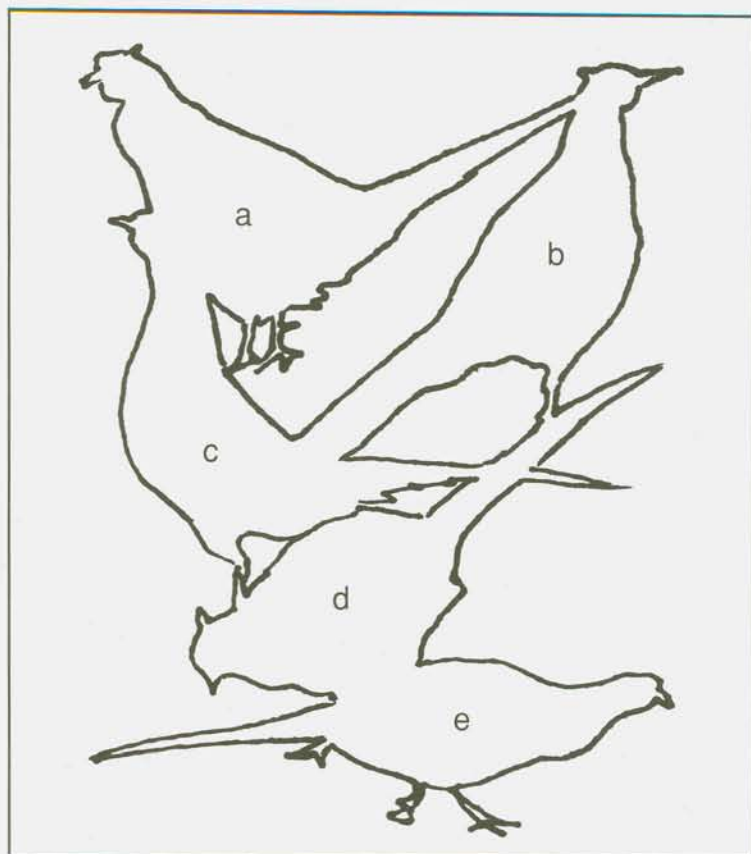
Il becco è potente, incurvato alla punta e con un'altezza pari alla larghezza misurata alla sua base. La mandibola inferiore è piatta e stretta, di lunghezza inferiore rispetto a quella superiore. Le narici sono ovali e coperte da un opercolo bulboso. Generalmente i maschi presentano una colorazione appariscente con tonalità del capo, della nuca e dell'alto collo violaceo verdastre. L'area che circonda l'occhio dei maschi è nuda, eccetto che per la presenza di piccoli ciuffi di penne nella parte inferiore ed è coperta da piccole papille color rosso scarlatto e da esili penne. Questa struttura, parzialmente erettile, prende il nome di caruncola. Nelle esibizioni di corteggiamento dei maschi la caruncola viene estesa in gonfie pieghe che scendono sopra le guance. Un collare formato da penne bianche caratterizza la sottospecie *mongolicus* e, in minor misura, il *torquatus*. Il maschio mostra la parte bassa del collo, il petto ed i fianchi di colore variabile dal rosso purpureo al marrone tendente all'arancio, al bruno con riflessi verdastri e blu violacei. Le femmine si caratterizzano invece per una colorazione criptica più pallida tendente al beige, grigio-bruno chiaro. Manca l'area papillosa attorno all'occhio. Il piumaggio giovanile, che permane fino a circa tre mesi di età, è simile a quello delle femmine.

La vista è particolarmente sviluppata e permette di percepire movimenti ad alcune centinaia di metri. Anche l'udito e l'olfatto sono ben sviluppati. Le zampe sono forti e massicce, dotate nei maschi adulti di robusti speroni nella parte posteriore del tarso. Gli spostamenti sul terreno avvengono con passi lenti ed alti sollevando in modo evidente il piede da terra anche se le robuste zampe permettono spostamenti molto rapidi.

In natura il fagiano può vivere sino a sei-sette anni, sebbene pochissimi individui riescano a raggiungere un'età così avanzata.

Tab. 1 - Misure biometriche riferite a nove sottospecie di *Phasianus colchicus* (da Johnsgard, 1986, modificato).

	Maschi			Femmine			Autore
	ala (mm)	coda (mm)	peso (g)	ala (mm)	coda (mm)	peso (g)	
<i>colchicus</i>	238-258	425-536	1150	210-220	290-310	850	Delacour, 1977 Dementiev e Gladkov, 1967
<i>septentrionalis</i>	250-276	395-406	-	205-228	225-280	-	Dementiev e Gladkov, 1967
<i>principalis</i>	235-253	390-510	-	208-225	-	-	Vaurie, 1965 Dementiev e Gladkov, 1967
<i>chrysomelas</i>	235-250	483	-	228	315	-	Dementiev e Gladkov, 1967
<i>mongolicus</i>	248-267	510-580	1100	215	312	800	Delacour, 1977 Dementiev e Gladkov, 1967
<i>tartimensis</i>	240	465	1031	209-222	241-260	-	Cheng <i>et al.</i> , 1978
<i>elegans</i>	205-230	410-465	820-1250	184-200	235-240	750-800	Cheng <i>et al.</i> , 1978
<i>decolatus</i>	230-242	490-576	1135-1990	206	247	625	Cheng <i>et al.</i> , 1978
<i>torquatus</i>	240-254	425-560	-	208	266	-	Dementiev e Gladkov, 1967
Intervallo	205-276	390-580	820-1990	184-228	225-315	625-850	



- a) *Phasianus colchicus colchicus*
- b) *P. c. mongolicus*
- c) *P. c. var. tenebrosus*
- d) *P. c. torquatus*
- e) *P. versicolor*

Fig. 3 - Colorazione del piumaggio di esemplari maschi.



V. Catálov

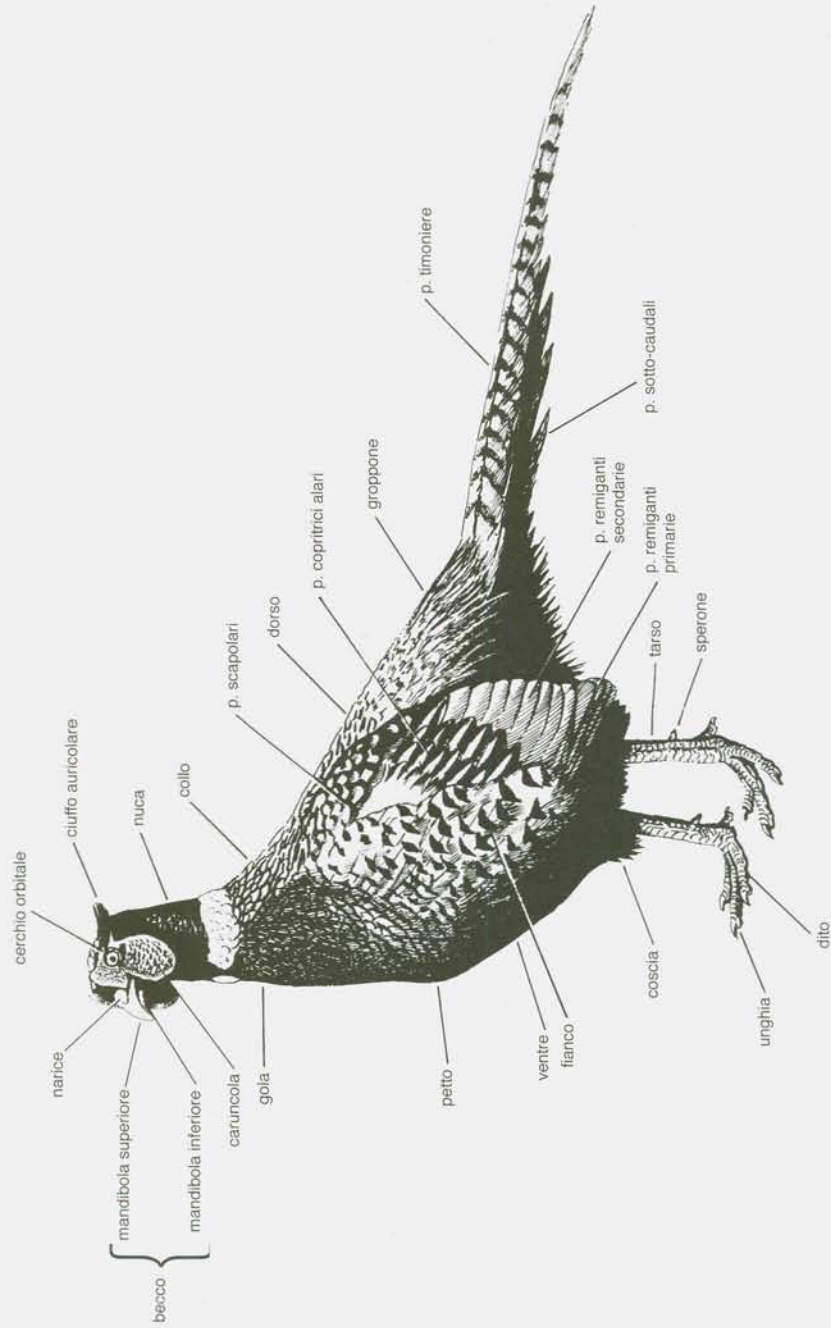


Fig. 4 - Regioni anatomiche del fagiano.

PREFERENZE AMBIENTALI ED USO DELL'HABITAT

Il fagiano è specie dotata di una notevole plasticità ecologica in virtù della quale è in grado di adattarsi a svariate condizioni di habitat. Diversi comprensori del territorio italiano, dal livello del mare sino ad altitudini intorno a 1.500 m, si prestano ad ospitare popolazioni di questo Galliforme. La specie trova condizioni ottimali nelle zone pianeggianti e collinari coltivate anche intensivamente purché dotate di una variabilità ambientale tale da assicurare il soddisfacimento delle principali esigenze biologiche (siti di riproduzione, nutrimento e nidificazione, disponibilità di acqua). Anche le aree a pioppeto industriale, le golene fluviali ed i rilievi pedecollinari dove le colture cerealicole si alternano a foraggiere, boschi cedui di limitate estensioni con presenza di incolti e calanchi possono ospitare popolazioni di buona consistenza. Le zone montane alpine e appenniniche con estese foreste e pascoli risultano meno idonee e non offrono analoghe opportunità.

Pur disponendo di un'ampia adattabilità che gli consente di sfruttare diverse tipologie ambientali, il fagiano predilige situazioni diversificate. Ambienti dotati di una buona varietà di componenti vegetazionali naturali e coltivate, accompagnati da una frammentazione della maglia poderale in unità colturali di dimensioni ancora contenute, costituiscono le situazioni preferite. Particolarmente ricercate sono le aree coltivate alternate ad incolti, siepi e piccoli boschi cedui. Un'equilibrata presenza di cereali autunno-vernini (frumento ed orzo), granoturco e leguminose foraggiere (erba medica, trifoglio, lupinella, ecc.) secondo le tradizionali rotazioni agrarie, costituisce un riparto colturale probabilmente ottimale per la specie (Fig. 5). Le profonde trasformazioni che hanno interessato l'agricoltura nazionale a partire dal secondo dopoguerra non hanno consentito la conservazione di tali assetti colturali su vaste aree agricole. Anche le colture foraggiere temporanee che costituiscono un ricercato luogo di rifugio e di nidificazione oltre che di nutrimento, da diversi anni sono interessate da una progressiva rarefazione conseguente alla riduzione della produzione di bovini da latte. Questa situazione ha ridotto in modo considerevole l'idoneità ambientale per il fagiano in molte aree del Paese.

Biadi e Mayot (1990) stimano che per garantire il soddisfacimento delle esigenze trofiche il fagiano necessita della presenza di almeno il 15-20% di superficie investita a colture agrarie. Onde spezzare l'uniformità che spesso contraddistingue il moderno paesaggio rurale (estese monoculture) ed agevolare la creazione di siti di ricovero e di nidificazione può altresì rivelarsi utile la conservazione o il ripristino di terreni incolti nella misura di almeno il 10-20% della superficie totale. Soprattutto negli ambienti mediterranei, caratterizzati da estati calde e secche, risulta indispensabile un'adeguata dotazione di risorse idriche.

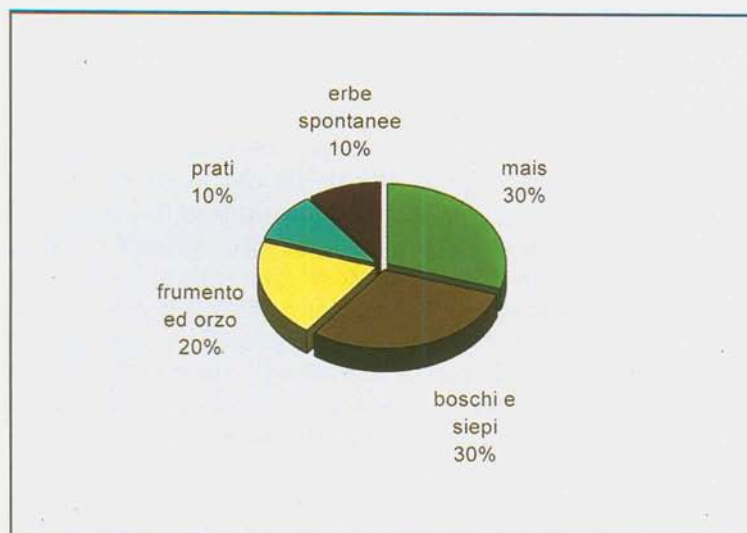


Fig. 5 - Biotopo ottimale per il fagiano (da Mussa e Debernardi, 1990, modificato)

In tabella 2 sono riportate le densità di alcune popolazioni naturali italiane registrate all'interno di istituti di protezione e/o produzione. Consistenze che raggiungono, e a volte superano, i 200 esemplari per Km² (Meriggi *et al.*, 1996; Meriggi, 1983) costituiscono valori di rilevanza assoluta che danno conto delle potenzialità che, su alcune porzioni del territorio italiano, la specie è ancora in grado di esprimere. Naturalmente grazie alla rusticità che lo contraddistingue, il fagiano è capace di sopravvivere anche in ambienti vocazionalmente marginali sebbene con consistenze numeriche più limitate.

Come per la maggior parte delle specie anche per il fagiano l'uso dell'habitat risulta mutevole secondo una dinamica giornaliera e stagionale. Per quanto riguarda i ritmi circadiani, durante la notte e nella parte centrale del giorno preferisce sostare in luoghi riparati mentre all'alba ed al tramonto si sposta alla ricerca di nutrimento in ambienti più aperti (Genovesi e Toso, 1997). Per quanto riguarda invece la dinamica stagionale dell'uso dell'habitat questa è scandita dalle mutevoli esigenze biologiche della specie. Risulta quindi possibile individuare alcune fasi caratteristiche della biologia del fagiano - *costituzione dei territori primaverili, nidificazione, allevamento della prole, frequentazione delle zone di rifugio ed alimentazione invernale* - alle quali far corrispondere specifiche esigenze ambientali (Gatti *et al.*, 1989; Leptich, 1992; Sotherton, 1997).

Durante la prima fase inerente la costituzione dei territori primaverili entro i quali i maschi cercano di attirare il maggior numero possibile di

Tab. 2 - Densità di popolazioni italiane di fagiolo (adulti/100 ha) in alcune aree di produzione e/o protezione.

Zona	Ambiente	Istituto	Densità (periodo)	Autore
Lomellina-Pavese	pianura irrigua	Z.R.C.-Oasi	140-277 (novembre)	Merrigi <i>et al.</i> , 1982
Oltrepo pavese	pianura golendale	Z.R.C.-Oasi	20-94 (novembre)	Merrigi <i>et al.</i> , 1982
Oltrepo pavese	collina-montagna	Z.R.C.-Oasi	26-42 (novembre)	Merrigi <i>et al.</i> , 1982
Lomellina	pioppeto-golenale	-	115-222 (inverno)	Merrigi, 1983
Mezzano	pianura coltivata	Z.R.C.	21,4 (primavera)	I.N.B.S. Rel. int., 1990
Val di Cecina	pianura alluvionale	Z.R.C.	34,6 (marzo)	Lovari <i>et al.</i> , 1991
Val di Cecina	collina	Z.R.C.	117-138 (marzo)	Lovari <i>et al.</i> , 1991
Val d'Elsa	collina	Z.R.C.	15,6-92,3	Amm. Prov. Siena, 1991
Val di Chiana	collina	Z.R.C.	15,5-32,7	Amm. Prov. Siena, 1991
Forlì-Cesena	pianura-collina	Z.R.C.	2,8-13,4 (primavera)	Gellini e Matteucci, 1993
Ticino	pianura-pioppeto	parco reg.	172,4 (primavera)	Merrigi <i>et al.</i> , 1996
Ticino	pianura-pioppeto	parco reg.	209,9 (autunno)	Merrigi <i>et al.</i> , 1996
Bologna	pianura irrigua	Z.R.C.	182,4 (autunno)	Toso, 1997, com. pers.

femmine, sono preferiti gli ambienti di margine (ecotono) di passaggio tra ambienti chiusi, quale può essere un bosco, e le limitrofe aree aperte (campi coltivati) (Fig. 6).

Un'adeguata presenza di zone boscate perimetrata da cespugli di essenze arbustive è in grado di incrementare la disponibilità di territori per i maschi riducendo con ciò il numero di quelli che non possono riprodursi per mancanza di siti idonei. È stato calcolato che una copertura arbustiva di almeno il 50% del perimetro dei boschi può ospitare dal doppio al triplo dei soggetti riproduttori che si avrebbero con solo il 25% di copertura (Robertson e Woodburn, 1990). Relativamente alle aree aperte prospicienti le zone boscate gli stessi autori evidenziano come i cereali autunno-vernini siano preferiti rispetto alle foraggere. Nel caso in cui siano presenti ampie estensioni boscate (superiori ad alcuni ettari) può rivelarsi utile la loro parcellizzazione in sub-unità di minori dimensioni

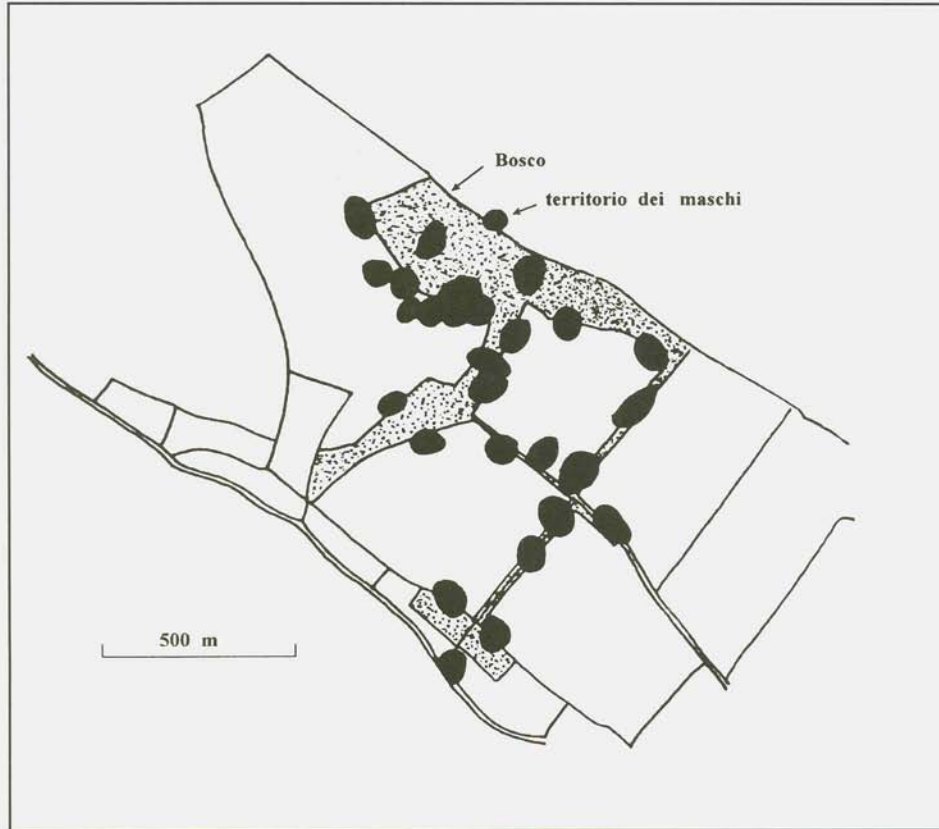


Fig. 6 - Territori di fagiani maschi in un'area di studio inglese (da Hill e Robertson, 1988a).

mediante l'effettuazione di tagli di larghezza sufficiente a consentire una buona illuminazione. In mancanza di una sufficiente dotazione di aree boscate i maschi di fagiano possono costituire aree territoriali lungo filari di siepi. Robertson e Woodburn (1990) hanno osservato come con percentuali di bosco dell'ordine del 40-50% la densità di maschi riproduttori si attesti su valori compresi tra i 15 ed i 25 soggetti per Km² (Fig. 7).

Lachlan e Bray (1976) danno conto di densità di maschi territoriali comprese tra 27 e 36 soggetti per 100 ettari. Valori più bassi (13

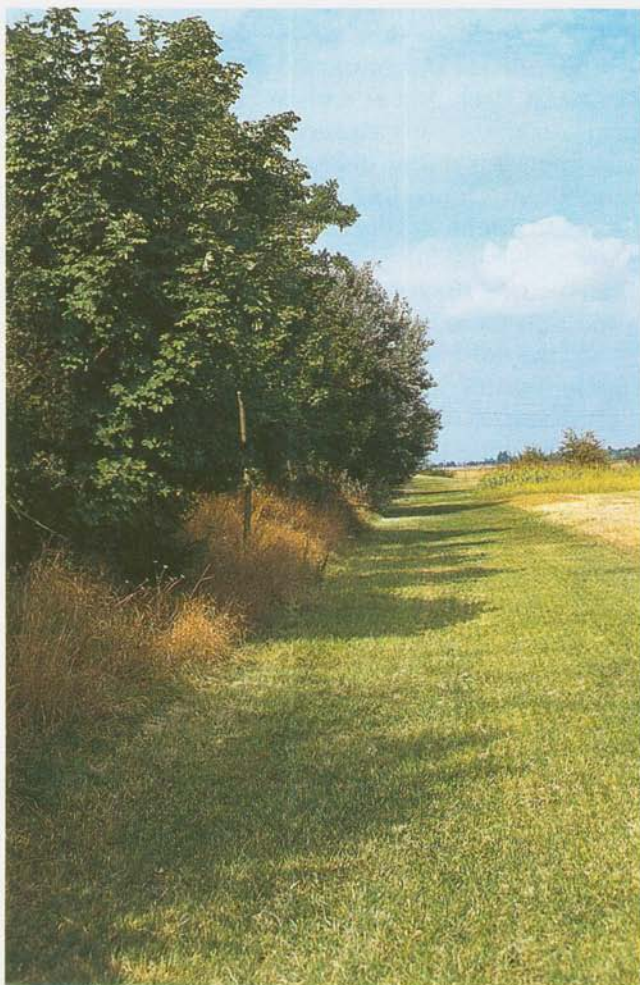


Fig. 7 - Bordure di bosco sufficientemente estese e di buona qualità risultano particolarmente favorevoli alla costituzione di territori primaverili da parte di fagiani maschi.

maschi/100 ha) sono stati osservati in aree vicine (Lachlan e Bray, 1973). In un'area golenale alla confluenza dei fiumi Po e Ticino, Meriggi (1983) ha rinvenuto 34,6 fagiani maschi per Km². Questo dato, che si allinea con le migliori densità registrate in Inghilterra, è stato rilevato in un comprensorio interessato da un'agricoltura intensiva in cui la componente arborea più rappresentata è la pioppicoltura industriale da carta.

La nidificazione del fagiano può avere luogo in diversi contesti vegetazionali: vegetazione naturale, coltivazioni erbacee, pioppeti, vigneti, frutteti. Le coltivazioni foraggere (prati polifiti, erba medica, trifoglio) ed i cereali autunno-vernini (frumento ed orzo) sono le tipologie più utilizzate (Meriggi, 1992). Nel corso di una stessa stagione il sito di nidificazione può variare in dipendenza del mutevole grado di protezione fornito dalla vegetazione. In Gran Bretagna si è visto che il fagiano preferisce le aree boscate all'inizio della stagione riproduttiva, salvo dirottare poi la scelta sui cereali non appena i culmi delle spighe hanno raggiunto un'altezza tale da offrire adeguato riparo (Hill e Robertson, 1988a). Negli Stati Uniti, oltre all'erba medica anche la vegetazione naturale delle scarpate stradali costituisce sito preferenziale per la nidificazione.

Il fatto che alcune tipologie vegetazionali vengano selezionate per insediarsi il nido non dà alcuna garanzia di maggiore successo riproduttivo. In realtà, alcune coltivazioni costituiscono, sotto questo profilo, vere e proprie trappole mortali. L'integrità dei nidi all'interno di colture foraggere è infatti gravemente minacciata dagli sfalci effettuati in coincidenza con la fase di incubazione delle uova. Paradossalmente il successo riproduttivo complessivo può risultare più elevato in habitat di nidificazione meno idonei ma indenni dall'impatto nefasto esercitato da alcuni fattori limitanti. È in questa maniera che si possono spiegare i maggiori tassi di schiusa di nidi posti su bordi stradali o in fossati rispetto a quelli ubicati nei medicei.

Col sopraggiungere della stagione estiva le condizioni climatiche ed ambientali diventano progressivamente più favorevoli. Le fonti trofiche risultano via via più facilmente disponibili grazie alla crescita della vegetazione spontanea, di quella coltivata e dell'entomofauna a queste connessa. In questo periodo le esigenze ambientali si concentrano soprattutto sull'*allevamento della prole* e sulla conseguente necessità di reperire alimenti adatti e siti di rifugio. È questa una fase di cruciale importanza che spesso può rivelarsi critica in ragione delle drastiche manomissioni che nel corso dei secoli hanno interessato l'ambiente naturale prima, e quello agricolo successivamente. La necessità di nutrire la prole nel corso delle prime 2-3 settimane di vita con una dieta esclusivamente a base di insetti trova ostacolo nell'uso delle sostanze ad azione insetticida e diserbante comunemente impiegate in questo periodo nei campi coltivati. Del resto, risulta ben documentata la relazione diretta che intercorre tra la

densità di alcuni insetti e il successo riproduttivo di popolazioni di Fasianidi (starna e fagiano in particolare). Altri lavori evidenziano inoltre come l'entomofauna presente negli agroecosistemi vari in funzione dell'impiego dei pesticidi (Rands, 1985; Sotherton e Boatman, 1993). Purtroppo in commercio si trova ancora un numero elevato di pesticidi poco selettivi dotati di ampio spettro d'azione.

L'inverno rappresenta per il fagiano la stagione più critica sotto diversi punti di vista. In questo periodo gli uccelli devono infatti fronteggiare condizioni climatiche avverse in una situazione di carenza generalizzata di nutrimento e sotto la costante minaccia di predatori sempre pronti ad approfittare di situazioni a loro favorevoli. Per limitare le perdite occorre disporre di una quantità sufficiente di *siti di rifugio e di alimentazione invernale*. Poter beneficiare di un ambiente dotato sotto questo profilo, risulta di fondamentale importanza per tutti quegli istituti di gestione nei quali si intenda tutelare uno stock di esemplari da utilizzare come riproduttori la primavera successiva. Durante la stagione sfavorevole il fagiano concentra le sue presenze in una fascia perimetrale esterna del bosco ampia 20 metri circa (Fig. 8). È stato inoltre evidenziato che i maschi prediligono zone con arbusti isolati mentre le femmine preferiscono aggregarsi all'interno di boscaglie più fitte con presenza di sottobosco arbustato.

Queste diverse preferenze ambientali possono essere motivate da divergenti attitudini comportamentali dei due sessi che vedono, per i

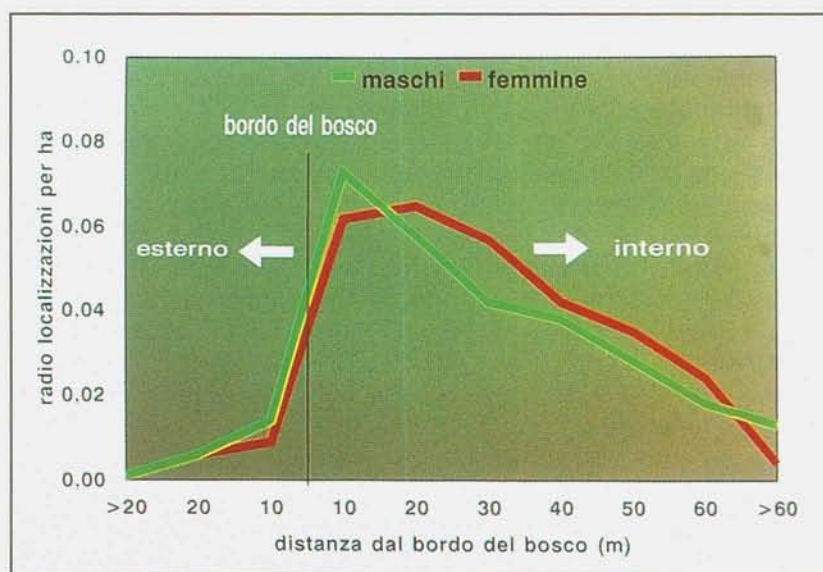


Fig. 8 - Uso differenziale da parte del fagiano della fascia perimetrale del bosco in inverno (da Robertson *et al.*, 1989).

maschi, una natura più individualista e dispersiva in contrapposizione con una maggiore tendenza all'aggregazione tipica delle femmine. Studi condotti in ambienti italiani confermano le preferenze ambientali sopra descritte. Nel Mezzano, comprensorio della Pianura Padana orientale (provincia di Ferrara), nel corso dell'inverno il fagiano seleziona positivamente i caratteristici frangivento costituiti da filari plurimi di piante arboree di seconda grandezza con presenza di un ricco sottobosco arbustivo (Fig. 9). Questi stessi frangivento vengono utilizzati anche come sito di rifugio notturno. Genovesi *et al.* (1997) hanno evidenziato come la presenza di una sufficiente copertura arborea offerta dai frangivento possa contribuire a limitare le perdite causate da predatori notturni.

Buone dotazioni in quanto a protezione e rifugio possono contribuire ad attenuare gli effetti negativi dovuti ad avverse condizioni climatiche e all'impatto predatorio. Meriggi *et al.* (1996) hanno dimostrato come le variabili climatiche e la predazione incidano più pesantemente sul successo di nidificazione e la sopravvivenza dei pulcini e degli adulti in aree meno dotate di copertura vegetazionale e diversificazione ambientale.

ALIMENTAZIONE

Il fagiano è un uccello onnivoro dotato di ampio eclettismo trofico che gli consente di nutrirsi di più di un centinaio di essenze erbacee sia coltivate che spontanee oltre che di artropodi, molluschi, piccoli roditori e rettili. Il cibo viene raccolto principalmente scavando nel terreno con l'aiuto del becco. Durante il foraggiamento assume una tipica posizione raccolta, dalla quale alza la testa frequentemente per controllare l'eventuale presenza di predatori o di altri pericoli. A volte può nutrirsi di bacche o frutti, raggiungendoli con piccoli salti, ed anche di germogli, direttamente sui rami degli alberi. Gli insetti vengono di solito catturati nella vegetazione o intorno agli escrementi di altri animali (Glutz *et al.*, 1973). Le scelte alimentari dipendono dalla disponibilità ambientale, dall'età e dalle condizioni fisiologiche dei singoli individui. L'alimentazione degli adulti è largamente basata su sostanze vegetali (95% circa) con variazioni che si verificano anche su base stagionale (Lachlan e Bray, 1973). Semi e granaglie vengono infatti utilizzati nel primo inverno, radici e tuberi nel tardo periodo invernale, gli insetti sono invece predati con più frequenza in primavera ed estate (Fig. 10). Uno studio sull'alimentazione del fagiano condotto nelle Valli di bonifica del Mezzano - Ferrara - ha dimostrato che i cereali e l'erba medica sono utilizzati in modo superiore alla disponibilità in esta-

te ed autunno, mentre le altre coltivazioni vengono sfruttate a seconda della loro disponibilità (Vecchio Mantovani, 1991).

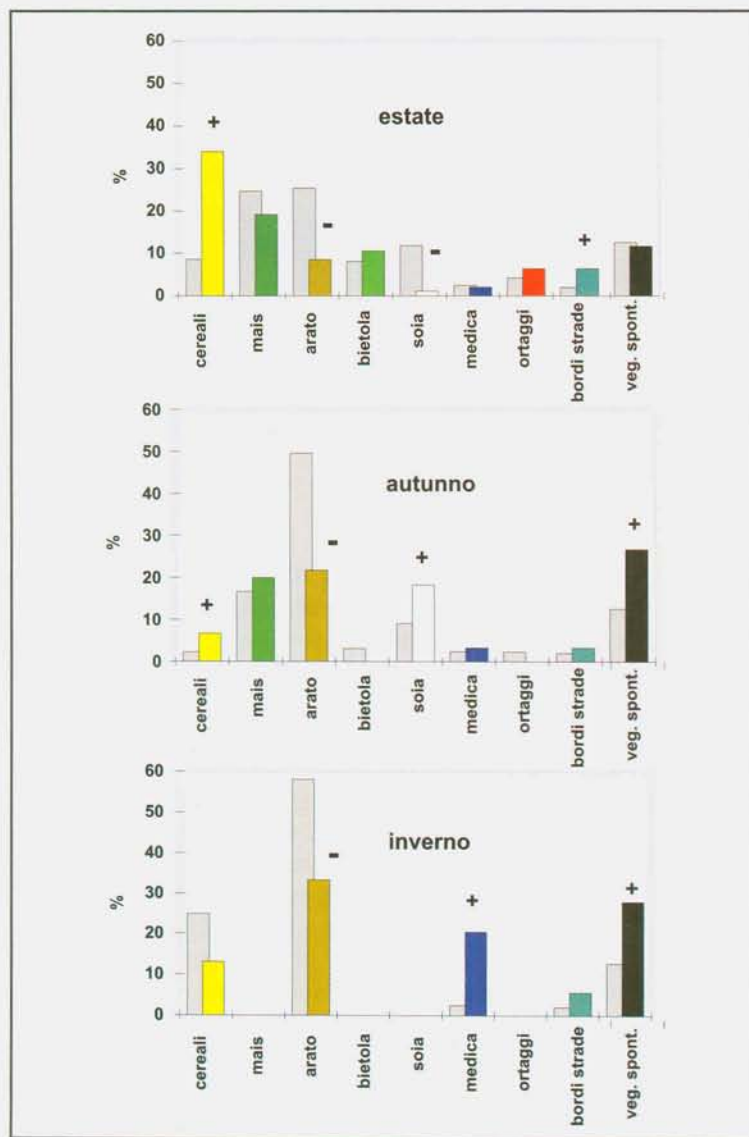


Fig. 9 - Selezione stagionale dell'habitat da parte di una popolazione di fagiano nella Zona di Ripopolamento e Cattura "Mezzano" (Ferrara). Le frequenze attese per ciascun ambiente sono raffigurate in grigio (+ ambiente selezionato; - ambiente evitato) (da Cocchi *et al.*, 1990).

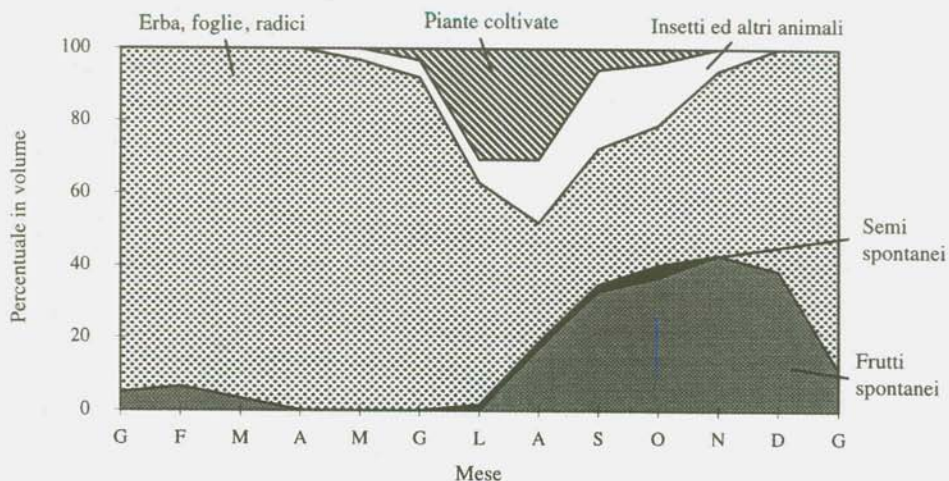


Fig. 10 - Variazioni stagionali in % del volume di diverse risorse trofiche rinvenute nelle feci di fagiani in Inghilterra (da Lachlan e Bray, 1973).

La razione giornaliera nell'età adulta è di 50-60 g di granaglie o di 100-120 g di vegetazione erbacea. I piccoli artropodi contribuiscono in misura del 5% circa alla dieta mentre in inverno i lombrichi costituiscono la sua principale componente animale (Hill e Robertson, 1988a).

Tra le essenze vegetali maggiormente appetite vi sono le parti verdi, le cariossidi ed i frutti di piante coltivate quali mais, cereali autunno-vernini, leguminose da foraggio ed ortaggi vari. Le piante spontanee più utilizzate sono soprattutto Graminacee appartenenti ai generi *Setaria*, *Lolium*, *Phleum*, *Festuca*, *Poa*, *Dactylis*, *Bromus* ed *Avena*. A queste si aggiungono Labiate, Piantaginacee, Rubiacee, Composite, Crucifere, Cariofillacee, Papilionacee, Rosacee, Polygonacee (Meriggi, 1992).

Il fagiano necessita di una costante presenza di disponibilità idriche. Tale fabbisogno viene soddisfatto, oltre che attraverso l'assunzione di sostanza vegetale fresca, dall'acqua di superficie e dalla rugiada. Nei periodi di prolungata siccità il fagiano può nutrirsi di sostanze vegetali come rape e foglie (Cramp, 1980).

Il fagiano è solito ingerire granelli di sabbia e di ghiaia fino a 5 mm di diametro allo scopo di facilitare la digestione (azione meccanica). Tale obiettivo è perseguito anche attraverso l'ingestione di semi particolarmente coriacei. Secondo alcuni autori, i ciottoli ingeriti potrebbero rappresentare una fonte supplementare di elementi minerali. Questa ipotesi potrebbe spiegare perché le femmine in deposizione e i giovani al di sotto

dei due mesi di età assumono in modo preferenziale ciottoli con alto contenuto di calcio (Glutz *et al.*, 1973).

I giovani, nel corso delle prime 2-3 settimane di vita, si nutrono quasi esclusivamente di sostanze di origine animale, molto digeribili e ad alto contenuto proteico (piccoli artropodi, molluschi, larve di insetti, ecc.). Per i primi due giorni di vita i pulcini si nutrono poco, in seguito sono condotti dalla madre in aree con erba bassa o tra le foglie morte dove possono predare ragni e piccoli insetti. Le prime sostanze vegetali, principalmente foglie verdi, sono assunte a circa 10 giorni di età, i primi semi vengono ingeriti soltanto dopo 6 settimane (Biadi e Mayot, 1990). Col crescere del pulcino, la componente animale nella dieta diminuisce progressivamente a favore di quella vegetale fino all'età di 10 settimane quando il regime alimentare dei giovani risulta del tutto simile a quello degli adulti (Fig. 11).

La disponibilità di insetti per l'alimentazione dei pulcini nelle prime fasi di vita è un fattore determinante per la loro sopravvivenza. Spesso la

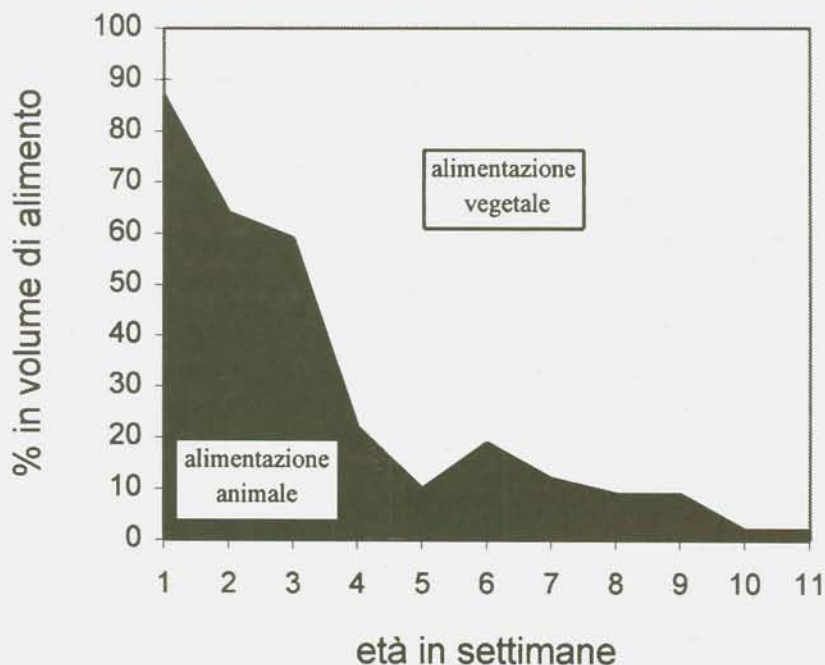


Fig. 11 - Alimentazione dei giovani fagiani fino all'età di 12 settimane (da Trippensee, 1948 in: Biadi e Mayot, 1990).

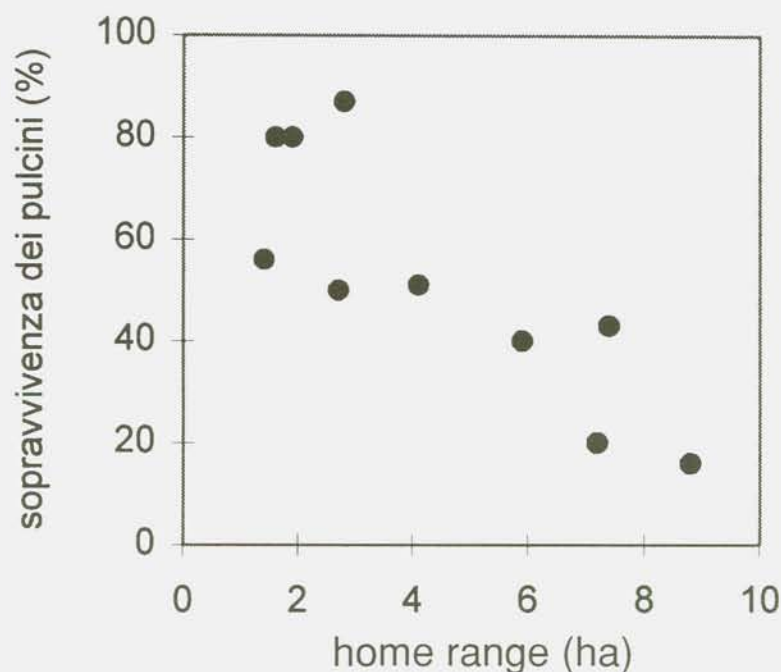


Fig. 12 - Nidiate con aree vitali più ampie subiscono perdite maggiori rispetto a quelle con aree più contenute (da Hill e Robertson, 1988a).

scarsità di invertebrati costringe i pulcini a compiere ampi spostamenti alla ricerca del cibo esponendosi, in questo modo, alla predazione e ad altri fattori di mortalità (Hill e Robertson, 1988a). È per questo che le nidiate che usano aree vitali più estese presentano minore sopravvivenza dei fagianotti (Fig. 12). È stato inoltre osservato che le nidiate di fagiani prodotte in ampie estensioni a monocoltura hanno aree di alimentazione più ampie rispetto a quelle che vivono in aree dotate di una maggior diversità ambientale (Warner, 1984).

Tra i gruppi di insetti maggiormente appetiti vanno menzionate le formiche, alcune specie di Rincoti della famiglia dei Delphacidi e degli Eterotteri, forme larvali di Imenotteri della famiglia dei Tentredinidi e di rappresentanti di varie famiglie di Lepidotteri, e di alcuni piccoli Coleotteri.

COMPORAMENTO

RITMI DI ATTIVITÀ

I ritmi di attività circadiani del fagiano sono essenzialmente diurni ed hanno un andamento bimodale presentando due picchi, uno in prossimità dell'alba ed uno al tramonto. Le ore notturne vengono trascorse in dormitori comuni sugli alberi, sotto ai cespugli o tra la vegetazione erbacea. L'attività di foraggiamento si concentra nelle prime ore della giornata e nel pomeriggio (Meriggi, 1992). Le ore centrali della giornata sono di solito dedicati alla pulizia del piumaggio ed al riposo. Brevi periodi dedicati all'alimentazione sono inframmezzati ad altri rivolti alla pulizia, alla sorveglianza nei confronti dei predatori ed al riposo (Biadi e Mayot, 1990). I principali spostamenti giornalieri sono quelli che vanno dall'area di riposo notturno al sito di alimentazione. Questi sono comunque inversamente relazionati con le condizioni atmosferiche ed, in alcuni casi, con la pressione venatoria (Gatti *et al.*, 1989). Le fasi di attività, sebbene seguano una periodicità giornaliera, mostrano una notevole variabilità rispetto alla stagione ed allo stato fisiologico degli animali. In inverno, la ricerca del cibo occupa gran parte delle ore di luce disponibili, ciò perché le risorse trofiche sono meno abbondanti e distribuite in modo più frammentario. Durante le intemperie i fagiani si proteggono rimanendo immobili sotto gli alberi o le siepi.

Nel periodo della cova le femmine abbandonano il nido soltanto per brevi periodi in modo da non alterare la temperatura delle uova.

AGGREGAZIONI INVERNALI

Il fagiano mostra un comportamento relativamente gregario. I singoli individui, al di fuori del periodo riproduttivo, formano gruppi sociali la cui composizione è molto variabile ed in continuo cambiamento. Vivere in gruppo offre indubbi vantaggi: permette di trovare il cibo più facilmente nel periodo invernale quando ciò può costituire un importante fattore limitante e consente inoltre di minimizzare i rischi di predazione (Hill e Robertson, 1988a). Il tempo che un esemplare può dedicare alla ricerca del cibo infatti è direttamente proporzionale al numero di individui che compongono il gruppo sociale; parallelamente a ciò diminuisce l'esigenza di adottare comportamenti di vigilanza antipredatoria. È interessante notare che la tendenza a formare gruppi sociali è presente anche negli individui allevati e rilasciati sul territorio a scopo venatorio (Milligan e Brigham, 1992). Si tratta quindi di un tipico comportamento innato. Un fattore ambientale in grado di incentivare la formazione dei gruppi sociali è la carenza di copertura vegetazionale. La scarsa disponibilità di siti di riparo dal freddo e dalle

intemperie durante il periodo invernale induce infatti i fagiani a condividere le poche aree idonee, aumentando le dimensioni delle aggregazioni.

I maschi presentano abitudini meno gregarie delle femmine e formano gruppi meno numerosi, probabilmente a causa della maggiore aggressività e del comportamento antagonistico che li contraddistingue. Ciò si riflette anche sul rigido ordinamento gerarchico che regola l'accesso alle risorse alimentari nelle aggregazioni composte da soli maschi. Le gerarchie sono invece assenti nei gruppi femminili; in quelli promiscui i maschi sono dominanti rispetto alle femmine.

Le femmine possono essere distinte in due categorie in funzione del comportamento sociale: quelle fedeli ad un solo gruppo e quelle che si associano a gruppi diversi in momenti diversi (Hill e Robertson, 1988a). Gli individui che cambiano gruppo più frequentemente sono in maggioranza immaturi, mentre gli adulti mostrano la tendenza a rimanere nella stessa aggregazione.

In genere i gruppi invernali sono costituiti da individui dello stesso sesso. Si realizza quindi una segregazione sessuale di tipo stagionale, con maschi che formano gruppi sociali composti da pochi individui, mentre le femmine possono formare gruppi di 20-30 soggetti (Cramp, 1980; Hill e Robertson, 1988a). Questa segregazione sessuale non è sempre così rigorosa; a volte si assiste a situazioni dinamiche con gruppi che hanno composizioni in sessi più eterogenee. In alcuni casi sono stati osservati gruppi promiscui molto numerosi, fino a 50 individui, composti sia da maschi che da femmine. Il rapporto sessi nei gruppi promiscui passa da 1 F:1 M nelle prime fasi dell'inverno a valori di 4 F:1 M con il procedere della stagione invernale (Hill e Ridley, 1987). L'esistenza di una certa variabilità nelle aggregazioni invernali dei fagiani è evidenziata anche da uno studio compiuto in Italia, nel quale sono stati osservati gruppi esclusivamente maschili nel 54% dei casi e di sole femmine per il 10,4%; nel rimanente 36% i gruppi erano invece promiscui. Nello stesso studio si è peraltro osservato che la maggioranza degli individui della popolazione viveva in gruppi misti (Meriggi, 1992).

Il fenomeno della segregazione sessuale può essere spiegato con le differenze nella selezione dell'habitat oppure come fenomeno funzionale alla più ampia dispersione dei maschi nel periodo invernale (Hill e Ridley, 1987). Possono essere coinvolte anche le differenti caratteristiche comportamentali: i maschi si nutrono per un periodo più lungo e quindi escono dal bosco prima rispetto alle femmine. La segregazione sessuale non si verifica nelle popolazioni a bassa densità o con scarsa disponibilità di ambienti idonei (Hill e Robertson, 1988a).

Le aggregazioni temporanee di individui dello stesso sesso si dissolvono gradatamente con l'inizio della stagione riproduttiva e la formazione degli *harem* (gruppi costituiti da un maschio territoriale e due o più fem-

mine). Gli spostamenti più consistenti si verificano tra marzo e aprile. In questo periodo la proporzione dei maschi in gruppi esclusivamente maschili diminuisce fortemente e si assiste ad un aumento dei maschi solitari. Ciò è dovuto all'aumento dei comportamenti aggressivi da parte dei maschi che allontanano i competitori dello stesso sesso dal proprio territorio. Gli individui più giovani per trovare nuovi territori riproduttivi sono quindi costretti a compiere spostamenti anche ampi dall'area frequentata in inverno (Göransson, 1984; Hill e Ridley, 1987).

Nello stesso periodo le femmine si disperdono ed abbandonano i gruppi invernali. La dimensione media delle aggregazioni femminili passa infatti da 6 a poco più di 2 (Ridley, 1983). Anche in questo caso sono le femmine immature a compiere gli spostamenti più grandi; le femmine mature usano invece aree d'accoppiamento vicine a quelle invernali.

In figura 13 è mostrato come nel corso della stagione riproduttiva il numero delle femmine per gruppo diminuisce, mentre aumenta il numero di femmine accompagnate da maschi.

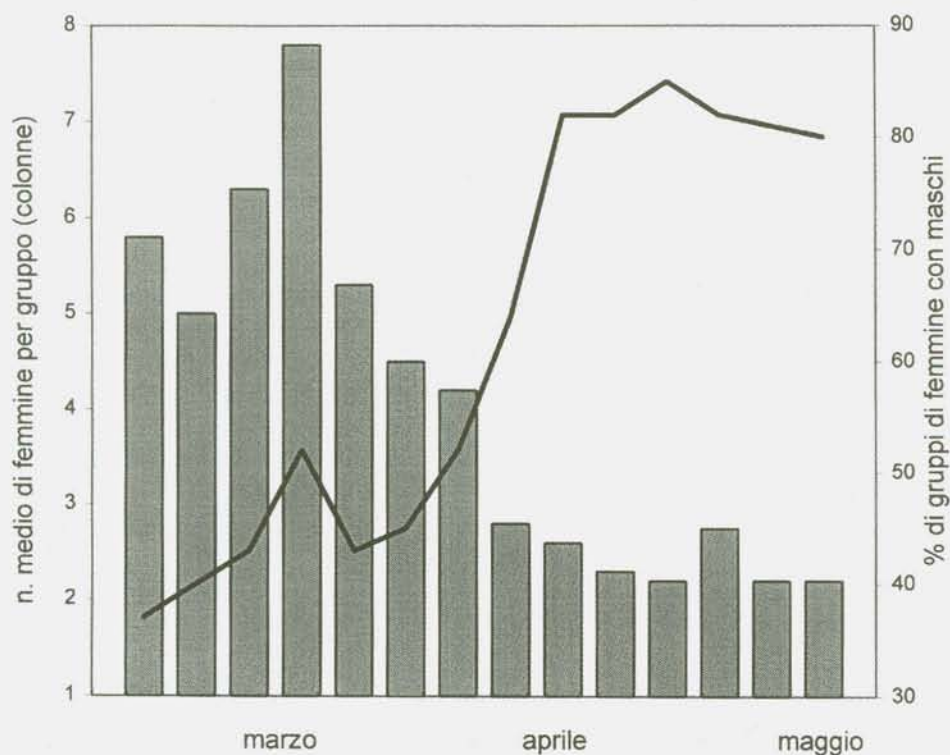


Fig. 13 - Dinamica delle aggregazioni femminili nel corso della stagione riproduttiva (da Ridley, 1983, modificato).

SISTEMA RIPRODUTTIVO

Il fagiano ha un sistema riproduttivo di tipo poliginico incentrato sulla difesa territoriale dell'*harem* da parte del maschio territoriale (Hill e Robertson, 1988a). In questo modo, sebbene si possano verificare legami monogami stabili, di norma un maschio territoriale si accoppia con più femmine mentre le cure parentali sono affidate esclusivamente alle femmine (Cramp, 1980). Ciò nonostante, in natura il rapporto tra i sessi risulta pressoché paritario o leggermente sbilanciato a favore delle femmine. Secondo Meriggi (1992) più che di un sistema poliginico si tratterebbe di un sistema promiscuo in cui più femmine si accoppiano con più maschi, come dimostrerebbe la scarsa coesione dei gruppi di femmine nel periodo riproduttivo ed il fatto che le femmine non sono legate ad un singolo maschio.

I due sessi mostrano strategie riproduttive diverse. Per i maschi la risorsa chiave per il successo riproduttivo è rappresentato dalla conquista del maggior numero di femmine. Per le femmine il riferimento è costituito dalle risorse presenti nel territorio (disponibilità alimentari e di siti idonei per la nidificazione) e dalla qualità dei maschi con cui accoppiarsi.

Il territorio che i maschi detengono rappresenta una componente importante per il loro successo riproduttivo ed è per questo che all'inizio della primavera essi si esibiscono in spettacolari combattimenti per l'acquisizione e la difesa di una propria area riproduttiva. Il territorio è definibile come quell'area attivamente difesa dall'individuo che consente di soddisfare, nel migliore dei modi possibile, le differenti esigenze in ordine al riposo, all'alimentazione, alla riproduzione, alle relazioni sociali e alla protezione dalle intemperie e dai predatori. Come regola generale quanto più un ambiente risulta idoneo, tanto più ridotta sarà l'estensione del territorio necessario a soddisfare queste esigenze. I confini dell'area vitale possono subire modifiche, anche sostanziali, con il mutare della disponibilità delle risorse; si possono così registrare sovrapposizioni parziali tra le aree di individui diversi. L'estensione del territorio varia nei contesti più favorevoli da 1,2 a 4,5 ettari fino ad arrivare a valori superiori ai 10 ettari (Tab. 3). Oltre ai maschi riproduttori vi è una quota di maschi subordinati che non riescono a stabilire un loro territorio e che non hanno quindi modo di riprodursi. I maschi non territoriali possono essere accettati nel territorio degli individui dominanti, ma vengono sospinti nelle aree più aperte dove maggiore è il rischio di predazione. Essi utilizzano aree vitali che possono essere estese fino a 32 ettari e possono sovrapporsi ai territori di più maschi dominanti (Taber, 1949; Meriggi, 1992).

Dal punto di vista comportamentale i maschi subordinati si riconoscono per l'assenza di esibizioni aggressive, non estendono mai le caruncole né i ciuffi auricolari ed hanno un aspetto dimesso con la testa bassa

Tab. 3 - Dimensione medie dei territori riproduttivi di maschi di fagiano.

Area di studio	Territorio (ha)	Autore
Ontario - Canada	2,4 - 4,5	Ball, 1950
Hampshire - Gran Bretagna	2,5	Hill, 1984
Dorset - Gran Bretagna	2,5	Lachlan e Bray, 1973
Dorset - Gran Bretagna	1,8	Lachlan e Bray, 1976
Lombardia - Italia	2,2	Meriggi, 1983
Lombardia - Italia	1,2	Pandini, 1987
Oxfordshire - Gran Bretagna	2,0	Ridley, 1983
Kildare - Irlanda	4,5	Robertson, 1988
Texas - U.S.A.	8,6 - 13,6	Whiteside e Guthery, 1983

e le penne tenute aderenti al corpo allo scopo di far apparire minore la propria massa corporea (Hill e Robertson, 1988a). Questi soggetti tendono comunque a rimanere nelle immediate vicinanze di quelli dominanti grazie ai quali possono trovare disponibilità alimentari e tentare di accoppiarsi con una o più femmine qualora dovesse venire meno la sorveglianza del superiore di rango. La tolleranza da parte dei maschi territoriali nei confronti di questi individui satellite diminuisce con il procedere della stagione riproduttiva in quanto questi ultimi possono causare il fallimento della riproduzione disturbando continuamente le femmine e causando talvolta la morte dei pulcini (Cramp, 1980).

CONQUISTA E DIFESA DEL TERRITORIO

I maschi che detengono una posizione dominante nella scala gerarchica, stabilita nel periodo invernale, scelgono i territori con le caratteristiche migliori mentre quelli di rango inferiore vengono relegati nelle porzioni via via più marginali, caratterizzate da minori disponibilità di risorse (Hill e Ridley, 1987; Meriggi, 1992). Un'alta percentuale di maschi dominanti si mantiene fedele al territorio riproduttivo utilizzato nella stagione precedente (Göransson, 1984).

Il possesso e la difesa del territorio si manifesta con l'emissione di un verso bisillabico roco e sonoro "korrk-kok" udibile sino a 1.500 m di distanza (Kimball, 1949). Tale richiamo riveste un importante significato territoriale e di richiamo sessuale per le femmine (Winterbottom, 1993). Benché sia udibile per tutto l'anno la sua emissione si intensifica durante il periodo riproduttivo (da marzo a maggio) con picchi giornalieri di emissione all'alba ed al tramonto (Hill e Robertson, 1988a). Questo verso spesso è accompagnato da un breve e intenso battito d'ali - definito in

gergo *crowing* - che produce un suono profondo, al limite delle vibrazioni subsoniche e che ha la funzione di rinforzare il segnale territoriale. Inoltre, il maschio difende il proprio *harem* dalle incursioni di altri maschi esibendo una serie di posture aggressive che possono essere il preludio di veri e propri scontri fisici. L'attuazione di queste esibizioni segue una precisa sequenza descritta da Taber (1949) e caratterizzata da un grado crescente di eccitazione ed aggressività (Fig. 14).

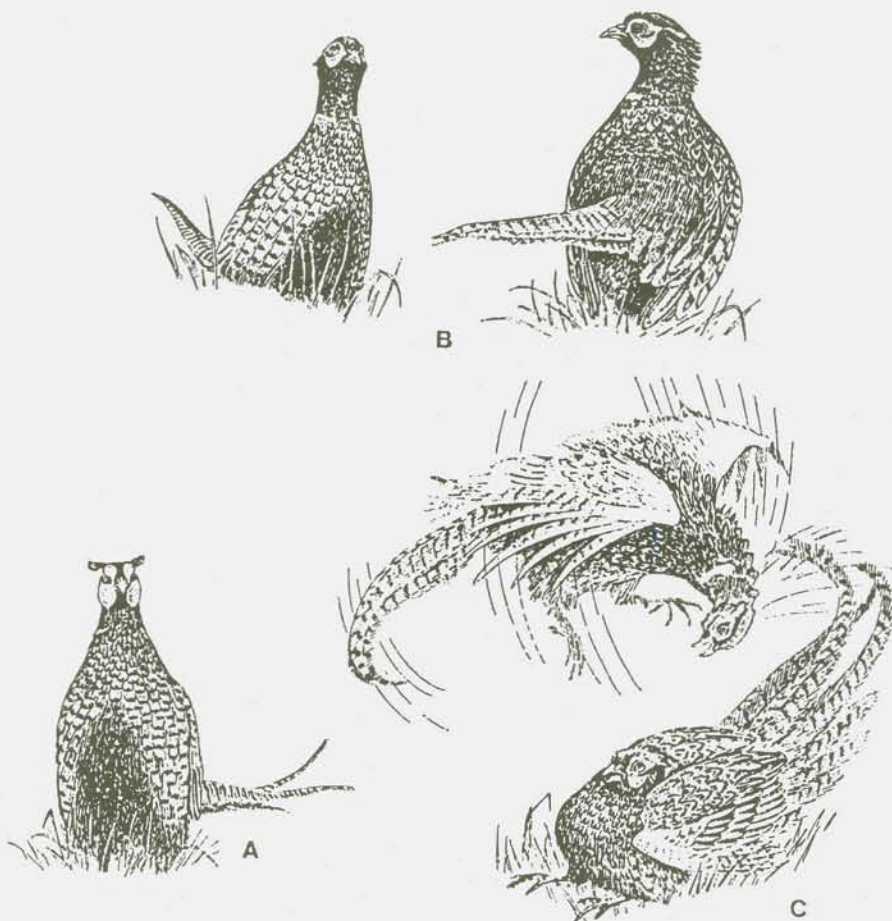


Fig. 14 - Comportamenti aggressivi tra maschi durante il periodo riproduttivo. (A) Esibizione di dominanza, (B) esibizioni tra maschi dello stesso rango, (C) combattimenti (da Glutz *et al.*, 1973).

La prima reazione del maschio territoriale quando si accorge della presenza di un intruso è quella di dirigersi camminando verso di esso assumendo una tipica postura con la testa e la coda tenute erette e la caruncola gonfiata e ben evidente. Di fronte a questa manifestazione l'intruso, di solito, cerca di nascondersi per evitare di essere scoperto. Quando il maschio territoriale si avvicina al contendente questo vola via oppure assume un atteggiamento di sottomissione. Con l'inoltrarsi della stagione riproduttiva, l'approccio diventa sempre più frenetico fino a diventare una vera e propria corsa. Se l'intruso non vola via dopo questo primo comportamento dimostrativo, il maschio territoriale si avvicina ad esso, beccando ritmicamente in terra. Un successivo comportamento territoriale consiste nel camminare lentamente davanti al contendente con il corpo e la coda inclinati e rivolgendo le ali piegate verso di esso. Infine, se anche questo comportamento non raggiunge lo scopo di allontanare l'intruso, il maschio dominante lo attacca. I combattimenti sono piuttosto cruenti. I maschi si confrontano sbattendo le ali, petto contro petto, cercando di beccarsi la caruncola e facendo grandi salti contro l'avversario e tentando di colpirsi con il becco, le unghie e gli speroni (Taber, 1949; Cramp, 1980).

FORMAZIONE DEGLI HAREM

Gli *harem* si formano durante la stagione riproduttiva (marzo-aprile). Essi sono composti da un maschio dominante territoriale e da alcune femmine - nella maggior parte dei casi da 2 a 4 con punte fino a 8-10 - a cui si aggiungono, a volte, uno o due maschi subordinati. Inizialmente gli *harem* presentano una fase molto dinamica con rapide sostituzioni di femmine in dispersione che continuamente si aggregano o abbandonano i gruppi sino alla metà di aprile quando le femmine si insediano nel territorio di un maschio con il quale si accoppiano.

Non tutti i maschi hanno le stesse opportunità di accoppiamento: la maggioranza dei maschi riproduttori ha un *harem* composto da due sole femmine mentre una piccola percentuale possiede *harem* con più di cinque femmine (Hill e Robertson, 1988a).

La grandezza dell'*harem* è il risultato di una scelta delle femmine piuttosto che di una competizione tra maschi. Le cause che determinano la scelta del partner da parte della femmina sono molteplici ed interagenti tra di loro. Tra le altre, una certa importanza riveste la qualità del territorio (disponibilità di cibo, presenza di un ambiente idoneo per la nidificazione), alcuni caratteri fenotipici del maschio, la sua esperienza e la capacità di difendere le proprie femmine. Tuttavia, alcuni lavori sperimentali compiuti in Inghilterra hanno osservato che il numero di femmine per *harem* non è correlato con la qualità del territorio, né con la sua estensione. È invece emerso come i maschi da più anni territoriali deten-

gono più femmine, sia mature che immature, rispetto a quelli che hanno acquisito un territorio da poco tempo. L'esperienza pare quindi esercitare un effetto importante sulla scelta sessuale delle femmine e sulla grandezza degli *harem* (Ridley e Hill, 1987).

Un altro fattore determinante per le femmine di fagiano è la protezione fornita dal maschio territoriale, non soltanto contro il rischio di predazione, ma anche contro le molestie da parte degli altri fagiani che tentano di accoppiarsi con la forza. Infatti, le femmine scortate da un maschio territoriale, rispetto a quelle solitarie, si nutrono per un tempo circa tre volte maggiore, diminuendo il tempo dedicato alla fuga o alla sorveglianza dei predatori e limitando, in questo modo, anche il dispendio energetico.

Le femmine di fagiano attribuiscono importanza anche ai caratteri sessuali secondari dei maschi, in quanto questi sono evidentemente correlati con determinate qualità genotipiche e morfologiche. Un carattere che sembra usato per valutare le condizioni fisiche generali e la vitalità dei maschi è la lunghezza dello sperone (von Schantz *et al.*, 1989a; 1989b; 1993). Tale assunto non è stato comunque confermato da studi condotti in situazione controllata (Hillgarth, 1990b). In realtà questo carattere, a differenza del peso, non è correlato con il grado di dominanza dei maschi, quanto piuttosto con la loro sopravvivenza (Göransson *et al.*, 1990; Grahlan, 1993). La selezione a favore della lunghezza dello sperone è quindi determinata sia dalla selezione naturale, essendo correlata ad una maggiore sopravvivenza, sia dalla selezione sessuale, come risulta dal maggior successo riproduttivo (Witzell, 1991).

Altri caratteri fenotipici che sembrano implicati nella scelta sessuale delle femmine sono la lunghezza della coda, la lunghezza dei ciuffi auricolari, la presenza di macchie nere sulla caruncola (Mateos, e Carranza, 1995) e la lunghezza in senso verticale della caruncola stessa (Papeschi *et al.*, 1991). La lucentezza del piumaggio, che secondo alcuni autori indica la mancanza di parassiti, pare non rivestire particolare importanza per la scelta del partner.

CORTEGGIAMENTO ED ACCOPPIAMENTO

Il corteggiamento pre-riproduttivo operato dai maschi si compone di una sequenza di posture ritualizzate mediante le quali le femmine sono invitate all'accoppiamento (Fig. 15).

La prima esibizione compiuta dal maschio è quella definita *approccio rituale*. Con questa postura il maschio si avvicina in modo diretto alla femmina tenendo la testa alta ed i ciuffi auricolari eretti (Hill e Robertson, 1988a). A questo primo approccio fa seguito l'*esibizione laterale*, nel corso della quale il maschio si muove lentamente davanti alla femmina con la coda in posizione estesa e le penne posteriori rivolte verso di essa, i ciuf-

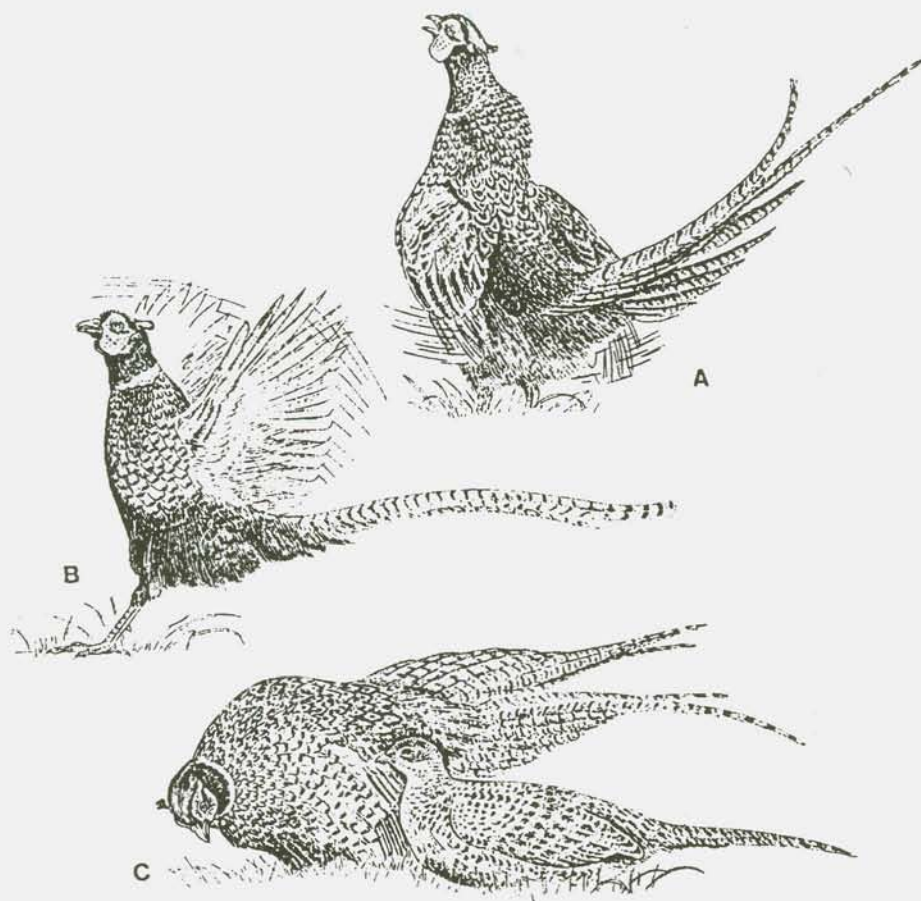


Fig. 15 - Parate di corteggiamento del maschio verso la femmina durante il periodo riproduttivo. (A) emissione del canto territoriale, (B) *crowing*, (C) approccio rituale (da Glutz *et al.*, 1973).

fi auricolari sollevati, le ali tenute in basso verso la femmina, le penne del contorno oculare erette e la caruncola gonfia. Muovendosi, con la testa tenuta bassa e vicino al petto, il maschio descrive un semicerchio attorno alla femmina. Se quest'ultima si allontana il maschio interrompe il corteggiamento e la insegue con la testa abbassata, la caruncola gonfia e gli speroni rivolti verso di essa. Una volta che la femmina è stata raggiunta il rituale ricomincia da capo. Se invece la femmina rimane ferma,

il maschio, terminata la sua esibizione, si immobilizza aspettando che essa si muova. Tutto il rituale del corteggiamento può essere ripetuto numerose volte (Taber, 1949).

Un'altra esibizione tipica del corteggiamento è l'*offerta del cibo*. In questo comportamento il maschio con la testa bassa e tenuta da un lato richiama la femmina offrendole un boccone di cibo (Hill e Robertson, 1988a).

Il tipo di esibizione eseguita dal maschio varia secondo il periodo riproduttivo e il numero di femmine presenti nell'*harem*. L'*esibizione laterale* viene effettuata già nella prima parte della stagione riproduttiva (febbraio-marzo) e viene di solito rivolta verso le femmine solitarie e verso quelle che il maschio non conosce. L'*approccio rituale* viene invece rivolto a tutte le femmine, qualunque sia la grandezza del gruppo riproduttivo di cui fanno parte. L'*offerta del cibo* si verifica più tardi nella stagione e viene rivolta verso femmine che hanno un legame stretto con il maschio. Questo comportamento di solito coincide con il picco delle attività di accoppiamento (Hill e Robertson, 1988a).

Anche l'accoppiamento vero e proprio può presentare preamboli diversi a seconda del momento stagionale in cui si verifica e degli individui che sono coinvolti (Biadi e Mayot, 1990). Nella prima fase della stagione il maschio dominante, che ha compiuto il corteggiamento nei confronti di femmine del suo *harem*, viene invitato ad accoppiarsi dalla femmina che assume la tipica postura raccolta. Il maschio dominante può accoppiarsi con una femmina senza passare attraverso il rituale del corteggiamento e senza alcun preliminare. Questo tipo di approccio si verifica soprattutto nella fase terminale della stagione riproduttiva, durante la quale il maschio cerca di ottimizzare il proprio successo riproduttivo accoppiandosi con più femmine nel minor tempo possibile.

Infine, il maschio può inseguire la femmina, beccarle violentemente il collo e la testa e montarla con forza senza alcun tipo di corteggiamento preliminare. Questo comportamento è tipico di un maschio sottomesso che incontra una femmina non protetta dal maschio territoriale. Un simile comportamento può essere attuato anche da un maschio dominante nei confronti di femmine estranee, solitarie o appartenenti ad altri gruppi riproduttivi.

NIDIFICAZIONE E CURA DELLA PROLE

L'accoppiamento precede di almeno 5-6 giorni l'inizio della deposizione. La sorveglianza delle femmine da parte del maschio continua anche

nel periodo che precede la deposizione. Durante questa fase le fagiane incamerano le risorse alimentari necessarie per far fronte allo sforzo riproduttivo. Le femmine compiono spostamenti sempre maggiori, alla ricerca del luogo più adatto per la nidificazione. Il nido viene costruito sul terreno in un luogo ben riparato (Fig. 16).

Le prime deposizioni hanno inizio da metà marzo. La femmina depone in media da 10 a 15 uova di colore verde oliva-grigiastro del peso di 30-35 g nell'arco di tre settimane (Fig. 17).

Per quanto concerne la selezione del sito di nidificazione diversi studi hanno evidenziato come il fagiano preferisca l'erba medica e la vegetazione ai bordi delle strade.

Hill e Robertson (1988a) hanno osservato come il nido sia localizzato in posizione marginale rispetto all'area frequentata dalle femmine durante il periodo riproduttivo (Fig. 18). Probabilmente ciò riduce il rischio di predazione. Tale comportamento evita infatti che i predatori possano associare i movimenti legati all'alimentazione compiuti dalle femmine con la presenza del nido.

Oltre che da fattori di natura ormonale, l'inizio della deposizione ed il numero di uova prodotte sono influenzate anche da fattori ambientali. Ambienti idonei con buone disponibilità trofiche per gli adulti e per le



Fig. 16 - Nido di fagiano.

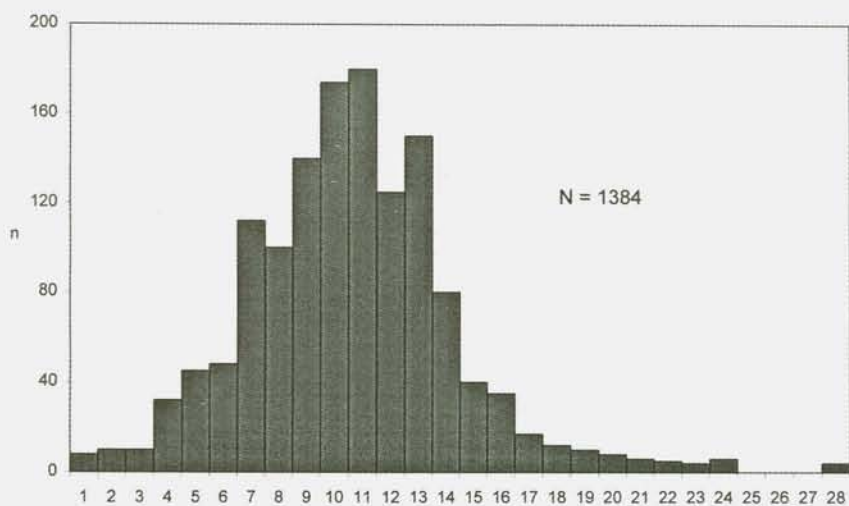


Fig. 17 - Numero medio di uova deposte nel corso della stagione riproduttiva (da Hill e Robertson, 1988a).

nidiate inducono una deposizione precoce. Oltre a ciò, anche fattori climatici quali la lunghezza dell'illuminazione giornaliera e la temperatura influenzano l'attività riproduttiva del fagiano. L'incremento delle ore di luce stimola infatti la produzione degli ormoni sessuali femminili, mentre la temperatura media giornaliera influenza i tentativi di nidificazione. Se le temperature medie nelle prime tre settimane dopo l'inizio della deposizione sono superiori a $20,5^{\circ}\text{C}$ le femmine iniziano a covare più precocemente e con maggior successo. Nel caso invece di temperature medie inferiori l'inizio della cova è ritardato e la produzione di uova risulta bassa (Weigand e Jason, 1976). Inoltre, durante la fase di pre-incubazione l'esposizione delle uova a temperature elevate o un ambiente eccessivamente secco possono ridurre la fertilità delle uova e la capacità di schiusa delle stesse (Yeatter, 1950; Francis, 1968).

Le femmine mature che presentano condizioni fisiche migliori tendono a deporre un elevato numero di uova nelle fasi iniziali della stagione riproduttiva. Un ritardo nell'inizio della deposizione può verificarsi nel caso di femmine malnutrite o al primo anno di riproduzione.

Il numero medio di uova deposte varia anche in funzione della data di inizio deposizione. Le covate più precoci presentano un numero medio di uova superiore rispetto alle tardive. Ciò può essere posto in relazione con l'aumento del tempo necessario per la deposizione di covate con un numero elevato di uova e con il bisogno di far schiudere le uova relativa-

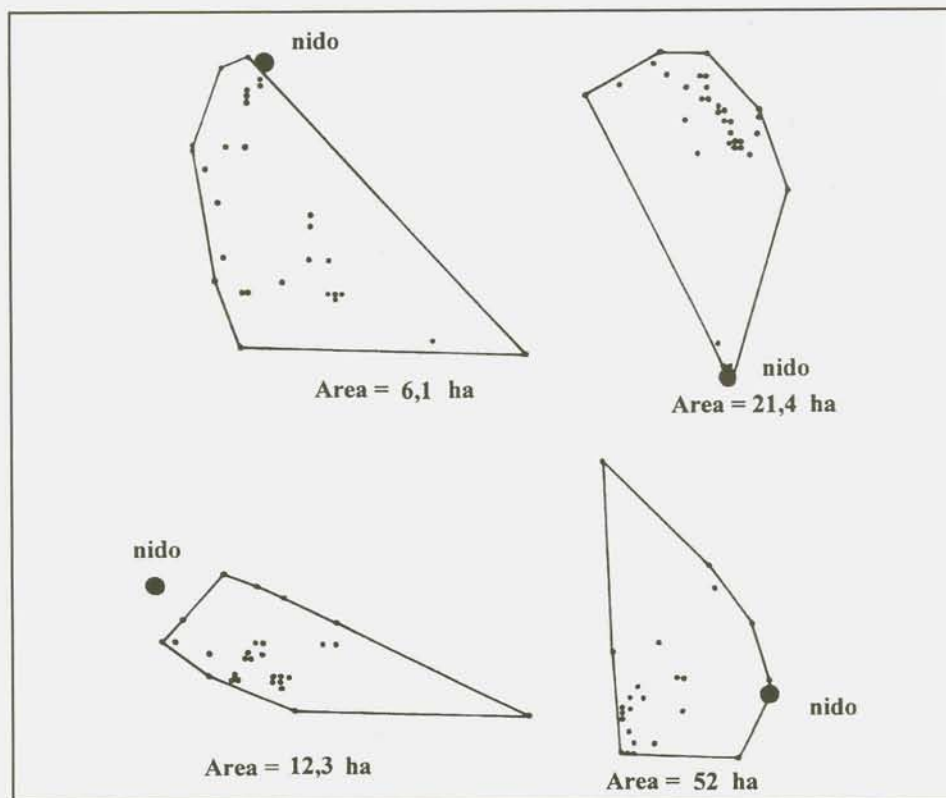


Fig. 18 - Area frequentata da quattro femmine radio-marcate nel corso della deposizione.

mente presto nella stagione riproduttiva quando l'abbondanza degli insetti è alta (Hill e Robertson, 1988a).

Ad inizio primavera può verificarsi la deposizione di uova fuori dal nido oppure in nidi comunitari utilizzati da più femmine (Allen, 1956). Questi nidi anomali risultano riconoscibili per l'eccessivo numero di uova presenti (più di 20-30). Tale comportamento, osservato anche in altre specie ornitiche, si verifica più di frequente in condizioni di alta densità di nidi e permette all'individuo che lo compie di massimizzare il proprio successo riproduttivo. Le femmine parassite hanno il vantaggio di far allevare i propri pulcini da altri individui, avendo più tempo a disposizione per allevare la propria nidiata o per parassitare altri nidi (Hill e Robertson, 1988a).

Ultimata la deposizione, l'incubazione viene condotta esclusivamente dalla femmina. Soltanto in rare occasioni è stato osservato il maschio collaborare alle cure parentali. Il tempo impiegato per l'incubazione delle

uova è maggiore nelle prime e nelle ultime fasi della stagione riproduttiva, mentre è minore nelle fasi intermedie. Durante l'incubazione la femmina trascorre l'intera giornata sul nido abbandonandolo solo una o due volte per il tempo strettamente necessario a nutrirsi e tornando comunque al nido prima che le uova possano raffreddarsi (Kuck *et al.*, 1970). Durante l'incubazione le femmine risultano intolleranti alla presenza di altri individui, mostrando un'aggressività crescente con l'avvicinarsi del momento della schiusa (Breitenbach *et al.*, 1965).

Nel caso in cui il nido venga distrutto durante la deposizione, prima dell'inizio della cova, la femmina ne costruisce immediatamente un altro ed inizia subito a deporvi le uova. Vi sono casi accertati di terze e quarte deposizioni di questo tipo e nelle valli del Mezzano (Ferrara) è stato osservato anche un quinto tentativo (Toso, com. pers.). Qualora invece il nido venga distrutto quando l'incubazione ha già avuto inizio, la femmina può ugualmente procedere alla costruzione di un nido di sostituzione ed iniziare una seconda deposizione. Risulta tuttavia necessario attendere 1-3 settimane prima che la fagiana riprenda a deporre. Vi sono addirittura casi di rideposizione a seguito della perdita completa di nidiate di pochi giorni.

La schiusa avviene dopo 23-25 giorni d'incubazione. Di norma, tutti i pulcini di una covata nascono nell'arco di qualche ora e abbandonano il nido alla ricerca del cibo poche ore dopo la schiusa. In media il 10-15% delle uova risulta infecundo o contiene embrioni morti. Nel caso di prima deposizione la dimensione della nidiate alla schiusa è di 9-10 pulcini che nascono tra fine maggio e inizio giugno.

L'allevamento dei giovani spetta quasi esclusivamente alla femmina. Poche ore dopo la nascita i pulcini sono in grado di muoversi autonomamente e di reperire il cibo guidati dalla madre. L'area ispezionata si espande gradatamente con il passare del tempo in relazione con il grado di disponibilità trofiche presenti. Durante i primi 12-15 giorni di vita i pulcini non si allontanano più di pochi metri dalla madre. Essi non sono ancora in grado di regolare la temperatura corporea e necessitano del contatto materno nel caso la temperatura si abbassi troppo. I giovani di età superiore alle tre-quattro settimane sono più indipendenti e spesso mantengono un contatto solo uditivo con la madre. In questo periodo risulta piuttosto complicato stabilire, con precisione, la dimensione delle covate. La femmina segue la prole fino all'età di 10-12 settimane.

In autunno i gruppi familiari si sciolgono e si formano dei raggruppamenti di individui di età e di sesso differenti. Nel corso di questa stagione si può assistere a spostamenti, anche di diversi chilometri, da parte dei giovani dell'anno.

DINAMICA DI POPOLAZIONE

Le popolazioni animali, intese come una porzione di una specie che vive in una particolare area geografica, non sono entità statiche ma sono soggette a variazioni del numero di individui e della struttura demografica (rapporto sessi e classi di età). Questi cambiamenti sono causati da fenomeni intrinseci alla popolazione stessa che possono determinare un incremento numerico - nascite e immigrazione di individui provenienti da altre popolazioni - o una diminuzione del numero degli effettivi - perdite dovute alla mortalità ed emigrazione di un certo numero di individui. L'incremento utile annuo di una popolazione è il risultato di questa serie di azioni ad effetto contrapposto.

In assenza di fattori limitanti una popolazione si accrescerebbe in modo esponenziale. In condizioni più realistiche essa deve continuamente confrontarsi con le disponibilità presenti nell'ambiente. La dinamica delle risorse presenti nell'ambiente e l'incidenza dei vari fattori limitanti giocano un ruolo fondamentale e possono influenzare, con effetti anche molto diversi, l'incremento utile annuo della popolazione. Come dimostrato dai dati ottenuti da Einarsen (1942) l'incremento numerico delle popolazioni di fagiano in condizioni naturali è ben rappresentato dalla curva di accrescimento logistica (Fig. 19). In tale studio è stata seguita la dinamica di una popolazione di fagiano dopo che pochi individui (2 maschi e 6 femmine) erano stati introdotti in un'isola del Nord America. Nella prima fase della colonizzazione il tasso di accrescimento è relativamente lento a causa del piccolo numero di femmine in grado di riprodursi; con l'aumentare degli individui presenti si assiste ad un incremento del tasso di crescita. Infine l'accrescimento della popolazione rallenta, in risposta alla diminuzione delle risorse disponibili nell'ambiente, fino a raggiungere un equilibrio nel numero degli individui presenti. A questo punto la consistenza della popolazione rimane costante, gli effetti della natalità e della mortalità si annullano o fluttua intorno ad un valore che rappresenta il massimo numero di individui che quell'ambiente può mantenere e che viene definito come *capacità portante dell'ambiente* (K). Il maggior incremento istantaneo della popolazione coincide con il punto di maggiore pendenza della curva (punto di flesso) che si verifica per una densità pari alla metà della capacità portante ($K/2$).

Nella maggioranza dei casi le popolazioni di fagiani non mostrano un andamento lineare come quello riportato in figura ma possono subire variazioni anche drastiche nel numero degli effettivi. Ciò nonostante, la dinamica generale delle popolazioni naturali di fagiano rispecchia la tendenza espressa dalla curva logistica.

Nel corso di ciascuna annata si ripete una serie di eventi biologici che,

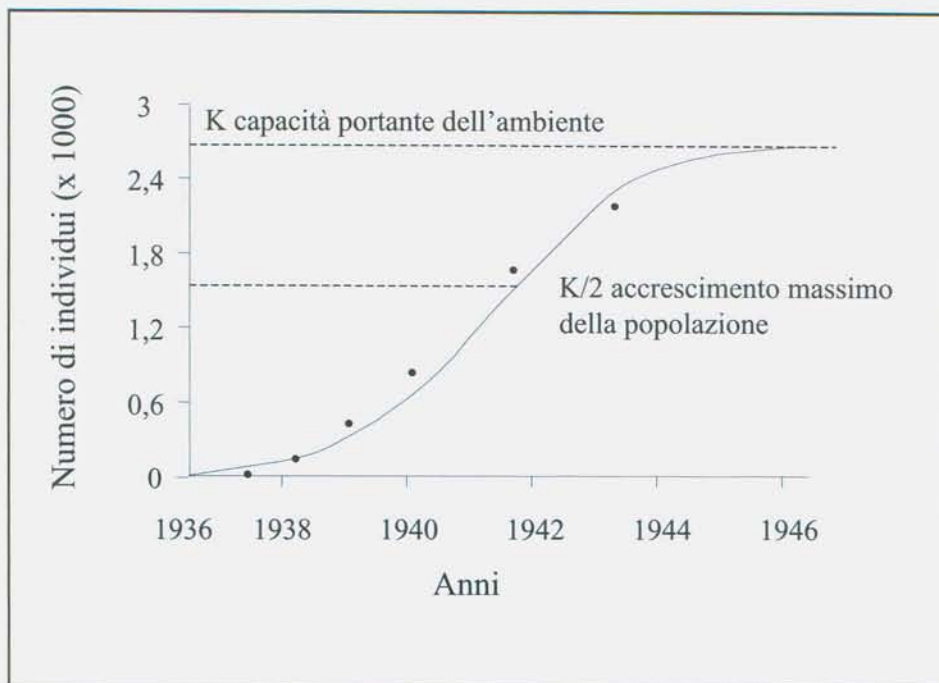


Fig. 19 - Curva di accrescimento di una popolazione di fagiano (da Einarsen, 1942).

incidendo sulla natalità e la mortalità di una popolazione, ne modificano la consistenza. Sebbene possa apparire rischioso fornire dati di carattere generale in materia di dinamica di popolazione, vista la loro spesso ampia variabilità, si ritiene tuttavia utile riportare, a titolo indicativo, alcuni fondamentali parametri riproduttivi e di mortalità assunti in condizioni naturali.

NATALITÀ

Come per la maggior parte dei Galliformi selvatici il periodo riproduttivo del fagiano risulta concentrato nel tempo, infatti la maggior parte delle cove e delle schiuse avviene tra metà aprile e metà luglio. Ciò comporta un incremento repentino della consistenza delle popolazioni che può determinare una duplicazione o triplicazione degli effettivi tra la primavera e l'estate.

Pandini (1987) ha osservato come la percentuale dei nidi di prima deposizione schiusi vari molto a seconda del tipo di ambiente e delle condizioni meteorologiche che caratterizzano la stagione riproduttiva, risultando comunque inferiore al 30% del totale. Va tuttavia osservato che in Nord America, in condizioni ambientali particolarmente favorevoli, per-

centuali variabili tra il 69% ed il 90% delle femmine che hanno perduto il primo nido possono costruirne un secondo (Gates e Hale, 1975; Dumke e Pils, 1979). Tale fenomeno risulta meno pronunciato in alcune aree italiane, forse a causa del maggiore impatto dovuto alle pratiche agricole ed alla predazione (Meriggi, 1992).

La produttività media (espressa come il rapporto giovani/femmine presenti in primavera) può quindi subire variazioni molto accentuate in ambienti diversi. Studi compiuti in Italia evidenziano una produzione media di 2 giovani per femmina adulta (estremi compresi tra 1 e 3,9) in aree particolarmente favorevoli caratterizzate da buona diversificazione ambientale e di 1 (0,2 - 2,3) in ambienti con ampia presenza di monoculture (Meriggi e Cesaris, 1985; Pandini, 1987; Meriggi *et al.*, 1996).

MORTALITÀ

Sebbene la mortalità possa intervenire nel corso di tutto l'anno, vi sono periodi particolarmente critici in funzione dell'età e del sesso degli animali. I giovani dell'anno risultano particolarmente vulnerabili nel corso delle prime settimane di vita e durante la dispersione autunnale ed invernale. Le principali cause di mortalità giovanile sono da attribuire alla predazione, alla denutrizione ed all'impatto delle attività agricole. Le perdite dei giovani a fine estate sono molto rilevanti arrivando in media al 40-50%. Si tratta di valori comunque molto variabili in dipendenza anche del tipo di ambiente di nidificazione. In Italia settentrionale in aree idonee, caratterizzate da buona presenza di vegetazione naturale, la mortalità giovanile è compresa tra il 15 ed il 58,6%, mentre in ambienti di monocultura i valori variano tra il 60,8 e l'81,2% (Meriggi, 1992).

Gli adulti invece risultano particolarmente esposti alla mortalità durante il periodo riproduttivo ed in inverno. Le femmine, in particolare, pagano un forte tributo in occasione della cova e dell'allevamento della prole. La mortalità invernale, causata sia dalla predazione che dalle condizioni climatiche sfavorevoli, riduce la popolazioni autunnale di una percentuale variabile a seconda delle annate. In Abruzzo, Calò (1990) ha registrato una mortalità invernale media del 12,7%, mentre in Italia settentrionale Meriggi *et al.* (1996) hanno riscontrato alla fine dell'inverno una diminuzione del 23,8% della popolazione autunnale.

Da una primavera alla successiva si stima che le perdite di adulti selvatici ammontino al 50-60% degli effettivi. Ciò implica un'aspettativa di vita dei giovani che non supera i due anni con un conseguente rinnovamento completo della popolazione ogni 2-3 anni.

In alcuni casi i fattori di mortalità agiscono in modo dipendente dalla densità della popolazione in quanto le risorse disponibili, sia di tipo alimentare che ambientale (ad esempio i rifugi dai predatori) non sono suf-

ficienti a soddisfare le esigenze di tutti gli individui. Ciò accade quando viene raggiunta la capacità portante di quel particolare ambiente. Meriggi (1985) ha proposto un modello di dinamica annua valido per diverse specie di Fasianidi, che colloca le principali cause di mortalità nella fase biologica in cui queste esplicano la loro azione (Fig. 20).

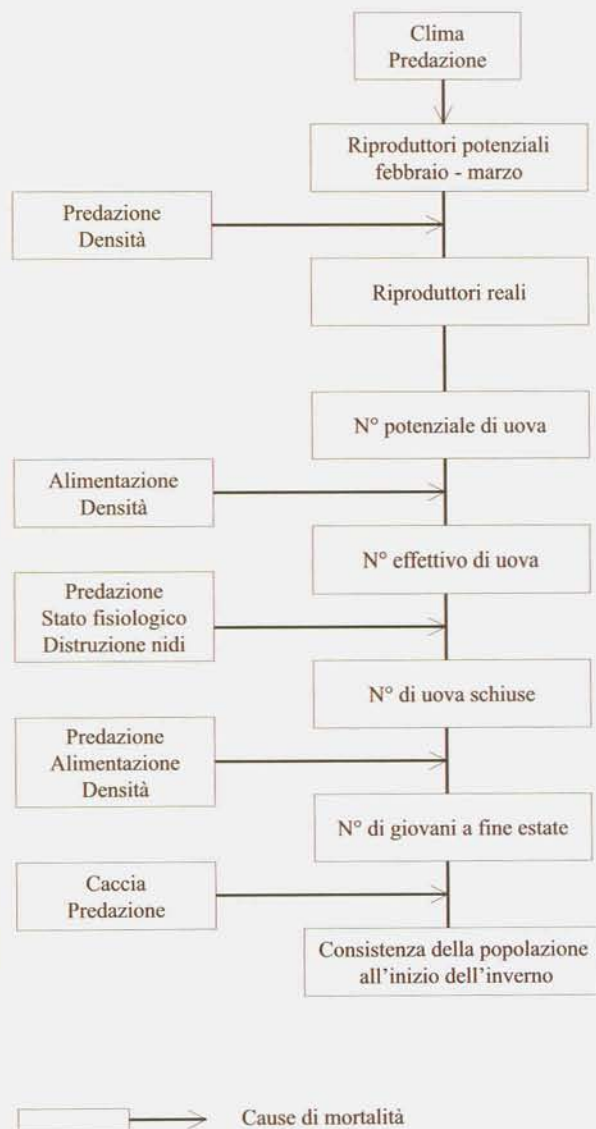


Fig. 20 - Modello di dinamica annua di una popolazione di fagiano.

FATTORI LIMITANTI

I fattori limitanti l'espressione del potenziale biotico di una popolazione possono essere distinti, a seconda delle modalità d'azione, tra quelli che determinano una morte immediata di un certo numero di individui (predazione, malattie, incidenti, clima) e quelli che agiscono indirettamente sull'ambiente determinando un calo della sua recettività complessiva (variazioni dell'uso del suolo, pesticidi, fuoco) (Weigand e Janson, 1976). Nel primo caso, gli effetti sono, di solito, di breve durata e di portata limitata in quanto un singolo evento di mortalità, per quanto possa indurre perdite di una certa consistenza, rende comunque disponibile una frazione di risorse utilizzabili dai sopravvissuti e/o dai discendenti (cibo, acqua, rifugi dai predatori e siti per la nidificazione). I fattori che riducono la recettività ambientale sono invece più pericolosi poiché hanno ricadute temporalmente più ampie ed interessano tutti gli individui di una popolazione.

La tabella 4 riporta dati sull'incidenza relativa di alcune tra le principali cause di mortalità che si verificano nel periodo riproduttivo. Come si può osservare, i vari fattori limitanti le popolazioni naturali di fagiano rivestono un'importanza sostanzialmente diversa in funzione dei contesti indagati. In alcuni casi una sola causa riveste un ruolo predominante nei confronti delle altre (Legge di Liebig o "del minimo"), in altri l'azione combinata di due o più fattori mantiene basso il numero degli individui.

In situazioni particolarmente compromesse la rimozione dei fattori limitanti che hanno portato una popolazione al suo minimo potrebbe rivelarsi insufficiente a garantirne il recupero in quanto elementi intrinseci alla popolazione (basso numero di riproduttori e/o alta consanguineità tra individui) possono ostacolare il processo di recupero.

FATTORI LIMITANTI DI ORIGINE NATURALE

Avversità climatiche

I fattori climatici in generale e, in particolare, la temperatura e le precipitazioni, possono avere un ruolo importante nella distribuzione ed abbondanza delle popolazioni di fagiano.

Condizioni climatiche sfavorevoli nel corso del periodo di cova non sembrano comportare ripercussioni dirette sui nidi, salvo casi estremi. Infatti, le femmine lasciano il nido soltanto per brevi periodi di alimentazione e quindi le uova mantengono costante la loro temperatura. I pulcini invece sono molto più sensibili alle basse temperature ed alle condizioni climatiche avverse. Precipitazioni primaverili intense e persistenti, gelate tardive o condizioni di umidità eccessiva possono infatti indurre

Tab. 4 - Le cause di mortalità durante il periodo riproduttivo in diversi studi (da Hill e Robertson, 1988a, modificato). Tra parentesi sono indicati i valori percentuali.

	Baskett (1941)	Trautman (1960)	Linder et al. (1960)	Baxter e Wolfe (1973)	Snyder (1974)	Snyder (1984) *	Hill e Robert- son (1988b) *
n. di nidi osservati	72	1.200	880	1.032	170	105	57
nidi persi	45 (62)	943 (79)	747 (85)	925 (90)	130 (76)	52 (49)	35 (61)
nidi portati a termine	(38)	(21)	(15)	(10)	(24)	(51)	(39)
predazione:	18 (25)	-	218 (25)	586 (57)	93 (55)	21 (20)	19 (33)
• volpe	0 (0)	-	-	-	-	-	10 (18)
• altri mammiferi	16 (22)	-	203 (23)	-	-	-	-
• uccelli	2 (3)	-	15 (2)	-	-	-	9 (16)
pratiche agricole	15 (21)	-	327 (37)	-	-	27 (26)	5 (9)
altre perdite	1 (1)	-	96 (11)	178 (17)	18 (11)	0 (0)	4 (7)
nidi abbandonati	11 (15)	-	106 (12)	161 (16)	19 (11)	4 (4)	7 (12)

(*) : soggetti radio-marcati

effetti apprezzabili quando intervengono durante i primi giorni di vita dei pulcini. Variazioni del successo riproduttivo riscontrate nella stessa area in annate successive possono essere determinate dalla perdita completa o parziale delle nidiate a seguito di grandinate o piogge intense. In questi casi, le femmine procedono ad una deposizione di sostituzione solo in un numero limitato di casi (Biadi e Mayot, 1990). Gli effetti indotti da precipitazioni insistenti risultano amplificati in presenza di ristagno idrico ed in situazioni di carenza di zone ben drenate e di ripari naturali.

Le primavere particolarmente piovose possono interferire indirettamente sulla sopravvivenza dei giovani limitando la nascita degli insetti e diminuendo conseguentemente le opportunità alimentari per i giovani fagiani (Edwards *et al.*, 1964; Meriggi, 1986; Hill e Robertson, 1988a).

Di norma, i rigori invernali non costituiscono una causa di mortalità importante per gli adulti, anche se condizioni di temperature particolarmente rigide e coperture nevose per periodi prolungati possano localmente incidere anche pesantemente sulla sopravvivenza degli individui. Meriggi (1986) ha osservato che la mortalità invernale aumenta al diminuire delle temperature medie mensili (Tab. 5).

Predazione

La predazione è un fenomeno naturale che si è evoluto nel corso di migliaia di anni di interazioni tra popolazioni di prede e predatori. Di norma, in condizioni naturali la predazione non svolge un'azione determinante nel limitare le popolazioni delle specie preda e comunque i suoi effetti sono decisamente inferiori rispetto a quelli dovuti alla carenza di risorse ambientali (alimento, ecc.).

L'impatto della predazione sulle popolazioni preda risulta variabile in funzione di fattori quali la densità delle prede, quella dei predatori, il grado di efficienza e specializzazione dei predatori, le condizioni fisiche e fisiologiche delle potenziali prede e le caratteristiche dell'habitat (siti di rifugio e di copertura).

Numerosi studi hanno indagato gli effetti della predazione sul successo riproduttivo e sulla densità di popolazione. Chesness *et al.* (1968)

Tab. 5 - Relazione tra temperature medie di gennaio e mortalità invernale del fagiano.

Inverno	Temperatura media a gennaio	Mortalità (%)
82-83	0,8	6,75
83-84	- 1,7	25,5
84-85	- 3,3	54,39

hanno dimostrato come il successo riproduttivo di una popolazione di fagiano in un'area in cui erano stati rimossi i predatori fosse doppio rispetto ad un'area in cui non era stato fatto alcun intervento di controllo numerico. Gli effetti della predazione sono stati studiati anche da Lindström *et al.* (1994) in un'indagine volta ad evidenziare le variazioni di consistenza di prede in risposta ad una diminuzione delle volpi causata da un'epidemia di rogna sarcoptica. Il numero di fagiani ha subito un notevole incremento a seguito della diminuzione delle volpi per poi tornare alle densità originali quando la popolazione di volpi tornò a crescere.

Benché la predazione non costituisca il principale fattore limitante la dinamica delle popolazioni di fagiano, essa è tuttavia in grado di ridurre la produttività, di determinarne la densità di femmine riproduttive, di causare il declino delle popolazioni stesse e, in condizioni estreme, di provocarne l'estinzione locale (Reynolds e Tapper, 1996; Toso e Giovannini, 1991).

La percentuale di perdite attribuite alla predazione varia da meno del 10 a più del 20% in autunno-inverno. In primavera ed estate la percentuale può riguardare il 50% dei giovani e delle femmine (Biadi e Mayot, 1990).

Numerosi predatori possono limitare la densità di popolazione ed il successo riproduttivo del fagiano. Durante il periodo della nidificazione e delle cure parentali i Corvidi e, in particolare, la cornacchia (*Corvus corone*) e la gazza (*Pica pica*) esercitano una predazione soprattutto su uova e nidiacei come dimostrato da studi condotti con l'uso di nidi artificiali per fagiani (Göransson e Loman, 1986; Koubek, 1989). Una conferma del fatto che la cornacchia grigia eserciti un notevole impatto sul successo riproduttivo del fagiano in ambiente pianiziale (Pianura Padana) è data dalla correlazione positiva evidenziata da Meriggi (1985) tra percentuale di nidi predati ed estensione dei pioppeti di età superiore ai quattro anni. Tali pioppeti costituiscono infatti l'ambiente di nidificazione preferito dalle cornacchie grigie in queste aree. La predazione sui nidi può avvenire anche ad opera di alcune specie di Rettili e di Mammiferi quali il tasso (*Meles meles*), la faina (*Martes foina*) e il riccio (*Erinaceus europaeus*).

L'impatto predatorio più consistente sugli adulti e sub-adulti di fagiano è invece operato dalla volpe (*Vulpes vulpes*). Studi condotti sia su popolazioni naturali (Erlinge *et al.*, 1984), sia su individui immessi in natura dopo un periodo di ambientamento in voliera (Robertson e Whelan, 1987) hanno dimostrato che la volpe è responsabile del 60% circa degli eventi di predazione. Va comunque ricordato che la volpe presenta un'alimentazione generalista e che in genere il fagiano contribuisce soltanto per una certa percentuale alla sua dieta (Erlinge *et al.*, 1984; Macdonald, 1987; Robertson e Whelan, 1987; Prigioni, 1991).

La predazione è un fattore limitante densità dipendente. Ciò significa che l'impatto della volpe sulla selvaggina risulta variabile in funzione della quantità, oltre che della qualità (*fitness* individuale), delle prede

disponibili. Prigioni *et al.* (1996), in un'indagine condotta in tre zone di ripopolamento e cattura della provincia di Milano, hanno osservato una concentrazione della predazione della volpe sulle specie di interesse venatorio nel corso del periodo primaverile. Per quanto riguarda in particolare i Galliformi, questi contribuiscono alla dieta primaverile del carnivoro con lo 0%, il 3,6% ed il 31,2% nelle tre aree indagate. Il valore più elevato fa riferimento all'area con la maggior ricchezza di selvaggina. Nei restanti periodi dell'anno è stato osservato un impatto del predatore su specie di interesse venatorio sensibilmente inferiore.

Nelle Valli del Mezzano (provincia di Ferrara) la predazione sul fagiano ad opera di Mammiferi è causata principalmente da cani (40,32%) e gatti (30,65%), mentre la volpe è responsabile soltanto del 4,7% degli eventi di predazione (I.N.F.S., 1993).

Anche alcuni rapaci diurni possono esercitare un impatto di una certa consistenza su popolazioni di fagiano. Kenward (1977 e 1986) ha infatti osservato come in Svezia l'astore (*Accipiter gentilis*) sia responsabile della predazione del 19% dei fagiani immessi in natura e che, più in generale, il rilascio di grandi quantitativi di individui a scopo di ripopolamento può costituire un'importante opportunità trofica per i predatori. In altre aree di studio i rapaci non evidenziano un impatto altrettanto forte sul fagiano (Hill e Robertson, 1988a; I.N.F.S., 1993).

È ben evidente come la predazione naturale sul fagiano, limitando la possibilità di fruire di una risorsa che riveste un indubbio interesse cinetico, si ponga in diretto antagonismo con il prelievo venatorio. Tuttavia, essendo la predazione un fattore di limitazione numerica densità dipendente, l'impatto da questa determinato sarà comunque sempre proporzionale alla consistenza numerica della popolazione preda e non viceversa. Ciò offre sufficienti garanzie circa il paventato rischio che la predazione possa compromettere lo *status* di conservazione di popolazioni naturali di fagiano. Quello che la predazione può invece determinare è la riduzione, localmente anche consistente, dell'incremento utile annuo di alcune popolazioni di Galliformi di interesse venatorio.

Malattie infettive

Gli agenti patogeni costituiscono parte integrante dell'ecosistema in cui vive il fagiano, per cui risulta impossibile osservare popolazioni prive di parassiti, intesi nel loro senso più ampio e cioè virus, batteri, miceti, protozoi, metazoi ecc. Le infezioni possono influenzare in modo diverso la dinamica delle popolazioni di fagiano. La mortalità indotta dai parassiti può essere di tipo compensativo, che non influenza cioè la dinamica della specie ospite in quanto sostituisce semplicemente altri fattori di mortalità, o aggiuntivo, quando la sua azione si somma a quella di altri fattori limitanti (Holmes, 1982).

I meccanismi con cui le malattie limitano le popolazioni possono essere di due tipi:

- meccanismi diretti, quando l'infezione porta direttamente a morte gli individui ammalati;
- meccanismi indiretti, quando gli animali infetti riducono la loro capacità riproduttiva e quindi pur in assenza di gravi episodi di mortalità la popolazione tende a diminuire per la riduzione della natalità; quando le infezioni aumentano la probabilità di predazione dei soggetti colpiti per la minor capacità di fuga; oppure quando gli animali infetti non sono più in grado di competere nei confronti dei conspecifici o di altri individui di specie simpatriche per la scelta dei territori alimentari più favorevoli e conseguente riduzione della loro speranza di vita.

Anche per il fagiano le infezioni parassitarie possono agire in modo diretto sulla sopravvivenza degli individui oppure causando il deperimento dello stato nutrizionale. I parassiti sono spesso competitori diretti degli ospiti per il cibo ingerito e possono causare la morte quando infettano individui denutriti. Inoltre, la competizione per il cibo tra parassita ed ospite può portare ad una carenza proteica in quest'ultimo e, in alcuni casi, ad una depressione immunitaria (Hudson e Dobson, 1988).

I parassiti possono ridurre il successo riproduttivo del fagiano sia provocando la morte dei pulcini, sia debilitando le condizioni fisiche delle madri e la loro capacità di assicurare un sufficiente livello di cure parentali. I pulcini sono soggetti ad un numero maggiore di infezioni rispetto agli adulti a causa della loro dieta principalmente a base di insetti che possono, questi ultimi, essere ospiti intermedi di parassiti. Per quanto riguarda l'effetto delle infezioni sulle femmine di fagiano, è stato dimostrato che la rimozione dei parassiti della trachea, mediante trattamento farmacologico, provoca un aumento del loro successo riproduttivo e della loro sopravvivenza (Woodburn, 1993).

Nella pernice bianca di Scozia (*Lagopus lagopus scoticus*) è stato evidenziato come l'infezione da parte del nematode cecale *Trichostrongylus tenuis* possa provocare una riduzione nella capacità di eliminare la produzione di feci cecali durante il periodo della cova, con un conseguente aumento delle emissioni odorose, ed essere in questo modo più vulnerabili da parte dei predatori che utilizzano l'olfatto nella ricerca delle prede (Hudson, 1986). In questo caso la maggiore probabilità di predazione non deriva dalle condizioni fisiche ma dall'inefficacia delle strategie antipredatorie. Vista la vicinanza sistematica e l'ampia diffusione del parassita nelle popolazioni di Galliformi, si può ipotizzare che effetti simili si possano verificare anche nel fagiano.

Nei fagiani maschi è stata inoltre dimostrata l'ereditabilità della resistenza alle malattie ed una correlazione inversa tra carico di coccidi, frequenza dei rituali di accoppiamento e scelta sessuale nelle femmine. Gli

individui geneticamente più vulnerabili alle infezioni sono quindi sfavoriti nella competizione per la riproduzione (Hillgarth, 1990a).

In sintesi si può dire che, a parte sporadici casi in cui la mortalità da malattie assume notevole rilevanza, in genere è estremamente difficile valutare gli effetti delle infezioni nei confronti della dinamica di popolazione delle specie coinvolte.

La maggior parte delle infezioni si trasmette attraverso meccanismi densità dipendenti per cui è possibile affermare che maggiore è il numero di animali, maggiore sarà la probabilità che un'infezione si diffonda e permanga nella popolazione. Ne consegue che gli effetti delle infezioni sono visibili soprattutto a densità medio alte (in condizioni di allevamento) oltre che in occasione di regolari accertamenti dello stato sanitario.

Analogamente a quanto previsto per gli animali domestici sarebbe auspicabile, anche per le specie selvatiche, introdurre misure di profilassi per limitare la diffusione delle principali infezioni. Particolari attenzioni andrebbero poste negli allevamenti a scopo di ripopolamento oltre che nei controlli su selvatici di provenienza estera.

Competizione intraspecifica

Anche se su una scala decisamente più ridotta rispetto alla predazione, la produttività delle popolazioni di fagiano può essere limitata anche dalle interazioni competitive tra individui della stessa specie. Durante le esibizioni ed i combattimenti tra maschi per l'acquisizione dei territori riproduttivi si possono procurare gravi lesioni che escludono i contendenti dalla riproduzione. Inoltre, i maschi così emarginati possono rendersi responsabili di aggressioni di femmine che compongono gli *harem* cercando di fecondarle con la forza. Questi attacchi, a volte molto violenti, possono causare indirettamente la perdita della covata da parte della femmina.

Competizione interspecifica

Le preferenze ambientali del fagiano si sovrappongono parzialmente con quelle della starna e della pernice rossa (*Alectoris rufa*) per quanto riguarda in particolare i siti di alimentazione e di rifugio. In considerazione del suo maggior fabbisogno energetico giornaliero il fagiano può prospettarsi come potenziale competitore trofico per la starna e la pernice rossa soprattutto laddove le risorse alimentari sono scarse. Non risulta tuttavia che il fagiano si renda responsabile di una evidente competizione per il cibo o per i rifugi, né che manifesti atteggiamenti aggressivi nei confronti di specie di minori dimensioni corporee. Il parassitismo dei nidi, operato in alcuni contesti da femmine di fagiano, è un fenomeno piuttosto circoscritto che riguarda meno del 10% dei casi e solo eccezionalmente il 20% e va rilevato che comunque questi nidi misti non vengono sistematicamente abbandonati (Biadi e Mayot, 1990).

FATTORI LIMITANTI DI ORIGINE ANTROPICA

Interventi sull'ambiente

Le profonde trasformazioni della destinazione d'uso di estese porzioni di territorio (progressivo disboscamento delle aree planiziali, campagne di bonifica agraria e di ricomposizione fondiaria) non hanno mancato di indurre ripercussioni negative sulla consistenza e la distribuzione di diverse popolazioni selvatiche stanziali e migratrici. Tra queste, anche il fagiano, pur dotato di buone capacità di adattamento, ha dovuto affrontare le conseguenze delle modificazioni ambientali causate dall'industrializzazione dell'attività agricola (l'ampliamento delle dimensioni delle unità colturali, la specializzazione colturale con relativa riduzione della diversità biologica, la meccanizzazione agricola) e dall'esteso ricorso a sussidi energetici esterni all'ecosistema (pesticidi, concimi, combustibili).

Per quanto riguarda in particolare le attività agricole, diverse tecniche colturali possono indurre effetti negativi di portata più o meno rilevante (Warner *et al.*, 1984). L'impiego di macchinari sempre più efficienti e veloci rappresenta un grosso rischio soprattutto durante le operazioni di sfalcio e raccolta dei foraggi che, intervenendo in coincidenza con il periodo riproduttivo, possono distruggere molti nidi e porre a repentaglio la vita delle femmine con le loro nidiate (Warner e Etter, 1989). Anche gli sfalci della vegetazione spontanea di zone incolte (banchine di strade campestri, fossi, arginature, tare colturali in genere ed aree sottoposte a regime di *set aside*) realizzati prima del mese di luglio possono rivelarsi particolarmente perniciosi per i nidi (Fig. 21). Oltre a ciò, altre pratiche agricole quali la bruciatura delle stoppie dei cereali, il loro repentino interrimento in occasione delle arature estive, l'irrigazione delle colture ortive possono produrre perdite di tipo indiretto.

È noto che alcuni dei prodotti chimici impiegati in agricoltura, il cui uso ha subito un forte incremento nel corso degli ultimi decenni, risultano nocivi per la fauna. In commercio si trovano diversi tipi di pesticidi che agiscono sulla vegetazione infestante (erbicidi), sui funghi (fungicidi) o sugli insetti parassiti delle piante coltivate (insetticidi). Queste sostanze possono indurre ripercussioni negative su popolazioni di fagiano agendo secondo modi diversi:

- avvelenamento diretto di tipo acuto (in un'unica somministrazione) o cronico (in somministrazioni ripetute);
- alterazioni fisiologiche o comportamentali che riducono il successo riproduttivo (assottigliamento del guscio delle uova, riduzione della fertilità o della prolificità delle femmine);
- riduzione delle popolazioni di insetti di cui i pulcini si nutrono;



Fig. 21 - Sfalcio primaverile di vegetazione a *set aside*.

- riduzione della vegetazione spontanea di cui si nutrono gli insetti e/o di quella utilizzata come sito di nidificazione.

Per quanto concerne specificamente i Fasianidi le perdite documentate ascrivibili a fenomeni di avvelenamento diretto risultano piuttosto rare (Fredrickson *et al.*, 1978; Potts, 1986). Ciò nonostante, è nota l'elevata tossicità acuta di diserbanti quali il D.N.O.C., il dinoseb, il paraquat e di insetticidi a base di aldicarb, azinphos-metile, carbofuran, carbosulfan, dimetoate, methomyl, parathion, ecc (Tomlin, 1994; O.N.C., 1987). Fortunatamente, un buon numero di Paesi industrializzati sta iniziando ad adottare politiche più rigorose in materia di produzione e vendita dei pesticidi; l'uso di alcune sostanze tra le più pericolose risulta attualmente vietato anche nel nostro Paese.

Circa le modificazioni di natura fisiologica indotte dai pesticidi va evidenziato come prove d'intossicazione sperimentale condotte somministrando a fagiani dosi controllate di tre insetticidi (D.D.T., toxaphene e dieldrin) causino una depressione significativa del numero di uova deposte nei gruppi alimentati con 300 ppm di toxaphene e 25-50 ppm di dieldrin. Inoltre, la fertilità delle uova deposte da soggetti nutriti con 300 ppm di toxaphene si è rivelata significativamente inferiore ai controlli. Infine, la mortalità dei pulcini in ciascun gruppo è stata significativamente superiore ai controlli nel corso delle prime due settimane di vita. Nel gruppo alimentato con 50 ppm di dieldrin il successo riproduttivo è stato del 38% contro il 70% del gruppo di controllo (Genelly e Rudd, 1956).

A differenza di quanto dimostrato per altre specie di uccelli (rapaci) che hanno palesato gli effetti del bioaccumulo di idrocarburi clorinati (D.D.T. e suoi metaboliti), nei fagiani non è stata evidenziata alcuna analoga riduzione dello spessore del guscio delle uova a seguito della somministrazione di dieldrin (Dahlgren e Linder, 1970). È stato invece possibile appurare che una concentrazione di 10 ppm di ceresan, un fungicida organo-mercurico, somministrata a fagiani per via orale, determina una riduzione di fertilità del 75% (Spann *et al.*, 1972).

Ma sono soprattutto gli effetti indiretti conseguenti all'impiego di sostanze chimiche che riducono la disponibilità di insetti e vegetazione spontanea a destare le preoccupazioni maggiori. In ripetute occasioni si è visto come la carenza di insetti, essenziali per il sostentamento dei pulcini nei primi giorni di vita, possa essere causa di drastiche contrazioni del successo riproduttivo (Warner, 1984). La limitazione degli insetti non è causata soltanto dagli insetticidi, ma anche dagli erbicidi con i quali si eliminano le piante su cui vive e si alimenta l'entomofauna (Hill e Robertson, 1988a; Potts, 1986).

Prelievo venatorio

Sebbene il fagiano sia specie in grado di ben sopportare un equilibrato prelievo venatorio, la caccia, quando esercitata in misura quantitativamente eccessiva rispetto alle disponibilità o in forma qualitativamente non rispondente alle esigenze biologiche della specie (corretto rapporto sessi) può rappresentare un importante fattore limitante sia la conservazione di popolazioni in grado di autosostenersi attraverso la riproduzione naturale, sia l'espansione dell'areale distributivo della specie.

Bracconaggio

Anche ripetute azioni di bracconaggio possono indurre evidenti effetti negativi. Sono questi episodi apparentemente di portata limitata se considerati singolarmente ma che, sommandosi ad altri fattori di mortalità, possono condizionare negativamente il successo riproduttivo delle popolazioni di fagiano (Biadi e Mayot, 1990). Inoltre, considerata la valenza altamente diseducativa che le caratterizza, queste azioni vanno prontamente stigmatizzate. Parimenti, occorre rafforzare l'azione di repressione concentrandola nei luoghi e nei momenti in cui gli episodi avvengono con maggiore frequenza. Ciò presuppone evidentemente di poter disporre di un servizio di vigilanza adeguato in termini sia di personale che di mezzi.

GESTIONE



RICONOSCIMENTO DEL SESSO

ALLA NASCITA

Woehler e Gates (1970) hanno proposto un metodo per il sessaggio dei pulcini neonati; esso consiste nell'osservazione del lembo posto a margine della guancia nella regione oculare. Nei pulcini di sesso maschile è presente una sottile cresta di tessuto papillare non piumata e depigmentata, parzialmente nascosta dalle piume (Fig. 22). Tale cresta è larga 1,5 mm nel punto di massima ampiezza ed appare ben evidente sotto l'occhio nel punto di congiunzione delle regioni oculare ed orbitale e, in minor misura, sopra l'occhio in direzione frontale. In questo modo è stato possibile classificare correttamente il 90% dei maschi e il 98,5% delle femmine. Con il progredire dell'età l'accuratezza della classificazione aumenta in ragione del crescente dimorfismo sessuale che interessa questa regione.



Fig. 22 - Teste di pulcini di fagiano di un giorno d'età. A sinistra, pulcino maschio con indicati i lembi di tessuto papillare utili per il sessaggio. Al centro, esemplare femmina sprovvisto di lembi. A destra, maschio a cui sono state rimosse le piume giovanili (Woehler e Gates, 1970).

Un altro metodo utile per la determinazione del sesso nei pulcini di un giorno è quello proposto da Madsen (1969). Anche in questo caso i parametri di riferimento sono localizzati nella zona della guancia e nella regione oculare. In particolare, va osservato il ciuffo di piume che discende obliquamente ed in senso anteroposteriore dall'apertura nasale lungo la parte superiore del becco. Nelle femmine, questo ciuffo risulta chiaramente più lungo e largo ed inoltre termina senza un chiaro confine. Nei maschi invece il ciuffo di piume è più stretto e corto. Un ulteriore carattere che consente il riconoscimento certo delle femmine è dato dalla pre-

senza di una macchia scura che si estende lungo il bordo inferiore della regione oculare sino all'apertura dell'orecchio. Purtroppo, esso è presente solo in una piccola porzione dei pulcini (Fig. 23).

DALLA 5^a - 6^a SETTIMANA IN POI

Con l'animale tenuto in mano è possibile distinguere il sesso dall'età di 5-6 settimane mediante l'esame delle penne poste alla base del collo, che sono le prime ad essere sostituite assieme alle remiganti durante la muta post-giovanile. Nei maschi queste penne assumono colorazione rosso fulvo simile a quella degli adulti sebbene con tonalità più pallida. Nelle giovani femmine le penne alla base del collo presentano un rilievo più sostenuto rispetto a quelle vicine (Biadi e Mayot, 1990).

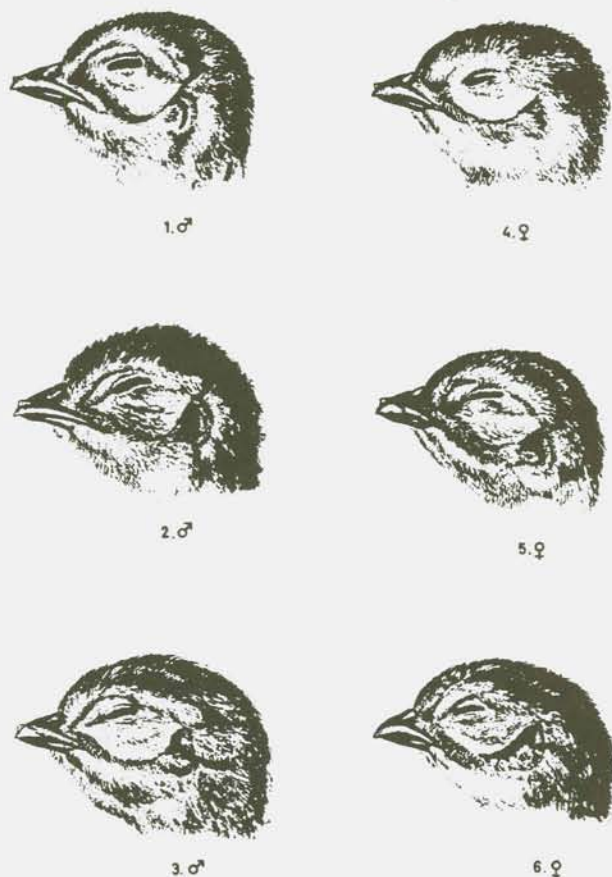


Fig. 23 - Guancia e regione oculare di pulcini di fagiano di 1 giorno d'età (da Madsen, 1969).

In natura il riconoscimento del sesso risulta possibile solo a partire da un'età più avanzata. Dalla settima settimana di vita la differente colorazione del piumaggio permette di determinare il sesso con sufficiente precisione. In questo periodo ha luogo la muta post-giovanile che, inducendo la comparsa sul petto e sul dorso delle prime penne di colore rosso fulvo, permette di distinguere anche a distanza i maschi dalle femmine. La distinzione del sesso risulta agevolata col progredire dell'età e delle differenze cromatiche e biometriche.

Il riconoscimento del sesso nei giovani è facilitato in presenza di gruppi familiari con giovani di entrambi di sessi.

MUTA

Già alla nascita i fagianotti presentano alcune penne proprie del piumaggio giovanile. Queste sono le prime sette remiganti primarie e le secondarie comprese tra la terza e l'undicesima (Sutter, 1971). Ad eccezione di queste, le altre penne compaiono gradatamente nel corso della muta giovanile che si completa attorno ai 50 giorni di età. Anche le timoniere giovanili terminano il loro sviluppo tra il quarantesimo e il sessantesimo giorno.

Alla muta giovanile fa seguito quella post-giovanile che genera il piumaggio con cui l'individuo affronta l'inverno (piumaggio del primo inverno). La successione di muta delle penne remiganti primarie e secondarie segue un andamento del tutto simile a quello della precedente muta giovanile. Le prime penne a mutare sono la 10^a remigante primaria e la 3^a secondaria, le ultime sono la primaria più esterna (1^a) e la secondaria più interna (17^a) (Fig. 24). Lo sviluppo delle remiganti primarie e secondarie è completato a 150 giorni di età. Nel corso della muta post-giovanile le penne crescono più velocemente rispetto alla muta giovanile. Il tasso di crescita giornaliera delle penne può superare i 7 mm. La muta delle timoniere avviene in senso centripeto iniziando dalle penne più esterne e procedendo centralmente (Johnsgard, 1986).

Con il progredire della crescita del piumaggio post-giovanile appare sempre più evidente il dimorfismo sessuale tipico della specie.

A partire dal secondo anno di vita ciascuna stagione riproduttiva termina con una muta annuale. Questa avviene in tempi diversi secondo il sesso dell'animale. I maschi sono più precoci ed iniziano la muta con un mese circa di anticipo rispetto alle femmine. Sembra inoltre che nelle femmine l'inizio della muta vada correlato con l'epoca di schiusa della nidiata (Johnsgard, 1986) mentre nei maschi l'inizio anticipato della

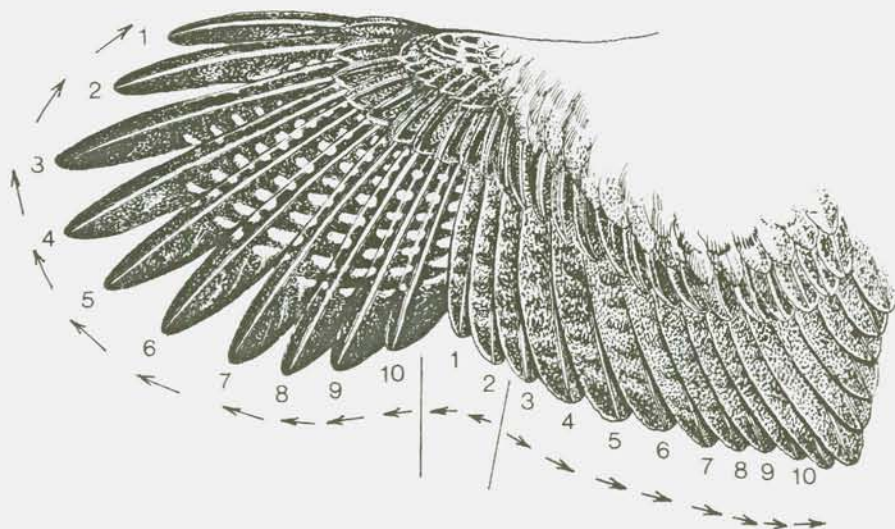


Fig. 24 - Sequenza della muta post-giovanile delle penne remiganti e loro numerazione (vista dorsale).

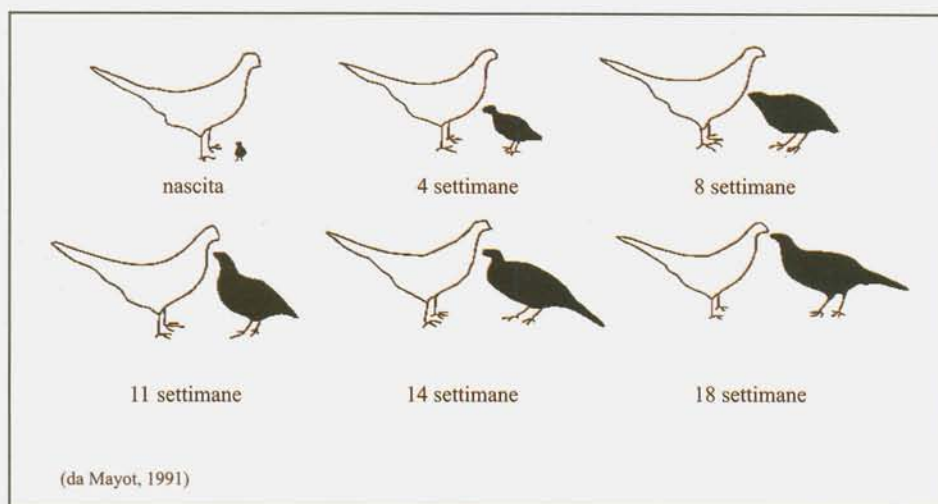
muta può essere messo in relazione con il calo nello sviluppo delle gonadi (Kabat *et al.*, 1950).

DETERMINAZIONE DELL'ETÀ

OSSERVAZIONE IN NATURA

Alla nascita il pulcino è completamente ricoperto di piumino, solo alcune penne remiganti appaiono evidenti. A 4 settimane di età sul capo è ancora presente il piumino. Ad 8 settimane il piumaggio adulto è visibile a partire dalla base del collo. Ad 11 settimane il piumaggio adulto appare su tutto il corpo sebbene in forma ancora incompleta. A 14 settimane sulla testa e lungo il collo dei maschi risultano ancora presenti residue punteggiature colore bianco. A questa età le femmine dell'anno hanno colorazione difficilmente distinguibile dalle adulte. Dalla 19^a settimana il piumaggio di entrambi i sessi appare molto simile a quello degli adulti; nei maschi risultano visibili i ciuffi auricolari. Nella figura che

segue è mostrata l'evoluzione delle dimensioni e della *silhouette* del fagiano dalla nascita all'età di 18 settimane.



CON L'ANIMALE TENUTO IN MANO

Sequenza della muta post-giovanile delle remiganti primarie

Sulla base dei diversi studi condotti in materia, è possibile stimare l'età di giovani fagiani in base all'epoca della caduta e della successiva ricrescita delle penne remiganti primarie (Figg. 33 e 34).

Questo metodo consente di valutare l'età dei giovani in un intervallo di tempo compreso tra la prima e la 24^a settimana di età. Come già visto nel capitolo precedente, la sostituzione delle remiganti primarie procede in senso distale (dal corpo verso l'esterno) secondo la progressione temporale di seguito schematizzata (O.N.C., 1985).

L'errore di stima è stato valutato nell'ordine di ± 3 giorni per i soggetti più giovani (di un mese circa) e in $\pm 1-2$ settimane per quelli di età più avanzata (cinque mesi di età) (O.N.C., 1985). La misurazione della lunghezza delle penne di sostituzione, che crescono in media 5 mm al giorno

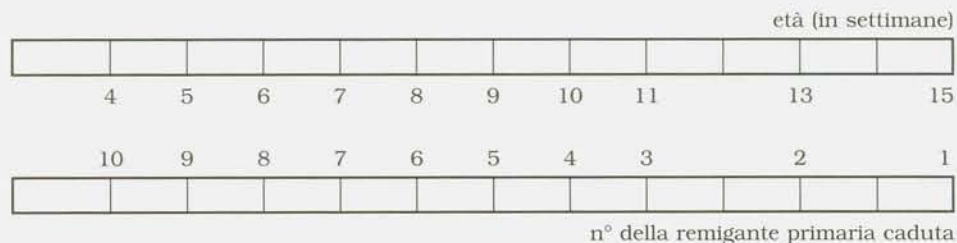




Fig. 25 - Pulcino alla nascita.



Fig. 26 - Giovane a 4 settimane.



Fig. 27 - Femmina a 8 settimane.



Fig. 28 - Maschio a 8 settimane.



Fig. 29 - Femmina a 13 settimane.



Fig. 30 - Maschio a 14 settimane.



Fig. 31 - Femmina a 19 settimane.



Fig. 32 - Maschio a 19 settimane.

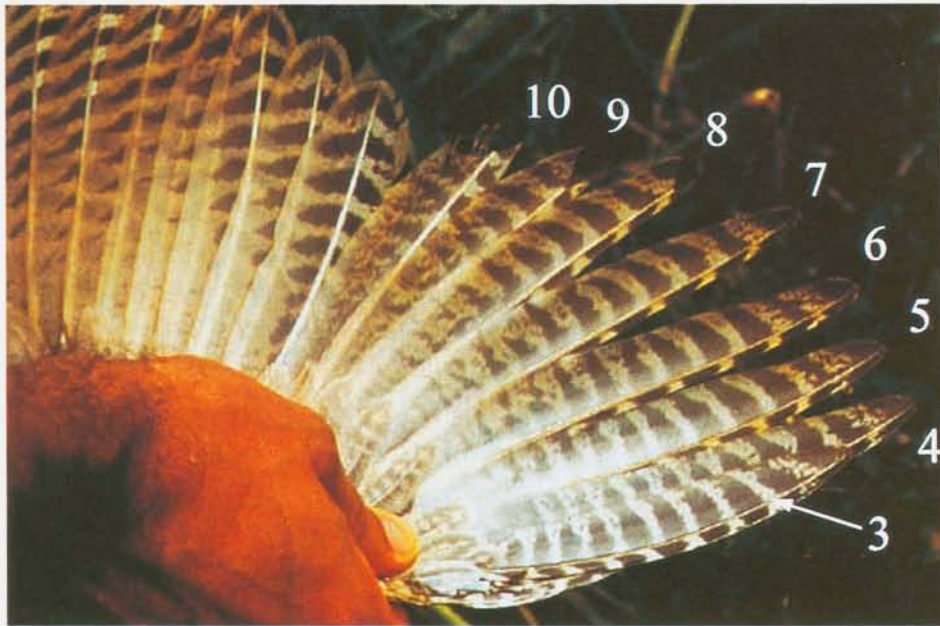


Fig. 33 - Ala di fagiano (vista da sotto).

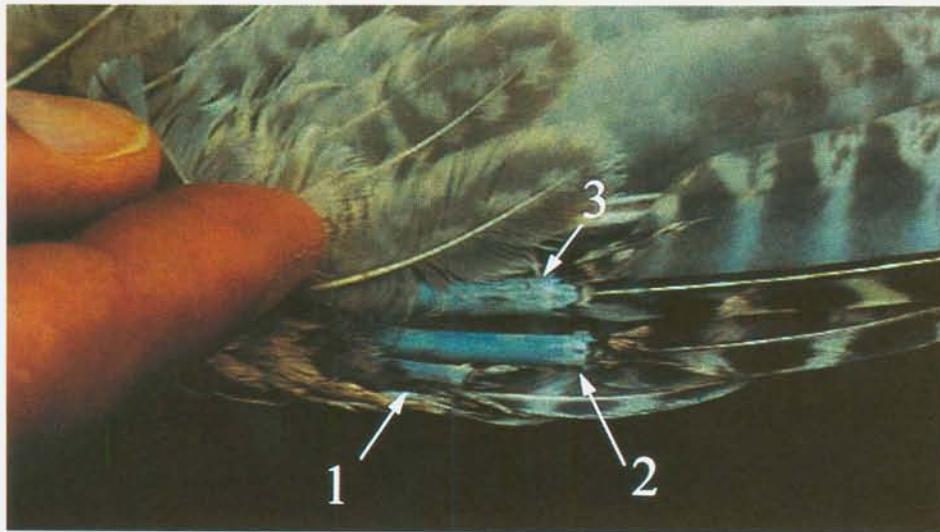


Fig. 34 - Particolare del calamo delle prime remiganti in crescita.

per un periodo di 4 settimane, consente di avere una stima più accurata dell'età (Tab. 6).

Visto il buon rapporto rapidità d'impiego/accuratezza che lo caratterizza, il metodo si propone come utile strumento per la determinazione, su ampia scala, dell'età di popolazioni naturali di fagiano. In questo modo sarebbe possibile stimare anche le epoche in cui più frequenti sono le nascite.

Diametro del calamo della 10^a remigante primaria

Per distinguere tra soggetti dell'anno (immaturi) ed adulti si può procedere alla misurazione del diametro massimo del calamo della 10^a penna remigante primaria (prossimale) (Fig. 35). Nei maschi i valori risultano

Tab. 6 - Età di giovani di fagiano stimata in base alla lunghezza delle penne remiganti primarie e della coda (da Johnsgard, 1986, modificato).

età (settimane)	n° remigante primaria	lunghezza remigante primaria (mm)		lunghezza coda (mm)
		maschi	femmine	
1	4 ^a (juv)	1-28	1-28	-
2	4 ^a (juv)	29-47	29-47	10
3	4 ^a (juv)	48-68	48-68	36
4	1 ^a (juv)	6-25	6-25	50
5	1 ^a (juv)	26-50	26-50	63
6	1 ^a (juv)	51-73	51-73	70
7	7 ^a (post-juv)	33-81	30-80	76 (maschi)
8	6 ^a (post-juv)	0-37	0-36	89 (maschi)
9	5 ^a (post-juv)	0-31	0-28	101 (maschi)
10	4 ^a (post-juv)	0-24	0-14	101 (maschi)
11	3 ^a (post-juv)	0-5	0-14	140 (maschi)
12	3 ^a (post-juv)	6-47	15-44	165 (maschi)
13	2 ^a (post-juv)	0-4	0-14	203 (maschi)
14	2 ^a (post-juv)	5-36	15-38	241 (maschi)
15	1 ^a (post-juv)	0-9	0-16	279 (maschi)
16	1 ^a (post-juv)	10-49	17-48	292 (maschi)
17	1 ^a (post-juv)	50-82	49-77	305 (maschi)
18	1 ^a (post-juv)	83-107	78-101	330 (maschi)
19	1 ^a (post-juv)	108-129	102-122	335 (maschi)
20	1 ^a (post-juv)	130-144	123-134	380 (maschi)
21	1 ^a (post-juv)	145-174	135-156	406 (maschi)
24	1 ^a (post-juv)	174	156	500+ (maschi)

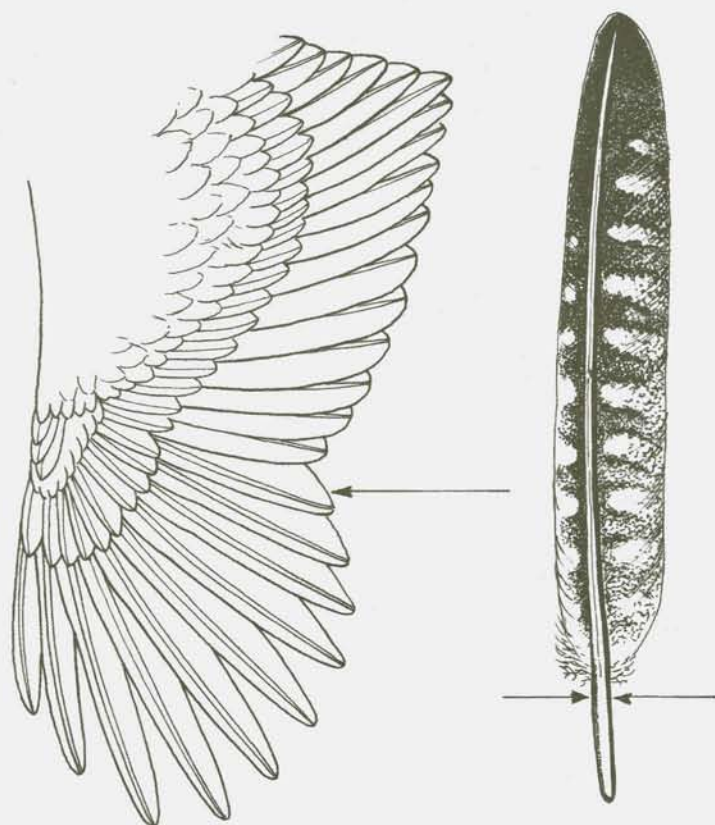


Fig. 35 - Misurazione del diametro del calamo della decima remigante primaria.

compresi tra 2,16 e 4,32 mm, mentre nelle femmine tra 2,18 e 3,6 mm. La misura che consente di meglio discriminare tra maschi immaturi ed adulti, con una precisione del 95%, è 3,2 mm (Hill e Robertson, 1988a). Gli stessi autori indicano, per le femmine immature, un diametro del calamo inferiore a 2,7 mm, mentre nelle adulte lo stesso valore è superiore a 3,1 mm. Non risulta tuttavia possibile collocare in una ben precisa classe d'età le femmine con diametro compreso tra questi due valori. Greenberg *et al.* (1972) hanno invece trovato un valore di separazione per le femmine catturate in autunno a 2,908 mm con una precisione del 90%, mentre per quelle di cattura invernale il punto di separazione si attesta su 2,858 mm. Cattadori *et al.* (1997) realizzando un'analisi di regressione multipla hanno trovato valori di separazione per le età (tra giovani ed adulti) di 2,626 mm per le femmine e di 2,975 mm per i maschi.

Wishart (1969) misurando sia il diametro del calamo della 10ª remigante primaria, sia la sua lunghezza, ha trovato una quota di solo il 3% di esemplari ai quali non poteva essere attribuita l'età con sicurezza. Le misure discriminanti i maschi adulti sono state 170 mm per quanto riguarda la lunghezza della penna e 3,3 mm per il suo diametro. Per le femmine i valori sono stati rispettivamente 157 mm e 3,02 mm.

Questa tecnica si dimostra un buon metodo per la determinazione dell'età anche se i valori di separazione possono presentare una certa divergenza tra popolazioni di diversa origine. I valori discriminanti gli individui selvatici possono essere applicati anche a quelli di allevamento nel caso i riproduttori provengano dalle medesime zone (Wishart, 1969; Cattadori *et al.*, 1997).

Peso medio

L'età di fagiani sino a 10-12 settimane di vita può essere stimata in base al peso corporeo (O.N.C., 1985). Poiché non sono previste progressioni ponderali distinte per i due sessi e considerato che a partire dalla 5ª-6ª settimana di età il peso dei maschi risulta superiore a quello delle femmine, il metodo non sembra in grado di garantire un elevato grado di precisione. Ciò nonostante, può rivelarsi utile per determinazioni rapide che non richiedano un particolare grado di accuratezza.

età (in settimane)										
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
80	130	190	250	350	450	550	650	750	850	930
peso medio di maschi e femmine (grammi)										

Profondità della Borsa di Fabrizio

La Borsa di Fabrizio è una cavità anatomica situata nella parte superiore della cloaca nei pressi del retto (Fig. 36). Nei giovani la sua regressione coincide con lo sviluppo delle ghiandole sessuali, per cui essa appare ben evidente fino all'inizio della prima stagione riproduttiva (dicembre-gennaio) per poi regredire rapidamente (O.N.C., 1985). Nella maggioranza degli adulti la cavità risulta riassorbita e quando ancora presente raramente supera i 5 mm di profondità. La misurazione della profondità della Borsa di Fabrizio consente quindi di distinguere i giovani dell'anno sino al periodo invernale.



Fig. 36 - Borsa di Fabrizio.

Per effettuare la misurazione si può fare ricorso ad una sonda graduata e priva di asperità. Operativamente si tratta di immobilizzare l'animale tenendolo tra le gambe con il petto in l'alto e la testa rivolta all'operatore, dopodiché si solleva con una mano la parte basale della coda dilatando la cloaca in direzione della coda e tramite una lieve pressione laterale e longitudinale del pollice si introduce gradualmente, con movimento rotatorio, la sonda.

Mottl (1970) analizzando un campione di 293 maschi e 58 femmine ha evidenziato come il metodo consenta di distinguere efficacemente soggetti dell'anno ed adulti (Fig. 37). La misura che discrimina i giovani dagli adulti varia, secondo gli autori, tra gli 8 e i 12 mm. Il valore di 10 mm può essere adottato con sufficiente sicurezza. Secondo Mayot e Marchandeur (1988) solo il 5,7% dei maschi adulti presenta una Borsa con profondità compresa tra 6 e 14 mm.

Lunghezza dello sperone

Anche la misurazione della lunghezza dello sperone tarsale può consentire di determinare l'età di esemplari maschi di fagiano. A questo scopo occorre misurare lo sperone dal punto di attacco al tarso-metatarso sino all'estremità distale (Fig. 38). Tuttavia, l'ampia variabilità che si osserva in questa misurazione dovuta, in parte, a differenze tra razze geografiche e, in parte, alla crescita continua dello sperone, rendono questo criterio poco affidabile per la determinazione standardizzata dell'età del fagiano (Stokes, 1957). Mayot e Marchandeur (1988) hanno calcolato

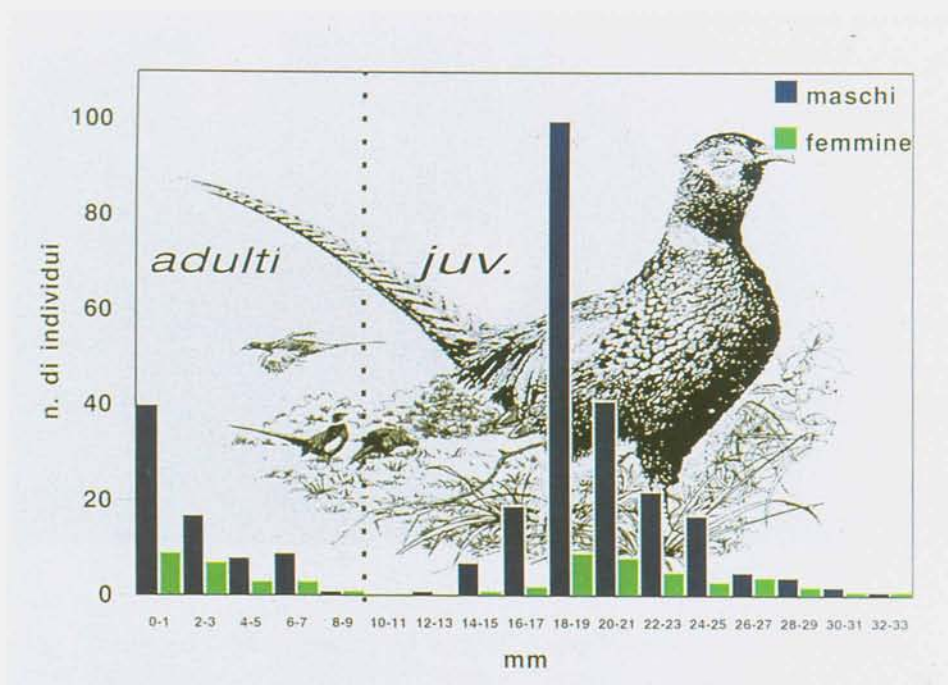


Fig. 37 - Distribuzione della profondità della Bursa di Fabrizio in un campione di fagiani maschi (n = 293) e femmine (n = 58) di età nota (da Mayot e Marchandeur, 1988, modificato).

che, utilizzando come misura discriminante una lunghezza dello sperone di 10 mm, si rischia di classificare erroneamente il 18,9% degli adulti e il 15,8% dei giovani. Gli stessi autori hanno inoltre riscontrato che nel 3,1% dei maschi adulti non è presente lo sperone (Fig. 39).

Altri metodi

Oltre alle tecniche sopra descritte ve ne sono altre che offrono una migliore precisione di determinazione dell'età. Tra queste, il metodo della misurazione del peso secco del cristallino (Campbell e Tomlison, 1962; Dahlgren, 1965; Koubek, 1993) e quello della verifica istologica al microscopio di una sezione sottile decalcificata del tarso-metatarso e di una falange del piede (Stone e Morris, 1981; Koubek e Hrabe, 1984). Quest'ultimo criterio consente addirittura di riconoscere fagianotti (maschi) nati da schiuse precoci rispetto a quelli originati da covate più tardive.

Queste tecniche paiono tuttavia poco adatte all'ordinaria pratica gestionale in ragione della maggiore difficoltà di esecuzione (strumentazione specifica) e dei tempi più lunghi richiesti per la valutazione.

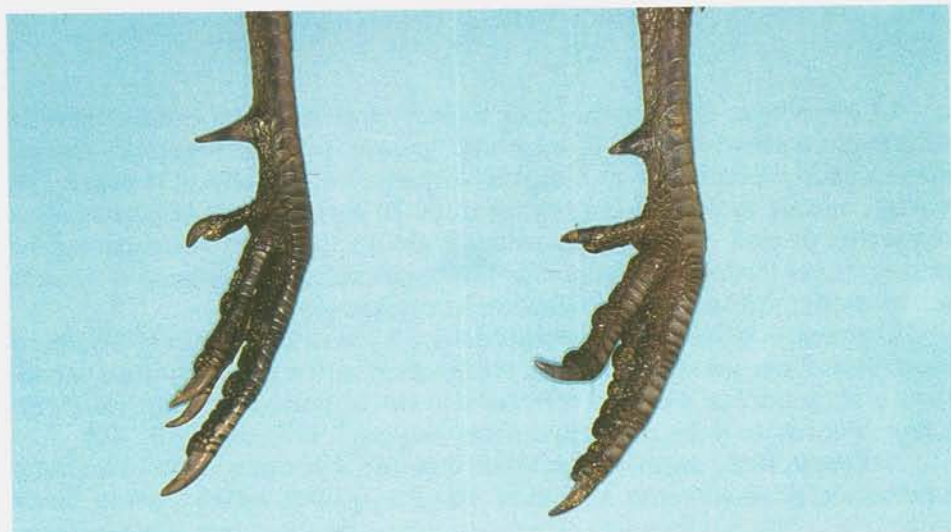


Fig. 38 - Sperone di fagiani maschi. Destra: giovane; Sinistra: adulto.

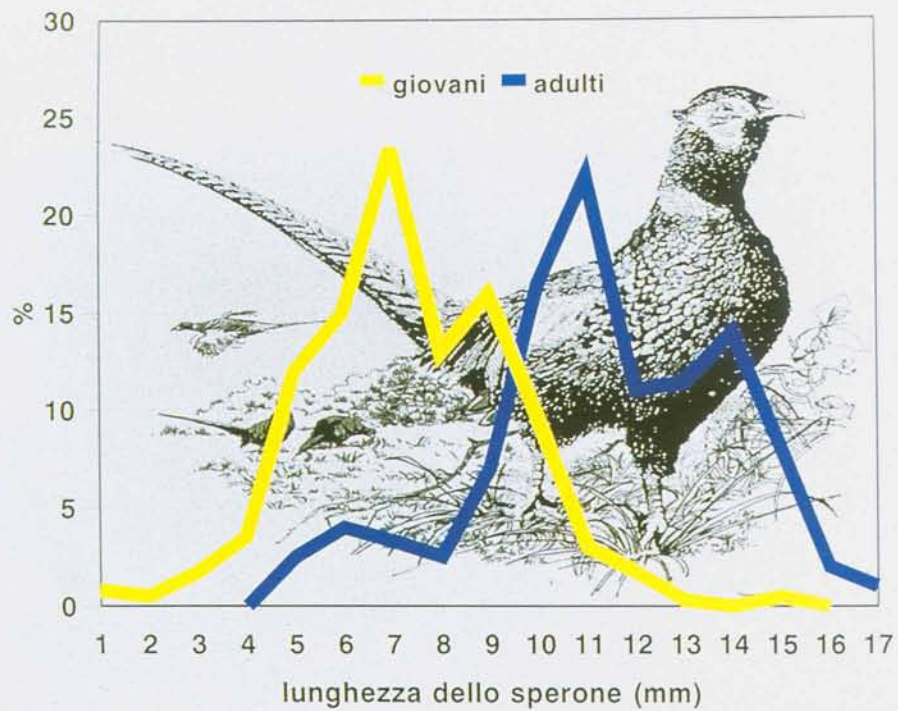


Fig. 39 - Distribuzione della lunghezza dello sperone su un campione di 698 fagiani di età nota (da Mayot e Marchandea, 1988, modificato).

INDICATORI DI PRESENZA

La presenza del fagiano può essere documentata indirettamente attraverso il rinvenimento di impronte, penne, piume, deiezioni, aree di spollinatura, dormitori e nidi oltre che mediante l'ascolto di richiami. Di norma, questi indicatori non consentono di determinare la consistenza numerica di una popolazione, tuttavia alcuni di questi possono essere impiegati per il rilievo di indici di abbondanza relativa (richiami di maschi territoriali) o di tassi di riproduzione (conteggio dei nidi).

L'impronta della zampa misura da 6 a 8 cm di lunghezza e 4-5 cm di larghezza. Essa presenta tre dita rivolte in avanti e un corto dito posteriore che, di norma, marca il terreno solo con la parte terminale (unghia). L'angolo formato dalle due dita esterne supera i 120 gradi (Fig. 40).

Nel corso della muta, che avviene durante il periodo estivo, l'animale sostituisce gradualmente le penne. Risulta quindi relativamente facile rinvenire penne sul terreno. Alcune di queste (le timoniere e le remiganti) sono inconfondibili soprattutto quelle dei maschi per via della colorazione e delle dimensioni che le contraddistinguono.

Le deiezioni misurano circa 2-3 cm di lunghezza e 4-5 mm di diametro. Ad un'estremità compare un deposito di urina compattato di colore biancastro (Fig. 41). La colorazione e la compattezza delle deiezioni è



Fig. 40 - Impronte.



Fig. 41 - Deiezioni.

strettamente relazionata al tipo di dieta. Un'alimentazione prevalentemente granivora produce deiezioni chiare e solide, mentre una a base di vegetali freschi dà feci più scure e liquide.

I siti di spollinatura sono costituiti da depressioni del terreno di forma circolare di 15-20 cm di diametro entro le quali gli uccelli effettuano bagni di polvere per eliminare i parassiti mallofagi che infestano il piumaggio (Fig. 42).

Quando un dormitorio viene ricavato sulla vegetazione erbacea lo scostamento dello strato erbaceo determina la formazione di un caratte-



Fig. 42 - Area di spollinatura.

ristico "cratere" di forma tondeggiante sovente occultato alla vista dalla vegetazione sovrastante. Spesso in prossimità di questi siti è facile trovare delle deiezioni.

Anche il richiamo emesso dai maschi costituisce un indicatore di presenza. Spesso è associato ad una vigorosa battuta d'ali denominata *crowing*. Questo comportamento può essere utilizzato per il conteggio di fine inverno dei maschi territoriali riproduttori. Un altro verso che testimonia la presenza del fagiano è quello di allarme. Si tratta di un profondo e sordo "gogOK gogOK gogOK ..." emesso anche all'imbrunire durante le fasi che precedono e accompagnano la scelta del posatoio notturno (Cramp, 1980). Le femmine sono più discrete e non emettono, se non raramente, versi di richiamo.

METODI DI CONTEGGIO

Gli obiettivi della gestione faunistico-venatoria come anche quelli della conservazione e del controllo numerico vengono quasi sempre

espressi in termini di densità o di grandezza delle popolazioni (Lancia *et al.*, 1994).

Sebbene per definire compiutamente lo *status* di una popolazione selvatica occorra disporre anche di informazioni riguardanti l'area di distribuzione e la struttura demografica per classi d'età e di sesso, il dato di consistenza numerica riferito ad un preciso momento stagionale rappresenta il parametro biologico probabilmente più importante cui fare riferimento in ambito gestionale.

Con riferimento alla biologia annuale del fagiano, i parametri che occorrerebbe assumere per avere un quadro esauriente della dinamica di una popolazione sono i seguenti (I.N.B.S., 1990):

- *successo riproduttivo*: percentuale di femmine riprodottesesi con successo (femmine con uno o più giovani) sul totale delle femmine presenti in primavera;
- *rapporto giovani/adulti*;
- *incremento utile annuo*: rapporto tra la consistenza autunnale (post-riproduttiva) e la consistenza primaverile (pre-riproduttiva);
- *mortalità degli adulti dalla primavera alla tarda estate*: differenza percentuale tra il numero di adulti presenti in primavera ed il numero di adulti presenti a fine estate;
- *mortalità giovanile*: differenza percentuale tra la dimensione media della nidiata schiusa e la dimensione media della nidiata a sviluppo completato (> 60 giorni);
- *mortalità invernale*: differenza percentuale tra la consistenza della popolazione in autunno e la consistenza della popolazione nella primavera successiva.

Una corretta gestione faunistica non può prescindere dalla necessità di compiere censimenti esaustivi o assumere stime della consistenza di popolazione condotte in epoche prestabilite con metodi standardizzati. Le modalità con cui tali conteggi possono essere eseguiti sono diverse a seconda del periodo stagionale, dello stato biologico degli individui e delle caratteristiche ambientali.

Le operazioni di conteggio possono presentare alcuni problemi di natura operativa. Quello della contattabilità degli animali e della rappresentatività dell'area campione prescelta necessitano una particolare attenzione. Molti metodi, come ad esempio quello delle osservazioni dirette, non forniscono quasi mai una conta esaustiva di tutti gli individui presenti nell'area e quindi la probabilità di contattare un singolo animale è sempre minore di 1. La contattabilità degli animali è ovviamente più bassa negli ambienti con fitta copertura vegetazionale o in periodi dell'anno in cui gli animali compiono pochi spostamenti (cova). In queste situazioni si preferisce assumere indici di consistenza relativa riferiti cioè a specifiche situazioni locali e a momenti particolari piuttosto che con-

durre censimenti. Per evitare errori di campionamento è inoltre consigliabile effettuare sempre un certo numero di ripetizioni dei conteggi.

Il problema della scelta dell'area campione è invece legato al costo, in termini sia di manodopera che di tempi richiesti. Per ovviare a questo problema si scelgono delle aree relativamente piccole dove contare gli individui presenti; i risultati ottenuti vengono poi estrapolati all'intera area. Questa procedura presenta tuttavia il rischio di utilizzare aree campione non rappresentative, sotto il profilo ambientale, di comprensori più estesi. È buona norma scegliere aree di estensione complessiva non inferiore al 20% del totale, rispettando le proporzioni tra i diversi ambienti presenti sull'intero territorio (Meriggi *et al.*, 1982).

Estrema importanza riveste anche il momento in cui effettuare il conteggio. È noto infatti che variazioni anche notevoli della consistenza di una popolazione si verificano nel corso dell'annata a seguito di fenomeni di natalità e mortalità. Costituisce quindi buona norma riferenziare sempre qualsiasi conteggio al momento in cui questo è stato effettuato.

Volendo valutare la dinamica di una popolazione ripetendo le stime nel corso degli anni occorrerà usare l'accortezza di mantenere invariata l'epoca ed il metodo di conteggio. Solo a queste condizioni i dati assunti possono essere correttamente accorpati e valutati.

È raccomandabile la conduzione di almeno due conteggi su base annua. Uno a fine inverno, finalizzato alla determinazione del numero dei potenziali riproduttori (maschi e femmine adulti) ed uno tardo estivo per verificare il tasso riproduttivo della popolazione (numero di giovani di 30-60 giorni prodotto per femmina).

Di seguito vengono illustrati i principali metodi per la determinazione della dimensione delle popolazioni di fagiano e della loro produttività.

STIMA DEI RIPRODUTTORI A FINE INVERNO

Conteggi da autovettura

La densità della frazione riproduttiva di una popolazione di fagiano può essere stimata in primavera realizzando conteggi diretti in aree campione. Questo metodo risulta particolarmente vantaggioso quando l'orografia e la vegetazione dell'area di studio permettono una buona contattabilità degli animali, come nel caso di zone pianeggianti con scarsa presenza di vegetazione naturale ed una rete di strade sufficientemente sviluppata (I.N.B.S., 1990). Durante l'inverno e gran parte della primavera i terreni arati e quelli seminati a cereali autunno-vernini consentono una buona osservabilità di starni e fagiani (Potts, 1986). Ciò permette di effettuare le osservazioni direttamente da automobile con l'ausilio di un binocolo coprendo vaste estensioni di territorio in tempi relativamente ridotti.

I conteggi vanno effettuati nelle prime ore che seguono l'alba e che precedono il tramonto quando gli animali compiono con maggior frequenza spostamenti per alimentarsi risultando quindi più visibili. Allo scopo di ridurre il rischio di doppi conteggi è consigliabile effettuare i conteggi contemporaneamente impiegando più operatori. Durante le osservazioni è possibile registrare, oltre alla data, l'ora dell'avvistamento ed i dati meteorologici, anche il tipo di ambiente e la posizione di ogni individuo su una carta topografica di scala adeguata (scala 1:10.000 o 1:5.000). Dati di questo genere consentono di valutare le preferenze ambientali rispetto alle disponibilità.

Effettuando i conteggi su percorsi standard si può ricavare un Indice Chilometrico di Abbondanza (I.C.A.) espresso come numero di individui avvistati sulla distanza percorsa. Ripetendo i percorsi in tempi successivi, sempre con le stesse modalità, si può assumere una stima attendibile delle variazioni della popolazione nel tempo.

Battute

Con il supporto di almeno 25-30 persone le battute a piedi consentono il conteggio esaustivo di fagiani su superfici di un centinaio di ettari a giornata (Mayot *et al.*, 1988; Meriggi *et al.*, 1982). I partecipanti vanno preventivamente suddivisi in più categorie a seconda dei compiti cui sono demandati. I *battitori* formano il fronte di battuta ed hanno il compito di spingere gli animali verso gli osservatori. Questi sono distanziati di 10 - 30 metri uno dall'altro a seconda della tipologia ambientale e contano gli animali che oltrepassano la linea di battuta. Agli *osservatori* o *badatori* è riservato il compito di contare gli animali che escono dai confini del transetto. Alcuni seguono il fronte di battuta disponendosi alle sue estremità per registrare gli animali che escono lateralmente, gli altri sono disposti in postazioni fisse e contano gli animali sospinti verso di loro dal fronte di battuta. Battitori ed osservatori annotano solo gli animali che passano tra loro e la persona alla loro destra. I primi a posizionarsi nell'area della battuta sono gli osservatori, in quanto devono contare anche gli animali che possono allontanarsi durante le fasi di preparazione. Fondamentale è la presenza di un *capo battuta* che coordini le attività impartendo gli ordini e raccogliendo i dati consuntivi.

Conteggio su striscia con l'ausilio di cani

Questo metodo sfrutta lo stesso principio delle battute, ma i fagiani invece che dai battitori vengono fatti involare da cani che li cercano attivamente su una porzione di territorio idealmente rettangolare (striscia). In genere per il conteggio dei Galliformi vengono utilizzati cani da ferma ma nel caso del fagiano, che tende a sfuggire correndo velocemente nella vegetazione ed è restio a farsi fermare, risultati migliori si ottengono con

cani da cerca (spaniels o labrador). È indispensabile che i cani utilizzati siano perfettamente addestrati e possano essere condotti in modo tale da "coprire" la striscia in maniera regolare ed omogenea. Il conduttore procede contro vento per facilitare al cane la percezione delle tracce olfattive mentre il cane, mantenendosi davanti al conduttore ad una distanza variabile dai dieci ai quaranta metri, compie la cerca in modo da descrivere degli ideali lacci (*lacets*), la cui ampiezza corrisponde a quella della striscia da censire (fig. 43). I fagiani involati vengono contati da badatori

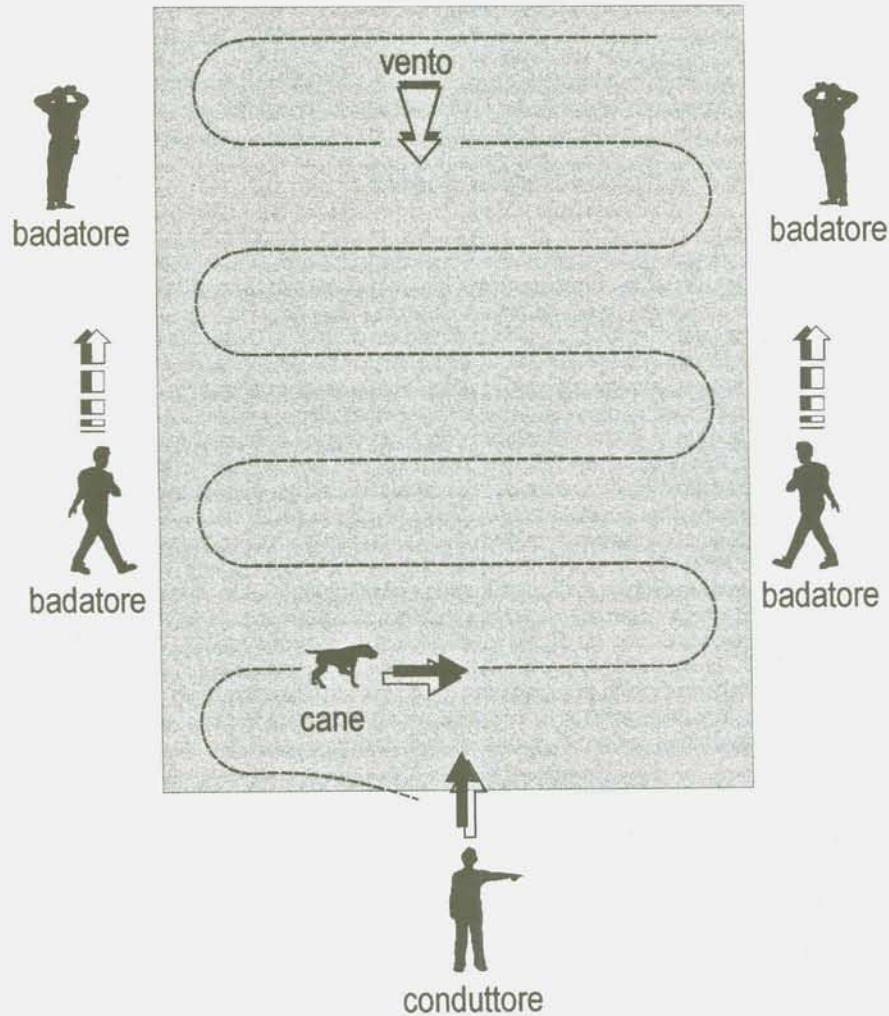


Fig. 43 - Schema di conteggio su striscia con l'ausilio del cane.

che, a seconda del tipo di terreno, possono seguire ai lati il procedere del cane oppure si sistemano preventivamente in posizioni fisse.

Il principale difetto di questa tecnica consiste nel fatto che la percezione del selvatico da parte del cane è in varia misura influenzata da una serie di variabili sia ambientali (vento, umidità atmosferica ed umidità presente sulla vegetazione), sia legate al differente comportamento dei fagiani nel ciclo annuale ed in quello giornaliero. I migliori risultati si ottengono quindi anche in questo caso cercando di standardizzare il più possibile le condizioni in cui vengono effettuati i conteggi.

Conteggio dei maschi al canto

All'inizio della primavera i maschi riproduttivi emettono canti territoriali udibili anche a grandi distanze. Questo metodo consiste nella conta dei maschi in canto con l'ausilio di binocoli e cannocchiali riportando la loro posizione su carta topografica (scala 1:5.000 o 1:10.000). I partecipanti al conteggio, se posizionati correttamente, possono controllare ampi settori nel corso della medesima sessione (Biadi e Mayot, 1990; Mayot *et al.*, 1988). Sulla stessa carta topografica può essere annotata anche la posizione ed il numero delle femmine e dei maschi non territoriali avvistati. I maschi territoriali sono riconoscibili da quelli non territoriali per la presenza della caruncola ben espansa e per i ciuffi auricolari particolarmente evidenti. Onde evitare doppi conteggi sarebbe utile svolgere i conteggi contemporaneamente su tutta l'area campione coinvolgendo un maggior numero di persone, a ciascuna delle quali affidare l'ispezione di una specifica porzione di territorio. Ripetendo il conteggio due o tre volte a breve distanza di tempo si può ottenere una stima del numero minimo di maschi che partecipano alla riproduzione. Il numero minimo di femmine riproduttrici può essere stimato come il numero medio di femmine osservate negli *harem* moltiplicato per il numero di maschi in canto.

Conteggio dei soggetti su posatoi notturni

Il metodo consiste nel conteggio notturno dei fagiani posati sui rami degli alberi (posatoi) percorrendo un predefinito itinerario in auto con l'ausilio di uno o più fari. In presenza di una sufficiente copertura arborea i fagiani trascorrono la notte sugli alberi al fine di diminuire il rischio di predazione notturna (Fig. 44). Questo comportamento ha inizio al tramonto ed è accompagnato da un tipico verso emesso dai maschi. Il conteggio degli individui può essere svolto in una sola nottata, di solito tra la fine di gennaio e metà febbraio, dividendo i boschi o la macchia in diversi settori (da 5 a 10 ettari) oppure ispezionando dei transetti di lunghezza nota, ciascuno affidato ad un operatore. Ogni osservatore munito di faro riporta il numero e la posizione di ciascun uccello su una carta topografica 1:5.000 (Biadi e Mayot, 1990; Mayot *et al.*, 1988; I.N.F.S., 1994).



Fig. 44 - Femmina di fagiano illuminata su posatoio notturno.

L'uso dei dormitori mostra un chiaro andamento stagionale essendo particolarmente frequente in inverno. Inoltre, benché tale andamento stagionale sia comune ai maschi e alle femmine, in estate si osserva una diminuzione dell'uso dei posatoi notturni soprattutto da parte delle femmine, probabilmente a causa della contemporanea cova dei nidi a terra. Questo metodo di conteggio risulta assai efficiente in inverno quando un'alta proporzione di individui usa i dormitori notturni e quando l'assenza di foglie migliora la contattabilità degli animali (Genovesi *et al.*, 1997).

STIMA DEL SUCCESSO RIPRODUTTIVO

Conteggio delle uova nei nidi

Il conteggio ripetuto delle uova di un campione di nidi permette di acquisire utili informazioni sulla data di inizio della deposizione, su quella di schiusa e sulla fertilità (rapporto tra uova deposte e uova schiuse). Le operazioni di ricerca dei nidi sono in genere impegnative e vanno condotte con estrema cautela cercando di ridurre al minimo il disturbo causato agli animali (Evans e Wolfe, 1967). L'individuazione dei nidi è facilitata dalle osservazioni dei comportamenti di corteggiamento per la definizione delle aree di nidificazione (I.N.B.S., 1990; Robertson, 1991). Trattandosi di tecnica piuttosto impegnativa è consigliabile applicarla solo nell'ambito di piccole aree campione ed estrapolare poi i risultati al resto del territorio.

Per ogni ritrovamento deve essere registrato il numero totale delle uova, il loro peso e diametro, le caratteristiche dell'ambiente di nidificazione, il numero delle uova schiuse, la data di schiusa ed il numero di uova nelle successive visite al nido.

Osservazione diretta delle nidiate

L'osservazione diretta delle nidiate compiuta in estate permette di censire le femmine e la loro prole determinando quindi il successo riproduttivo della popolazione in una data area. Il conteggio va effettuato in estate (mesi di luglio-agosto) dopo la mietitura dei cereali autunno-vernini iniziando 20-30 minuti dopo l'alba e/o due ore prima del tramonto. La posizione di ciascuna femmina ed il numero di giovani che la seguono vanno annotati su una carta topografica. Operativamente il percorso deve essere effettuato iniziando dall'esterno e procedendo a zig-zag verso l'interno (Game Conservancy Trust, senza data). Il conteggio di un numero rappresentativo di nidiate consente di ottenere una stima del successo riproduttivo della popolazione.

Analisi dei carniere

L'analisi di una frazione del carniere permetterebbe di stimare il rapporto giovani/adulti di una popolazione mediante la determinazione dell'età di un campione significativo dei capi abbattuti. La determinazione dell'età dei singoli individui abbattuti, condotta con uno dei metodi precedentemente descritti, potrà fornire utili indicazioni per programmare il prosieguo del prelievo venatorio.

L'impiego di questo sistema, in alternativa al conteggio estivo delle nidiate, presuppone un'organizzazione che preveda una serie di adempimenti. Anzitutto, la suddivisione del periodo di caccia in due parti - di cui la prima della durata di alcune giornate - inframmezzate da un periodo di sospensione della caccia necessario alla verifica del rapporto giovani/adulti di un campione di individui. Va inoltre prevista la scelta di un campione rappresentativo di cacciatori, incaricati di fornire il carniere di fagiani, di determinare l'età e di comunicarla prontamente all'organizzazione. Questa, sulla scorta dei dati così ottenuti, provvederà alla redazione di un piano di prelievo di tipo quantitativo nonché alla fissazione del termine della caccia al fagiano una volta raggiunto il carniere complessivo annuale.

MIGLIORAMENTI AMBIENTALI

Come si è già avuto modo di osservare nel capitolo inerente le preferenze ambientali e l'uso dell'habitat, diverse tipologie ambientali possono ospitare popolazioni naturali di fagiano. In ciascuna di queste situazioni la consistenza numerica delle popolazioni varia in dipendenza di una serie di componenti biotiche ed abiotiche che caratterizzano gli habitat.

Tra i fattori capaci di influenzare in maniera più evidente l'espressione di un determinato potenziale biotico, la componente vegetazionale, intesa in senso sia quantitativo che qualitativo, riveste un ruolo fondamentale. Ad essa spetta infatti il compito di soddisfare le diverse esigenze biologiche del fagiano nelle diverse fasi del ciclo annuale (nidificazione, cura della prole, fase invernale, ecc.).

Scopo del miglioramento ambientale è quello di potenziare, attraverso opportuni interventi, la capacità recettiva di un territorio per il fagiano al fine di incrementarne la produttività naturale. Per fare ciò occorre anzitutto conoscere, ad un buon livello di approfondimento, il contesto ambientale nel quale si intende intervenire. Strumenti utili a questo fine sono un catasto vegetazionale, anche su base cartografica, e la conoscenza della consistenza faunistica iniziale. Successivamente, sulla scorta delle eventuali carenze ambientali riscontrate sarà possibile definire gli interventi che si rendono necessari allo scopo di migliorare lo *status* locale del fagiano. Ciò potrà trovare concreta attuazione nell'ambito di un progetto pluriennale di assestamento ambientale.

I piani di assestamento ambientale, oltre a soddisfare il compito di incrementare il numero e la diversità delle fitocenosi preferite dal fagiano, debbono prevedere anche una corretta collocazione spaziale degli interventi, distribuendoli sul territorio in modo da realizzare la più ampia diversificazione e dispersione degli elementi fisionomici del paesaggio (parcellizzazione) cercando di dotare il maggior numero possibile di aree vitali di tutti i requisiti ambientali utili alla specie (Fig. 45).

Va ricordato che tali interventi, oltre a favorire la presenza e la riproduzione del fagiano, non mancano di indurre effetti benefici su altre specie animali. Diverse specie ornitiche versano in uno stato di conservazione precario proprio a causa della rarefazione degli habitat idonei ed in modo particolare negli agroecosistemi (Tucker e Heath, 1995). Inoltre, uno studio realizzato in Inghilterra ha dimostrato che la gestione forestale realizzata in favore del fagiano ha incrementato l'abbondanza di molte specie di farfalle diurne (Robertson *et al.*, 1988; Clarke e Robertson, 1993).

Gli interventi di ripristino ambientale di seguito suggeriti sono stati

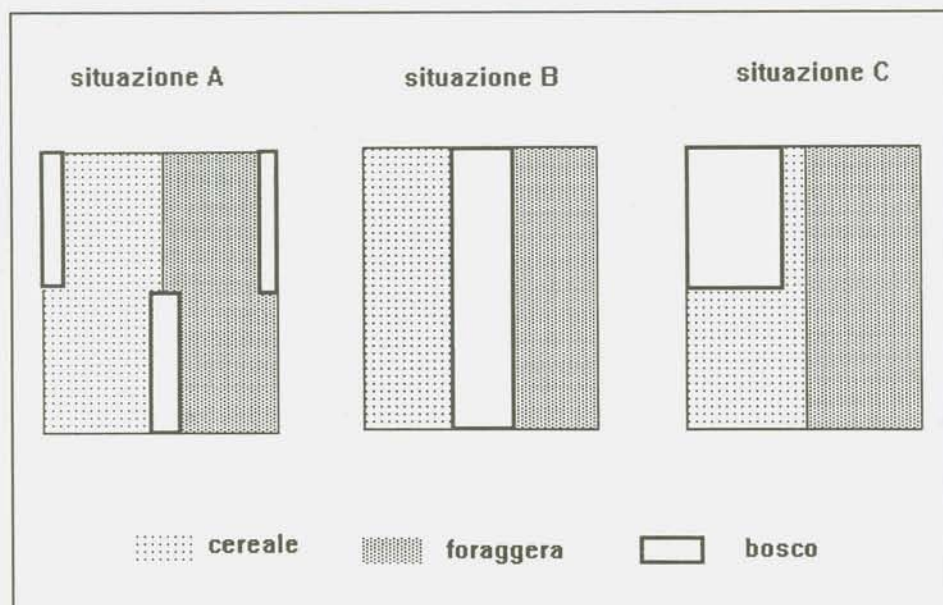


Fig. 45 - Esempi di diversa ubicazione di un intervento di miglioramento ambientale. Nell'ordine, sono preferite le situazioni A, B e C. (da Genghini, 1994, modificato).

suddivisi facendo riferimento a tre tipologie ambientali tra le più comuni: aree ad agricoltura intensiva, aree ad agricoltura estensiva, zone boscate.

AREE AD AGRICOLTURA INTENSIVA

Si tratta di aree tipiche delle zone pianeggianti e di bassa collina dove si attua un'agricoltura specializzata assai monotona sotto il profilo della diversità vegetazionale per la presenza di estese monoculture (Fig. 46). A ciò è spesso abbinata una quasi completa mancanza di aree non coltivate come anche di residue porzioni di vegetazione arborea ed arbustiva naturale o semi-naturale (cespuglieti, siepi, boschetti, filari delimitanti i bordi delle strade e dei campi coltivati).

Per consentire il raggiungimento di condizioni sufficienti a garantire il soddisfacimento di esigenze ecologiche minimali per il fagiano in aree ad agricoltura intensiva occorre anzitutto prevedere il recupero di siti di rifugio (rimesse) dove gli animali possano trovare protezione dai predatori e riparo dalle avverse condizioni climatiche. Un contributo in questo senso può venire dal recupero della tipica frammentazione della maglia poderale attraverso il ripristino di alcuni elementi fisionomici un tempo comuni al paesaggio rurale (boschetti, siepi, filari di alberi, ecc.) (Fig. 47).



Fig. 46 - Veduta aerea di area ad agricoltura intensiva.



Fig. 47 - Esempio di buon sviluppo ecotonale.

La creazione di boschetti di alcuni ettari di estensione a sviluppo lineare e contornati da arbusti rappresenta una soluzione senz'altro utile al fine di incrementare il numero dei contingenti invernali di fagiani. Si è visto infatti che piccole isole boscate di estensione inferiore a 1,5 ettari possono ospitare un numero proporzionalmente maggiore di fagiani di entrambi i sessi rispetto a boschi più estesi (Hill e Robertson, 1988a). Inoltre, a parità di superficie boscata il numero di fagiani presenti risulta direttamente relazionato all'estensione del perimetro dell'area (Fig. 48). È quindi più produttivo realizzare un buon numero di boschetti di ridotte dimensioni, uniformemente distribuiti sul territorio, piuttosto che poche unità boscate di ampia estensione.

La preferenza per le zone di margine conferma la caratteristica di specie tipicamente ecotonale propria del fagiano e l'importanza che tali ambienti rivestono per la specie.

Altre utili misure adottabili negli ecosistemi della pianura intensamente coltivata al fine di conservare e/o ripristinare lembi di vegetazione seminaturale consistono nel rispetto delle residue aree non coltivate,

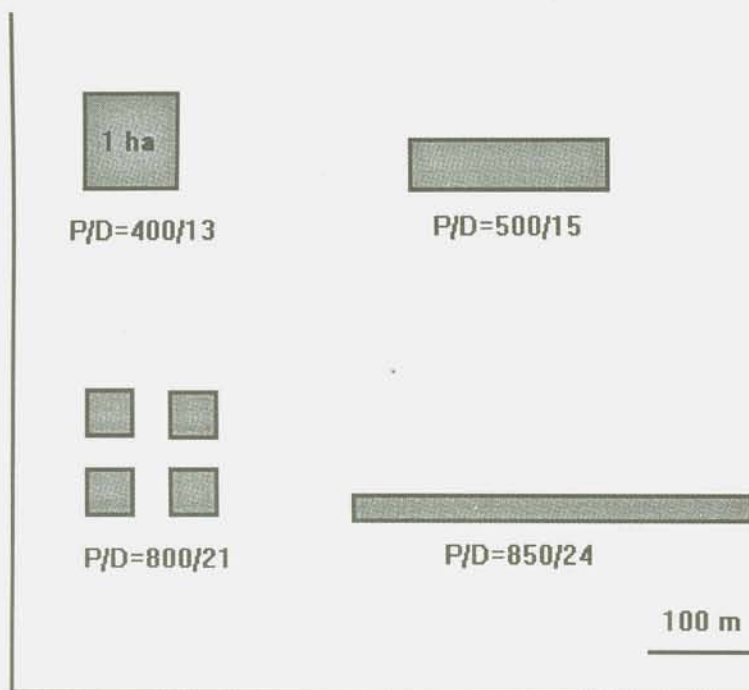


Fig. 48 - Densità di fagiani in funzione dello sviluppo del perimetro del bosco (P/D: Perimetro/Densità) (da Woodburn e Robertson, 1991, modificato).

anche se di dimensioni contenute, e nel mantenimento o recupero della vegetazione ripariale che fiancheggia i corsi d'acqua.

Sempre al fine di potenziare l'offerta di siti di rifugio, di nidificazione e di allevamento delle nidiate una interessante opportunità è offerta dai provvedimenti di ritiro dei terreni dalla produzione agricola (*set-aside*) che da alcuni anni a questa parte vengono sovvenzionati dalla politica agricola comunitaria. Inizialmente gli effetti di queste misure parevano limitati da alcuni interventi agronomici quali la trinciatura della vegetazione spontanea da condursi entro il mese di maggio che risultavano particolarmente dannosi per le nidiate. Ora che questi ed altri limiti sono stati superati (slittamento dei termini per lo sfalcio al 31 luglio, individuazione di miscugli di foraggiere utili per la selvaggina), si concretizza la possibilità che queste misure esprimano appieno la loro valenza nel contesto dei miglioramenti ambientali a fini faunistici.

Anche l'insediamento di filari di siepi costituite da essenze autoctone con cui inframmezzare le uniformi unità colturali nei territori di pianura può contribuire alla creazione di punti di rifugio altrimenti rari (Tab. 7). Queste strutture lineari potranno essere poste su uno o più filari affiancati.

Va evidenziato come gli interventi appena citati, particolarmente quelli che riguardano la messa a dimora di alberi ed arbusti, oltre a soddisfare una finalità di produzione faunistica, contribuiscano a migliorare l'assetto ecologico generale degli agroecosistemi e ad influenzare positivamente la finalità paesaggistica.

- acero	(<i>Acer campestre</i>)
- agazzino	(<i>Pyracantha coccinea</i>)
- agrifoglio	(<i>Ilex aquifolium</i>)
- biancospino	(<i>Crataegus</i> spp.)
- bosso	(<i>Buxus sempervirens</i>)
- corniolo	(<i>Cornus mas</i>)
- ginepro	(<i>Juniperus communis</i>)
- ligustro	(<i>Ligustrum vulgare</i>)
- nocciolo	(<i>Corylus avellana</i>)
- olivello spinoso	(<i>Hippophae rhamnoides</i>)
- prugnolo	(<i>Prunus spinosa</i>)
- rosa canina	(<i>Rosa canina</i>)
- rovo	(<i>Rubus ulmifolius</i>)
- sambuco	(<i>Sambucus nigra</i>)
- sanguinello	(<i>Cornus sanguinea</i>)
- viburno	(<i>Viburnum lantana</i>)

Tab. 7 - Alcune essenze arbustive indicate per l'impianto di siepi.

Nei territori sottoposti ad agricoltura intensiva la disponibilità di nutrimento risulta buona, soprattutto durante il periodo estivo, grazie alla presenza di un'ampia gamma di colture agrarie prossime a maturazione. Col sopraggiungere dell'autunno questa disponibilità si riduce repentinamente. In inverno e sino a primavera inoltrata le aree a monocoltura intensiva offrono scarso nutrimento. La mancata continuità nell'offerta trofica può essere almeno in parte mitigata prevedendo la conservazione in campo delle stoppie dei cereali autunno-vernini sino a tutto il mese di agosto e di quelle di granoturco possibilmente per tutta la stagione invernale. Un prezioso contributo alimentare è infatti offerto dalle cariossidi non raccolte qui disponibili (Fig. 49). Si tratta quindi di posticipare l'inizio dell'aratura dei residui colturali evitando peraltro la loro bruciatura. Un compromesso accettabile può essere quello offerto da alcune recenti tecniche agronomiche cosiddette di minima lavorazione (*minimum tillage*), alternative alle arature profonde, che prevedono una lavorazione solo superficiale delle stoppie, per una profondità di 20-30 cm; ciò determina un interrimento solo parziale dei residui colturali.

Anche la semina di appezzamenti di coltivazioni cosiddette a perdere (varietà di granoturco e sorgo a maturazione tardiva) lasciate in campo nel periodo autunno-vernino e trinciate periodicamente a strisce durante l'inverno, costituisce un ottimo sostegno alle esigenze alimentari del fagiano.

La dislocazione in punti strategici di dispensatori di granaglie al fine di aumentare le risorse alimentari disponibili in inverno, nonché la crea-



Fig. 49 - Stoppie di cereali autunno-vernini.

zione di invasi artificiali entro cui raccogliere acqua in estate possono contribuire ad attenuare gli effetti negativi di carenze trofiche ed idriche durante particolari momenti stagionali (Figg. 50 e 51). La presenza di siti suppletivi di alimentazione e la conseguente concentrazione di animali che ciò comporta può tuttavia determinare un maggiore rischio di predazione. Al fine di limitare questo rischio è preferibile la distribuzione di granglie su aree più estese (ad esempio lungo cavedagne o nelle strisce di coltura a perdere che hanno ormai esaurito la loro offerta stagionale) mediante distributori applicati al retro di autovetture (Fig. 52). Anche gli spandiconcime comunemente impiegati in agricoltura per distribuire i concimi granulari possono prestarsi allo scopo.

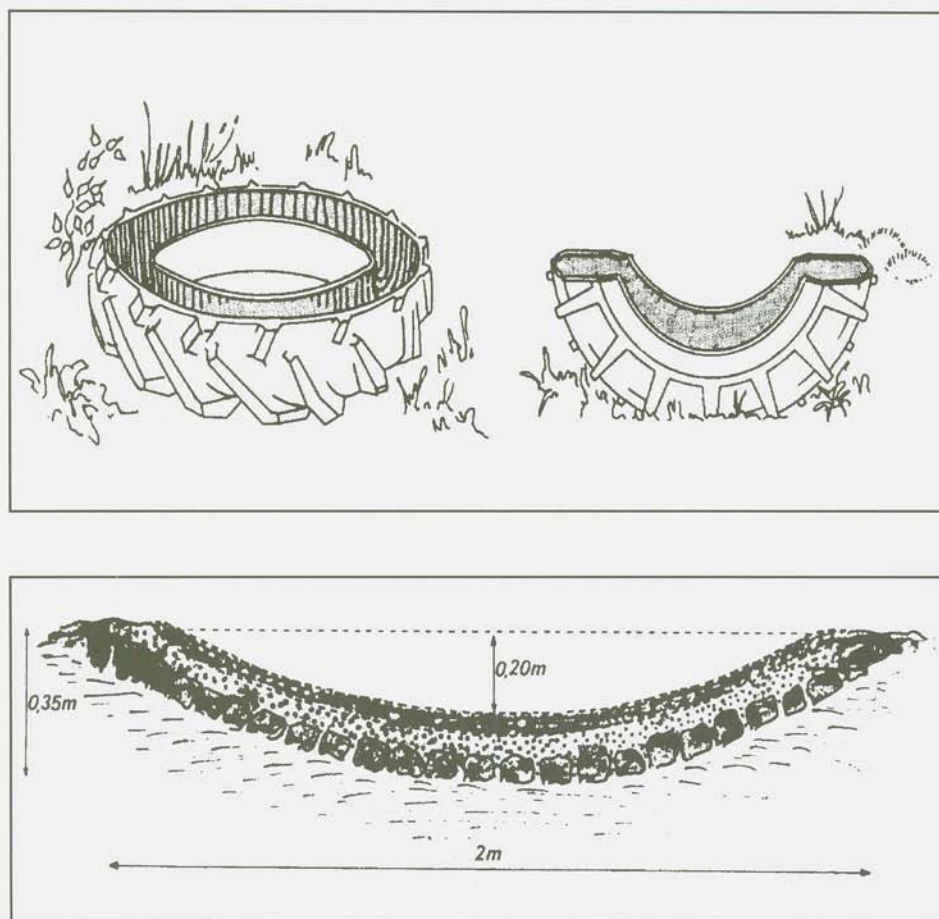


Fig. 50 - Alcuni semplici invasi artificiali per la raccolta delle acque piovane.



Fig. 51 - Dispensatore fisso di granaglie.



Fig. 52 - Distributore di granaglie auto-portato.

Laddove vi sia spazio a disposizione la creazione di aree specifiche finalizzate a fornire rifugio (copertura) ed alimentazione (coltivazioni) può contribuire in modo significativo ad elevare la capacità portante di un territorio per ciò che riguarda le popolazioni di fagiano. Lo schema costruttivo riportato in figura 53 fornisce un esempio al riguardo.

AREE AD AGRICOLTURA ESTENSIVA

Le zone collinari e montane ad agricoltura estensiva risultano potenzialmente più adatte al fagiano. Si tratta infatti di aree generalmente dotate di buona copertura vegetazionale naturale e seminaturale che garantisce una presenza stabile di essenze arbustive ed arboree (Fig. 54).

Ciò non di meno anche in questi contesti è possibile che si renda necessario operare interventi di ripristino ambientale finalizzati all'incremento della capacità portante per la specie. Un aspetto sul quale vale la pena soffermarsi, vista l'importanza che riveste, è quello inerente le fasce ecotonali. In figura 55 vengono rappresentati due interventi di recupero faunistico di una zona di margine. Partendo dalla situazione iniziale si

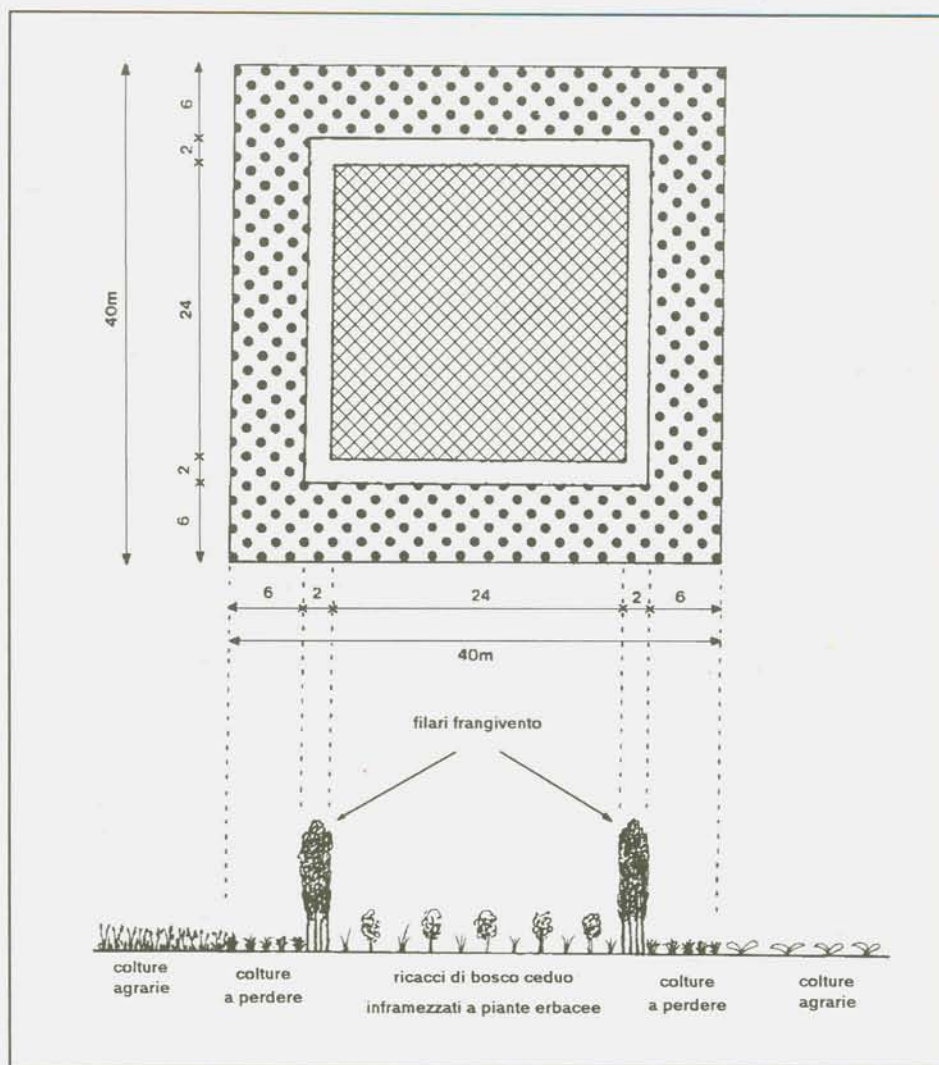


Fig. 53 - Rimessa plurifunzionale per selvaggina (da C.T.G.R.E.F., 1975, modificato).

nota come la fascia di confine tra coltivazioni e bosco risulti interessata da un evidente calo produttivo determinato da una situazione non ottimale (ombreggiatura, competizione per gli elementi nutritivi, ecc.). Tale fascia, marginale da un punto di vista agronomico ma molto ricercata dal fagiano, può essere migliorata realizzando alcuni apprestamenti lineari destinati a potenziare la recettività ambientale. Si può quindi creare una siepe che delimiti il bordo del campo alla quale affiancare una striscia di



Fig. 54 - Area ad agricoltura estensiva.

colture a perdere ed un filare di arbusti. In alternativa, si può prospettare un intervento più semplice che preveda la sola creazione di una siepe.

Le disponibilità trofiche delle aree ad agricoltura estensiva non sono evidentemente paragonabili, almeno in termini quantitativi, con quelle della pianura. Comunque anche qui il periodo invernale rappresenta il momento più critico in ragione degli inverni generalmente lunghi e duri tipici delle zone interne e montane. In previsione di ciò può risultare utile provvedere per tempo alla predisposizione di un'alimentazione supplementare basata su colture a perdere ed eventualmente l'alimentazione artificiale secondo i modi indicati in precedenza (Fig. 56).

ZONE BOScate

Come già detto in precedenza i boschi chiusi ed estesi non costituiscono un ambiente favorevole per il fagiano. D'altra parte, le azioni indirizzate al miglioramento della recettività ambientale di foreste chiuse non possono che interessare solo porzioni limitate di territorio ed andranno quindi articolate sulla base di piani pluriennali d'intervento. Questi piani dovrebbero contemplare l'apertura, a cadenza annuale, di radure tagliate a raso su una determinata percentuale di superficie boscata (5-10% del totale). Questa misura contribuisce ad accrescere, in maniera spesso

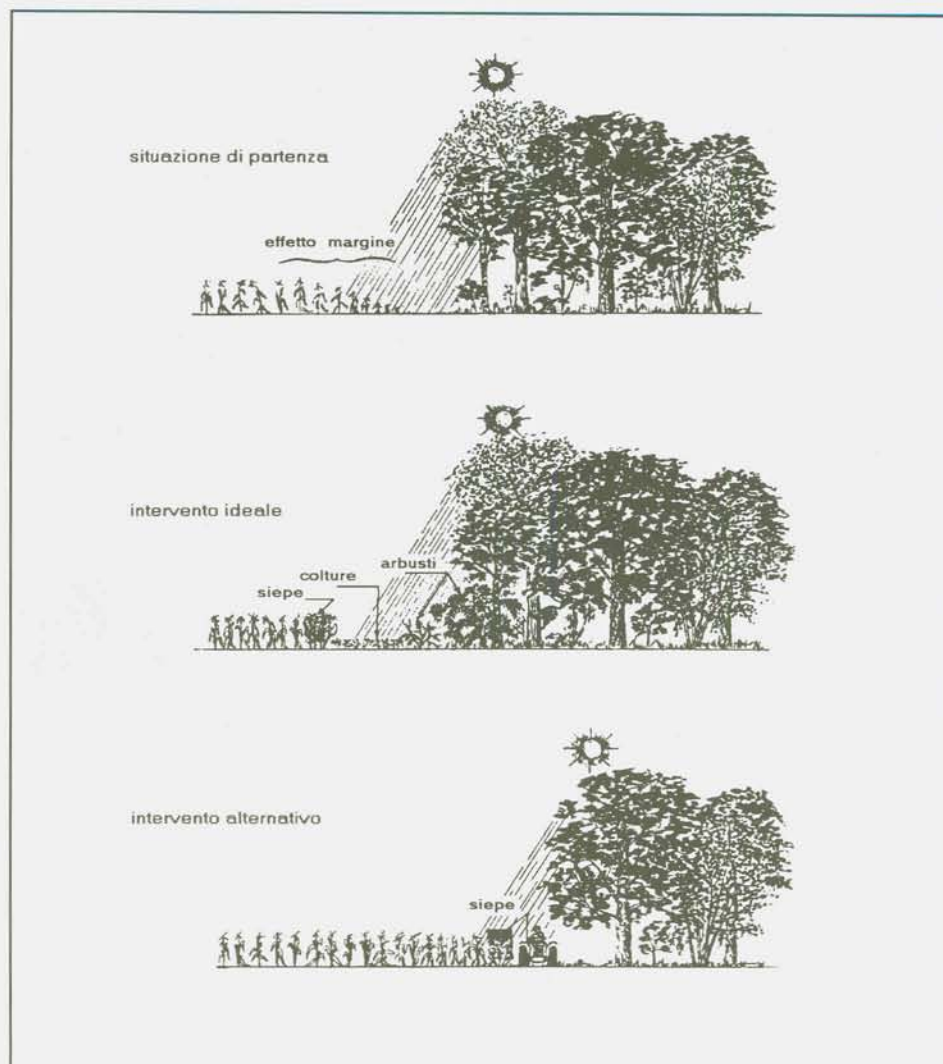


Fig. 55 - Esempi di gestione dei bordi di un bosco (da C.T.G.R.E.F., 1975, modificato)

significativa, l'offerta trofica grazie al ricaccio di svariate essenze erbacee. Anche porzioni di bosco tagliate a ceduo offrono ricercate aree di rifugio e di alimentazione se sufficientemente disperse.

Una gestione forestale improntata al taglio ceduo di parte del soprasuolo mantenendo un buon numero di piante d'alto fusto può costituire una buona soluzione gestionale per il fagiano. Un'altra azione senz'al-



Fig. 56 - Coltivazione di granoturco per la selvaggina.

tro utile è l'apertura di sentieri forestali che, oltre a facilitare le periodiche operazioni di taglio e di trasporto del legname, consentono ai fagiani di beneficiare degli effetti dell'insolazione, dell'inerbimento del suolo e della conseguente disponibilità di artropodi ed altri piccoli vertebrati. Biadi e Mayot (1990) suggeriscono la costituzione di sentieri larghi 3-5 metri che delimitano blocchi forestali ampi 5-10 ettari (Fig. 57). I medesimi autori suggeriscono, nel caso di estesi comprensori forestali, la crea-



Fig. 57 - Sentiero forestale.

zione di ampie radure di 10-15 metri di larghezza con funzione anche di barriera frangifuoco.

Una manutenzione annuale condotta a fine estate che preveda lo sfalcio della vegetazione erbacea lungo i sentieri e le radure oltre che la semina di colture per la selvaggina, può rendere questi contesti ancora più attrattivi non solo per il fagiano ma anche per gli Ungulati.

Nei comprensori interessati da abbondanti precipitazioni nevose può tornare utile la creazione di schermature anti-neve costituite piantando essenze resinose sui bordi esterni dei boschi di latifoglie o in piccole isole al loro interno.

LIMITAZIONE DELLE PERDITE

Già si è detto, nella parte riguardante i fattori limitanti le popolazioni di fagiano, degli effetti negativi causati da alcune pratiche agricole (sfalcio dei foraggi, uso di pesticidi, meccanizzazione agricola). Secondo Havet (1996) la meccanizzazione agricola costituisce una tra le più importanti cause limitanti il successo riproduttivo della fauna selvatica. Le ope-

razioni di sfalcio e raccolta dei foraggi e di insilamento del mais esercitano un impatto particolarmente negativo sui nidi ed i nidiacei di specie ornitiche che nidificano a terra, oltre che sui giovani di lepore (*Lepus europaeus*) e capriolo (*Capreolus capreolus*). Sono principalmente le operazioni che si compiono nel periodo compreso tra i mesi di maggio e luglio ad indurre le perdite più consistenti a causa della coincidenza con le fasi riproduttive di diverse specie selvatiche (Mallet e Salenave, 1983).

Come è noto, le operazioni di sfalcio dei foraggi ad erba medica, trifoglio, lupinella e diverse miscele polifite di essenze leguminose e graminacee coltivate in comprensori di pianura irrigua, si susseguono su uno stesso appezzamento per tre, quattro o cinque volte nell'arco di una stagione (Fig. 58).

Quando gli sfalci avvengono in coincidenza con il periodo di cova delle uova è inevitabile che una quantità più o meno rilevante di nidi di fagiano venga distrutta dagli apparecchi falcianti. A ciò si aggiungono le perdite in occasione dello sfalcio della vegetazione spontanea delle banchine di strade campestri, fossi, arginature, tare colturali nonché delle aree sottoposte a regime di *set aside*. In figura 59 sono riportati i periodi durante i quali maggiore è il rischio di arrecare danneggiamento alle covate di fagiano. I periodi critici e quelli durante i quali è necessario adottare precauzioni sono stati individuati tenendo conto, da un lato, delle fasi di maturazione delle coltivazioni foraggere e, dall'altro, della fenologia riproduttiva del fagiano in Italia.

Per cercare di limitare il danno si può anteporre agli organi meccani-



Fig. 58 - Sfalci meccanizzato di coltura foraggera.

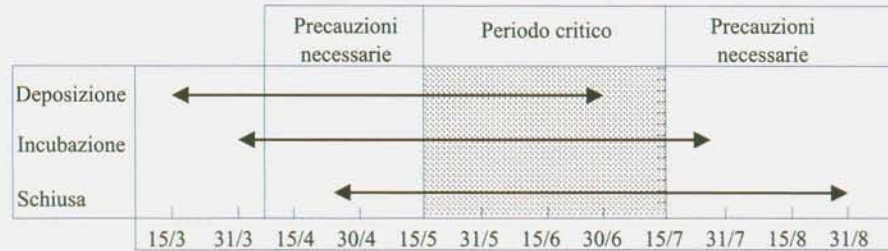


Fig. 59 - Periodi durante i quali è necessario adottare precauzioni durante le operazioni di fienaggione (da O.N.C./C.E.M.AG.R.E.F., 1988, modificato).

ci di sfalcio una barra scaccia selvaggina composta da una sequenza di catene (provviste di un peso nella parte più prossima a terra) che pendono appese ad una barra anteposta all'organo di taglio (Fig. 60). È consigliabile inoltre iniziare il taglio degli appezzamenti dal centro dirigendo poi lo sfalcio in senso centrifugo (verso l'esterno) (Fig. 61). Queste precauzioni non consentono certo di salvare tutti i nidi ma possono, favorendo la fuga delle femmine in cova, permettere loro di non soccombere e di effettuare una deposizione di sostituzione. Se il posticipo o l'anticipo degli sfalci delle colture da reddito non pare misura generalmente pro-



Fig. 60 - L'applicazione di barre scaccia-selvaggina alle macchine operatrici contribuisce a limitare le perdite di nidi in occasione dello sfalcio dei foraggi.

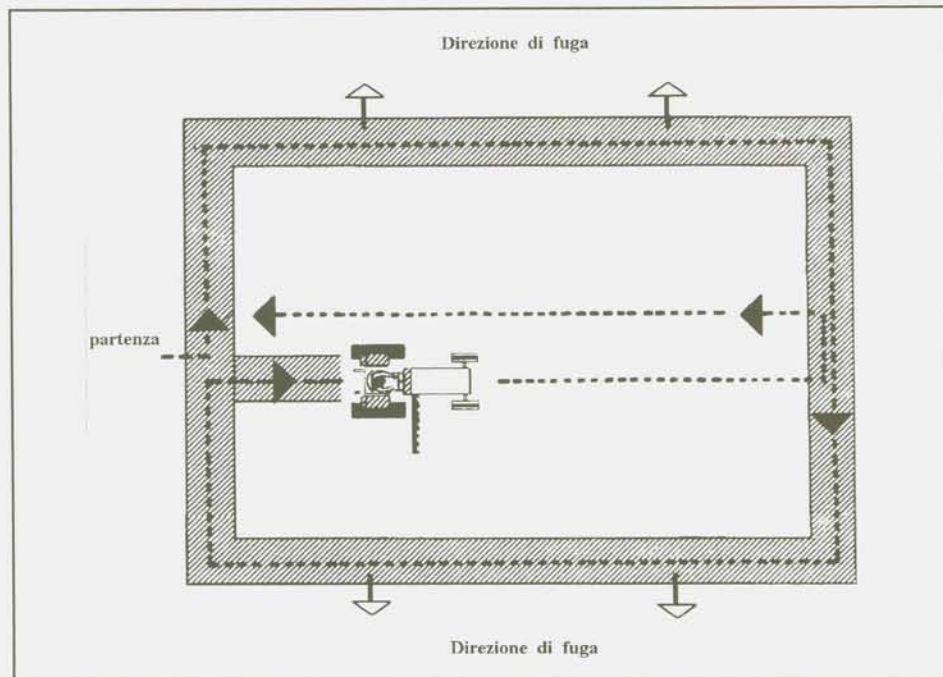


Fig. 61 - Modalità consigliate per lo sfalcio dei foraggi e la trebbiatura dei cereali autunnovernini. (da O.N.C./C.E.M.A.G.R.E.F., 1988, modificato).

spettabile in ragione delle perdite economiche che ciò implicherebbe, per quanto concerne il rinettamento di fossati, banchine erbose e, più in generale, della vegetazione seminaturale la cosa risulta invece affrontabile senza eccessivi inconvenienti.

Per quanto riguarda invece l'impiego agricolo di sostanze chimiche si è già visto come alcune di queste possano indurre effetti negativi di tipo diretto o indiretto. Nei riguardi del fagiano sono soprattutto gli effetti indiretti prodotti dagli erbicidi ed insetticidi impiegati sui cereali autunnovernini (fumento ed orzo) in epoca primaverile ed estiva a destare le preoccupazioni maggiori. Ciò in ragione della conseguente riduzione sia della vegetazione spontanea che fornisce loro alimento, sia della biomassa di insetti presenti negli appezzamenti trattati. È noto infatti che gli insetti costituiscono una fondamentale fonte trofica indispensabile ai pulcini nel corso delle prime settimane di vita. Le ricerche condotte al riguardo nel corso di questi ultimi decenni hanno permesso di evidenziare non solo la stretta dipendenza tra disponibilità di entomofauna e dimensione delle nidiate di fagiano (Fig. 62), ma hanno anche appurato come la dimensione media delle nidiate risulti significativamente superiore in campi in cui si sia limitato l'impiego di prodotti chimici (Rands, 1986).

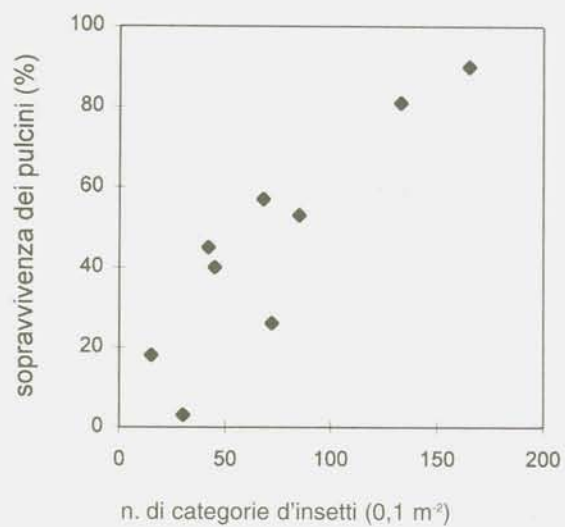


Fig. 62 - Relazione tra tasso di sopravvivenza dei pulcini e densità di insetti (da Hill, 1985).

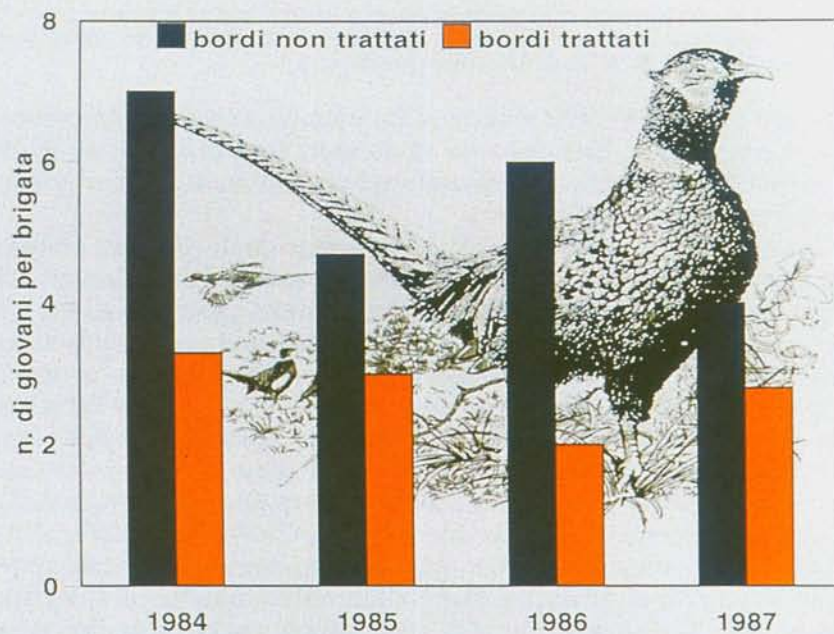


Fig. 63 - Dimensione media delle nidiate di fagiano in funzione dei trattamenti chimici effettuati sui bordi delle coltivazioni (da Sotherton e Boatman, 1993).

Ormai da diversi anni in Gran Bretagna è in corso un programma finalizzato al contenimento dell'uso di alcuni pesticidi mediante la non irrorazione delle fasce perimetrali dei campi di cereali per una profondità di sei metri (*Conservation Headland*) al fine di migliorare la produttività naturale della selvaggina. In figura 63 sono riportati gli interessanti risultati di tale iniziativa.

Paradossalmente può accadere che le probabilità di portare a termine con successo la riproduzione siano superiori in coltivazioni meno adatte per la nidificazione. Ciò accade perché nelle colture più vocate (foraggere) le femmine vengono sistematicamente decimate dagli sfalci o i pulcini non trovano un'alimentazione sufficiente.

RIPOPOLAMENTO

In un'accezione generale per ripopolamento si intende un intervento di immissione di individui appartenenti ad una determinata specie, in un'area ove questa sia già presente, attuato al fine di incrementare la dimensione della popolazione. Il ripopolamento è una pratica gestionale che idealmente dovrebbe essere utilizzata solo in casi eccezionali per ristabilire in tempi brevi una popolazione di densità adeguata, da gestire in seguito prescindendo da ulteriori immissioni. Di fatto, e particolarmente nel caso del fagiano, il ripopolamento è divenuto una prassi ordinaria, ripetuta anno dopo anno nelle diverse unità territoriali di gestione, allo scopo di consentire, almeno nelle intenzioni, carnieri più elevati di quelli conseguibili attraverso il semplice prelievo dell'incremento utile annuo di popolazioni naturali. Gli esemplari utilizzabili per il ripopolamento possono avere provenienze diverse: da catture effettuate in ambiti specifici di gestione (Zone di Ripopolamento e Cattura), da allevamenti nazionali, oppure dall'estero.

Nel corso di questi ultimi decenni la gestione del fagiano si è andata sempre più caratterizzando per una crescente dipendenza da ripetute immissioni di soggetti di allevamento reperiti presso i centri pubblici o privati nazionali e, in misura minore, importati dall'estero. Le poche indagini disponibili in materia stimano una produzione minima accertata di 1.854.000 fagiani allevati nell'anno 1984 in 1.640 allevamenti sparsi sul territorio nazionale (Genghini e Zagnoli, 1989). Tali cifre sono approssimate per difetto a causa della mancata copertura dell'intero territorio nazionale. Resta comunque evidente che i costi contenuti e la tecnica di allevamento non particolarmente difficoltosa fanno del fagiano la specie

più utilizzata nell'ambito delle immissioni a scopo venatorio. Le aree dove lo sforzo di allevamento (Mantovani, 1996) e di ripopolamento risulta maggiormente concentrato sono quelle settentrionali; procedendo dal Nord al Centro al Sud alle Isole si registra un calo significativo di tale sforzo (Meriggi e Pandini, 1997).

Relativamente al numero dei fagiani d'importazione per i quali si dispone di riscontri ufficiali, si stimano 450.000 soggetti nel 1990 e 255.000 nel 1995 (Trocchi, in prep.).

L'apporto al ripopolamento fornito da fagiani catturati e traslocati va invece assumendo importanza sempre più marginale. A titolo indicativo si consideri che le immissioni di fagiani di cattura effettuate in Emilia-Romagna, regione che detiene il primato nazionale nel settore delle catture di selvaggina, hanno contribuito solo per il 3,3% al totale delle immissioni di fagiano condotte nella stagione 1992-93. Nella stagione 1975-76 tale percentuale ammontava al 6% (Zanni e Benassi, 1994). Meriggi e Pandini (1997) riferiscono di un calo del 47% della produttività registrata nelle Zone di Ripopolamento e Cattura nel corso degli ultimi cinque anni.

L'ampia diffusione che hanno avuto le immissioni di fagiani da alcuni anni a questa parte trova motivazione nella crescente richiesta venatoria di tipo consumistico che, sebbene legittima quando attuata all'interno di istituti appositamente creati a questo scopo (Aziende agri-turistico-venatorie), risulta meno condivisibile quando applicata nella generalità del territorio adibito alla caccia e, in particolare, in aree di particolare pregio faunistico specificamente destinate al recupero ambientale (Aziende faunistico-venatorie) (Spagnesi e Toso, 1997).

A fronte dei costi necessari a sostenere l'acquisto di soggetti per l'immissione i risultati, per quanto riguarda l'ambientamento e il successo riproduttivo, paiono generalmente deludenti. In Inghilterra il ripopolamento ha portato, nel periodo 1961-1985, ad un aumento solo del 59,7% del numero di fagiani abbattuti nonostante un incremento di ben il 239,6% degli animali immessi (Hill e Robertson, 1988a). Se si considera che nelle riserve di caccia inglesi vengono annualmente immessi circa 20 milioni di fagiani (Tapper, 1992), si può avere un'idea dello sforzo economico collegato a queste misure a cui tuttavia non corrisponde un'adeguata resa venatoria.

A questa tendenza generale non si sottrae il nostro Paese. Nel caso di nuclei di fagiano con densità naturali nulle o molto basse, l'entità del prelievo risulta strettamente dipendente dallo sforzo di ripopolamento (Meriggi e Pandini, 1997). Ciò non di meno, in altri contesti ambientali Meriggi (1991) ha evidenziato come il numero di fagiani abbattuti a caccia sia significativamente correlato con quello dei soggetti nati in natura piuttosto che con il numero degli immessi.

In effetti un aspetto che qui preme enfatizzare è quello relativo allo scarso contributo alla produttività naturale fornito dagli individui immessi. A questo riguardo Robertson (1986) ha dimostrato come soggetti di allevamento di entrambi i sessi manifestino un successo riproduttivo sostanzialmente inferiore rispetto ai selvatici. I maschi selvatici contribuiscono per una quota significativamente superiore alla riproduzione rispetto a quelli di allevamento, sia come numero di riproduttori territoriali, sia come dimensione media dell'*harem* da questi formato (Tab. 8). Le femmine di allevamento sono invece più sensibili alla predazione rispetto a quelle naturali. Queste ultime portano a termine un numero di nidiate quasi quadruplo rispetto alle altre (Tab. 9). Ciò significa che continuando ad immettere soggetti meno dotati sotto il profilo della *fitness* individuale rispetto a quelli naturali ed attuando un prelievo che non tiene conto della consistenza accertata delle popolazioni si rischia di compromettere sempre più la sopravvivenza dei residui nuclei naturali che in realtà sono quelli meglio adattati al territorio e quindi più produttivi (Fig. 64).

SOPRAVVIVENZA DEGLI INDIVIDUI IMMESSI

Diversi studi consentono di delineare un quadro della sopravvivenza in natura di fagiani immessi a scopo di ripopolamento sia in Europa

Tab. 8 - Diverso successo riproduttivo di fagiani maschi selvatici e di allevamento in Gran Bretagna (Robertson, 1986).

	♂♂ selvatici		♂♂ di allevamento
n° vivi all'1 febbraio	29		14
% di vivi all'1 maggio	96		86
% di riproduttori territoriali	96	**	57
n° medio di ♀♀ per harem	4,86	**	1,62
** P < 0,001			

Tab. 9 - Diverso successo riproduttivo di femmine di fagiano selvatiche e di allevamento in Gran Bretagna (da Hill e Robertson, 1988b).

	♀ ♀ selvatiche	♀ ♀ di allevamento
n° di ♀ ♀ radio marcate	34	15
tentativi di nidificazione per ♀	1,16	1,08
% ♀ di predate da volpe (aprile-agosto)	27	** 80
% di nidi incubati schiusi	44	45
% di nidiate schiuse con almeno 1 giovane involato	81	** 22

** P < 0,001

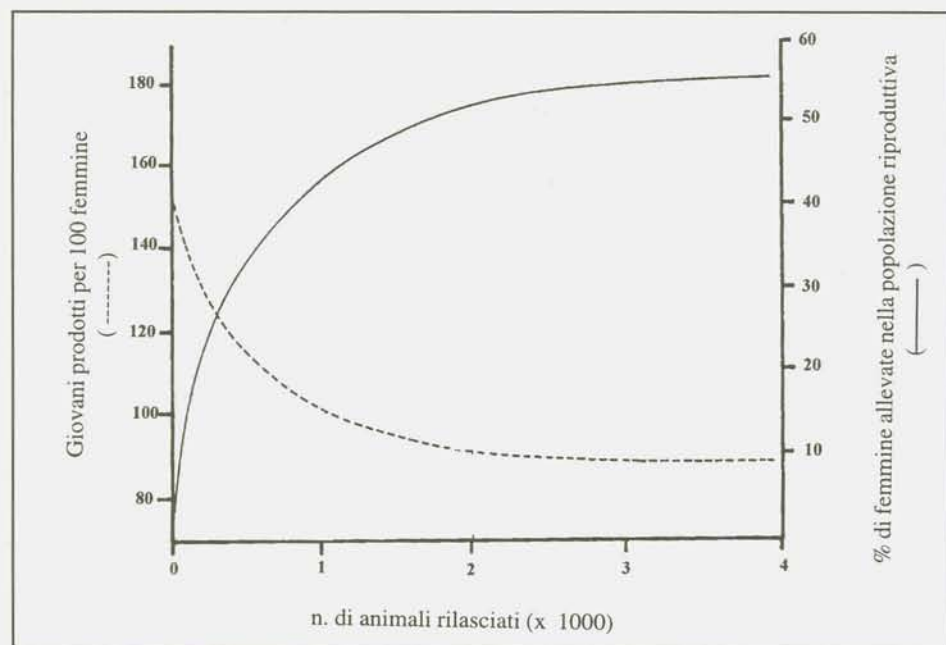


Fig. 64 - Declino dei giovani prodotti per 100 femmine a seguito dell'incremento della frazione di femmine di allevamento (da Hill e Robertson, 1988a).

(Robertson, 1988; Mussa e Debernardi, 1989; Mayot e Biadi, 1989; Boano e Silvano, 1991; Brittas *et al.*, 1992; Petrini *et al.*, 1995; Baldi e Giardini, 1997), sia negli Stati Uniti (Anderson, 1964; Burger, 1964; Hessler *et al.*, 1970; Kraus *et al.*, 1987; Wilson *et al.*, 1992; Leif, 1994). Da questi lavori emerge in maniera piuttosto evidente un tasso di sopravvivenza in genere scarso. Analogamente a quanto è possibile riscontrare in studi condotti su altre popolazioni di piccola selvaggina stanziale (lepre, starna) le perdite si concentrano soprattutto nei primi giorni successivi al rilascio. Nel primo mese dopo l'immissione le perdite variano tra il 40 e l'82% e dopo tre mesi tra il 69 e il 95% (Meriggi e Pandini, 1997).

Un ulteriore aspetto che emerge dalle sperimentazioni e sul quale è necessario riflettere, è quello secondo cui i fagiani catturati in natura e traslocati in aree ambientalmente simili evidenziano un migliore adattamento rispetto agli individui di allevamento.

In tabella 10 e in figura 65 si riportano i risultati di alcuni lavori che evidenziano tali differenze di resa. Per quanto riguarda l'analisi dei fatto-

Tab. 10 - Diverso successo di ambientamento di fagiani di cattura e di allevamento.

SOPRAVVIVENZA (%)				
Cattura	Allevamento	Periodo di oss.	Note	Autore
52 - 32	2 - 0	febbraio - luglio		Anderson, 1964
-	12,5	stagione venatoria	da carniere	Baldi e Giardini, 1997
-	26 Ad - 53 Juv.	annuale	simulazione matematica	Boano e Silvano, 1991
74	43 - 52	3 mesi		Brittas <i>et al.</i> , 1992
-	19	28 giorni		Hessler <i>et al.</i> , 1970
86	67 - 36	100 giorni		Krauss <i>et al.</i> , 1987
54,6	7,8	periodo riproduttivo		Leif, 1994
-	41,2	1971-74		Mayot e Biadi, 1989
48,1	-	novembre-primavera		Mayot e Biadi, 1989
-	50,6	giugno - gennaio	rilascio da voliera di amb.	Mussa e Debernardi, 1989
78	33	30 settimane		Petrini <i>et al.</i> , 1995
-	2	annuale	rilascio da voliera di amb.	Robertson, 1988
20	-	annuale		Warner e Etter, 1983
26	-	febbraio - giugno 88		Wilson <i>et al.</i> , 1992
42	-	febbraio - giugno 89		Wilson <i>et al.</i> , 1992

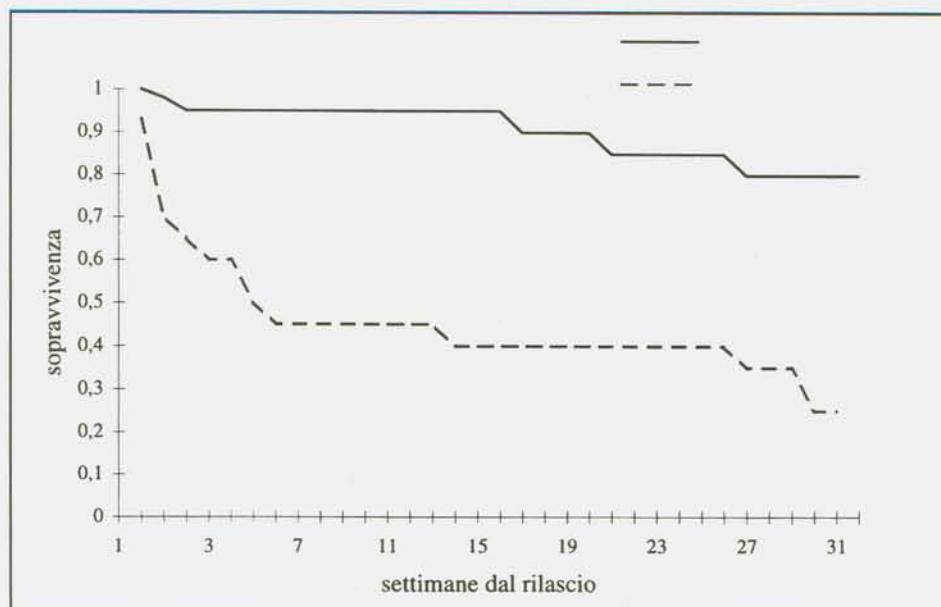


Fig. 65 - Curve di sopravvivenza di maschi selvatici traslocati e di maschi di allevamento (da Petrini *et al.*, 1995).

ri che motivano la minore sopravvivenza dei soggetti di allevamento rispetto a quelli naturali si rimanda al capitolo successivo.

Relativamente, invece, al dibattuto problema dell'individuazione di un fenotipo o di una razza di fagiano più idonea di altre al ripopolamento da utilizzare quale *taxon* di riferimento, occorre anzitutto rammentare che il fagiano non è specie autoctona in Italia e quindi non esiste un ecotipo o una razza geografica naturalmente adattata al nostro ambiente. D'altra parte, l'esteso rimescolamento del pool genetico conseguente all'incessante ibridazione avvenuta sia in allevamento da almeno 150 anni, sia in natura non contribuisce a fare chiarezza su quale razza sia da preferire. Inoltre, pochi sono gli studi scientifici che hanno posto a confronto le capacità di adattamento delle diverse razze di fagiano nelle aree d'introduzione. Al fine di individuare nuclei di fagiano capaci di fornire una migliore resa cinegetica Sage *et al.* (1993) hanno testato la capacità d'involò di tre differenti stock di fagiano allevati (gruppo di origine naturale, gruppo ampiamente manipolato, gruppo misto). Orbene, per quanto concerne la dispersione ed il contributo al cagniere non è emersa alcuna differenza significativa tra gli stock posti a confronto. Circa l'abilità d'involò questa risultava significativamente maggiore nei soggetti più leggeri d'origine naturale rispetto a quelli più pesanti provenienti dal ceppo manipolato ($P < 0,05$). Onde migliorare la capacità d'involò i mede-

simi autori ripongono una notevole importanza anche in un'accorta collocazione degli appostamenti di tiro ed in una specifica gestione della componente vegetazionale (punti d'involo).

Robertson *et al.* (1991) confrontando lo sviluppo delle masse muscolari in tre gruppi di fagiani allevati secondo tecniche intensive (detenzione in ambiente chiuso, al buio, con alimentazione a base di *pellet*), semi-intensive ed estensive (accesso ad un'area esterna di alimentazione a 2 settimane di età) non hanno rilevato alcuna differenza di peso corporeo tra gruppi. Lo sviluppo dei muscoli delle zampe è risultato superiore, rispetto ad animali selvatici di confronto, in tutti i gruppi allevati, in particolare nei soggetti allevati in forma estensiva. I muscoli principali del petto, fondamentali per una buona abilità di volo, sono invece apparsi meno sviluppati rispetto ai selvatici in tutti i gruppi e, in particolare, nei soggetti di allevamento intensivo. Gli autori traggono le seguenti conclusioni:

- nel corso degli ultimi anni i fagiani denotano pesi maggiori e ciò sembra associato con il crescente ricorso all'immissione di soggetti di allevamento;
- gli animali selvatici presentano una migliore abilità di volo;
- lo stretto condizionamento cui sono sottoposti gli animali allevati in forma intensiva può impedire un armonico sviluppo della muscolatura limitando, in particolare, le dimensioni dei muscoli pettorali principali.

Sebbene ancora molto resti da capire circa le cause che limitano la sopravvivenza in natura di soggetti allevati, pare evidente la miglior riuscita dei soggetti più leggeri allevati secondo criteri estensivi.

TECNICHE DI RIPOPOLAMENTO

Un intervento di ripopolamento dovrebbe configurarsi come un'operazione gestionale la cui realizzazione va preceduta da un'accurata pianificazione. Nel documento di pianificazione che deve precedere qualsiasi intervento (Piano pluriennale di ripopolamento) andranno indicate le finalità da conseguire (densità di popolazione a regime) tenuto conto della capacità recettiva del territorio. Andrà altresì definito il dettaglio operativo dell'intervento. Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto, occorre avere presente che l'immissione vera e propria costituisce l'ultima fase di una serie di interventi (ripristino ambientale, controllo numerico di eventuali predatori, ecc.). Spesso queste operazioni apportano un contributo fondamentale al successo dell'iniziativa di ripopolamento, meritando quindi la massima attenzione.

Nel contesto della fase progettuale un'attenzione particolare andrà posta anche alla valutazione dell'impatto ecologico che l'intervento di immissione può avere sulle biocenosi locali. A titolo esemplificativo si cita il caso del nucleo di starna che popola l'Appennino abruzzese i cui resi-

due nuclei probabilmente mal sopporterebbero una competizione trofica e spaziale con fagiani d'immissione (Calò, 1990).

Poiché le fasi immediatamente successive alla liberazione in natura sono quelle più delicate, soprattutto per soggetti di allevamento, è buona norma immettere gli esemplari in aree assoggettate a divieto di caccia eventualmente anche solo a tempo determinato (Zone di Ripopolamento e Cattura oppure aree di rispetto all'interno degli A.T.C. o di Aziende faunistico-venatorie) (Spagnesi *et al.*, 1993).

Considerato che il tasso di mortalità dopo tre-quattro mesi di soggetti liberati è spesso superiore al 50%, pare verosimile che per ottenere l'insediamento di 100 riproduttori in primavera occorra liberare dai 300 ai 1.000 fagiani nell'arco di due-tre anni.

Relativamente alle tecniche d'immissione, di seguito vengono illustrati due metodi raccomandati al fine di costituire popolazioni naturali vitali, numericamente stabili e auto-riproduttive.

Immissione di riproduttori di cattura

A questo scopo vanno preferiti soggetti dell'anno di 6-9 mesi di età catturati e rilasciati in periodo invernale (dicembre-febbraio). Il metodo più efficiente per la cattura di fagiani prevede l'impiego di gabbie trappola. Queste possono essere costruite con forma, dimensioni e materiali diversi; quella rappresentata in figura 66, realizzata dall'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, ha dimostrato una buona efficienza. Si tratta di una tipologia composta da un telaio in ferro tubolare zincato (m 1 x 1 x 0,7) con pareti costituite da serie di aste metalliche distanziate tra loro circa 4 cm ed incernierate su un elemento orizzontale superiore che le fa ruotare unicamente verso l'interno quando sospinte dalla testa del fagiano. Un fermo, posto alla base della gabbia, impedisce invece la loro rotazione verso l'esterno. Per facilitare l'accesso una o due aste vengono tenute sollevate tramite un bacchetto in modo da facilitare l'individuazione dell'entrata. Una volta che l'animale sposta il bacchetto entrando, questo cade e l'asta si richiude. La parte superiore della trappola è costituita da due reti distanziate tra loro circa 10 cm: quella esterna, metallica e semi-rigida, consente una certa protezione dei soggetti catturati dall'attacco di rapaci diurni e notturni, mentre quella interna di polietilene intrecciato evita che i soggetti catturati possano ferirsi durante i tentativi di fuga. All'interno della gabbia va collocata un'esca alimentare (mais) che, soprattutto in periodo invernale, costituisce un ottimo attrattivo. È bene prevedere un periodo iniziale di foraggiamento (10-15 giorni sono in genere sufficienti) con le trappole disinnescate per dar modo ai fagiani di abituarsi a frequentarle. Le trappole vanno spostate in altri luoghi quando, dopo diverse catture, la loro efficienza risulta significativamente diminuita.

Le trappole vanno poste in corrispondenza delle zone maggiormente



Fig. 66 - Gabbia trappola utilizzata per la cattura di fagiani.

frequentate dai fagiani. I margini tra aree boscate e prati o campi coltivati sono particolarmente indicati allo scopo. Gli animali, una volta catturati, possono andare soggetti a predazione da parte di mammiferi, anche domestici, e rapaci. Risulta quindi di fondamentale importanza esercitare un controllo costante e frequente delle trappole preferibilmente due volte al giorno (a metà mattina e durante l'ultima ora di luce). Per evitare un eccessivo disturbo nell'area di trappolamento, il controllo può essere effettuato, laddove possibile, a distanza utilizzando strumenti ottici adeguati. L'estrazione dei fagiani dalle trappole risulta facilitata e più sicura per gli uccelli catturati se l'operatore provvede innanzitutto a coprire interamente la trappola con un telo scuro; ciò tranquillizza notevolmente gli animali ed evita che si feriscano o danneggino il piumaggio in modo grave. Successivamente, lavorando con le mani sotto il telo, si manterranno alzate le aste di un lato della trappola bloccandole con una bacchetta orizzontale e si procederà ad estrarre i soggetti catturati con l'ausilio di un piccolo guadino.

Una volta catturati, gli animali vanno traslocati e liberati nell'area d'immissione nel più breve tempo possibile limitando al massimo lo stress derivante dalle operazioni di cattura e di trasporto. Per quest'ultima operazione è bene utilizzare ceste o cassette con la parte superiore costituita da un

telo di iuta che evita ferite al capo ai fagiani trasportati. È inoltre necessario evitare un'eccessiva densità di soggetti in ciascun contenitore; a titolo di esempio si possono suggerire ceste di cm 80 x 60 x 40 in cui possono essere collocati una decina di fagiani. Ciò va fatto non prima di avere provveduto all'assunzione di alcuni dati biometrici essenziali (peso, sesso, età) e di aver opportunamente marcato ciascun animale con contrassegno inamovibile (anello tarsale, targhetta patagiale, poncho). Il contrassegno dovrà riportare la data di cattura e la sigla dell'istituto di provenienza. L'impiego di particolari accorgimenti all'atto della liberazione non appare necessario. Il rapporto sessi di una popolazione di fagiano può essere leggermente favorevole alle femmine considerato che nelle popolazioni naturali una porzione dei maschi viene normalmente esclusa dalla riproduzione presumibilmente a causa della mancanza di un numero sufficiente di zone di riproduzione. Questo dato potrà essere tenuto come riferimento anche per stabilire la *sex ratio* degli stock di immissione. Onde evitare inutili concentrazioni è buona norma prevedere diversi punti di rilascio sparsi entro l'area da ripopolare, tenendo comunque presente che il comprensorio necessario per ricostituire una popolazione naturale di fagiano deve avere estensione minima di 500-700 ettari a seconda del contesto ambientale e che la densità autunnale di una popolazione stabile ed autoriproduttiva non deve essere inferiore a 25-40 soggetti/Kmq.

Immissione di giovani di allevamento

Per questo tipo d'immissione vanno preferiti soggetti di 6 settimane di età da liberare in estate (luglio-agosto) dopo un periodo di ambientamento trascorso in recinti a cielo aperto ubicati nei siti di rilascio. Ciò consente di abituare, con gradualità, gli animali alla vita in natura senza subire il repentino impatto conseguente ad una liberazione diretta. La rete perimetrale, sostenuta da pali, avrà un'altezza di circa 3 metri, con la parte superiore aggettante verso l'esterno per almeno 50 cm e la base interrata per almeno 50 cm. Per una migliore protezione della struttura di rilascio alla base della recinzione si può posizionare una coppia di fili elettrificati sovrapposti, con funzione di dissuasione per i predatori. L'ampiezza dei recinti può essere assai variabile in dipendenza di fattori ambientali ma, soprattutto, economici. Possono essere suggerite dimensioni minime di un quarto di ettaro. Va in ogni caso tenuto presente che i migliori risultati si ottengono realizzando più recinti convenientemente dispersi sul territorio piuttosto che una sola struttura di grandi dimensioni. Sulla base di diverse esperienze realizzate in Francia e nel Regno Unito si può affermare che una condizione ideale è rappresentata da un recinto di mezzo ettaro ogni 250 ha di territorio da ripopolare.

Per minimizzare le interazioni aggressive (plumofagia e cannibalismo), il rischio di trasmissione di malattie e di predazioni massive, il

Game Conservancy Limited's Advisory Service raccomanda densità di fagiani nei recinti non superiori a 600 uccelli per ettaro (Carrol e Robertson, 1997). Tale densità consente di evitare il ricorso all'uso di "occhialini" e alla spuntatura del becco. L'area entro la quale collocare il recinto andrà scelta con cura. Essa dovrà essere sufficientemente tranquilla ed offrire un ambiente adeguato, come illustrato schematicamente nella figura 67. Particolare attenzione va posta nell'evitare la presenza di alberi a ridosso della recinzione poiché questa situazione favorisce un'uscita anticipata dei fagiani. La vegetazione arborea andrebbe invece concentrata nella parte centrale dell'area recintata e la distanza tra la recinzione e gli alberi dovrebbe essere direttamente proporzionale all'altezza di questi ultimi. Recinti ben attrezzati rappresentano un investimento sfruttabile nell'arco di diversi anni.

Per impedire che i fagianotti escano dai recinti anzitempo si può provvedere al taglio delle tre penne remiganti primarie esterne di una sola ala (The Game Conservancy Trust, in stampa). Questa operazione, che va effettuata da personale esperto, viene compiuta su individui ancora provvisti di piumaggio giovanile. Ciò impedisce loro di prendere il volo fintanto che le penne tagliate non saranno sostituite durante la muta post-giovanile (11^a -15^a settimana) (Breuil, 1994). I fagianotti rimangono entro le voliere per periodi di tempo variabili a seconda dell'età e dell'avvenuto taglio o meno delle remiganti. Nel caso si sia proceduto al taglio gli animali restano in voliera per un periodo compreso tra le tre e le sei settimane; in caso contrario le uscite possono avere inizio anche subito dopo l'immissione in recinto (Mussa e Debernardi, 1989).

Durante il periodo di permanenza dei soggetti in recinto di ambientamento va regolarmente fornito alimento passando gradualmente da quello utilizzato in allevamento ad uno costituito da granaglie miste. È preferibile l'impiego di un buon numero di dispensatori uniformemente distribuiti onde evitare fenomeni di concentrazione e di conseguente competizione. Per incoraggiare gli animali alla ricerca del cibo si può operare una preventiva distribuzione di paglia su sentieri appositi sui quali distribuire poi granaglie e/o mangime. Anche la lettiera di foglie secche del sottobosco può prestarsi allo scopo.

Lungo la recinzione possono essere ricavate una serie di porte che consentono il rientro di pedana dei fagiani usciti in volo (Fig. 68). Tali porte, distribuite ad intervalli regolari lungo il perimetro, sono dotate di una griglia di 9 cm di maglia che impedisce l'entrata della volpe. Questo sistema sembra poter fornire risultati incoraggianti a patto che i fagiani riconoscano il punto d'entrata in tempo utile (prima di essere catturati dal predatore). Inoltre, il sistema d'accesso offre pur sempre la possibilità di entrata a predatori di dimensioni medio-piccole, quali faina, gatti o altro. Tale problema può essere almeno in parte ridotto predisponendo un

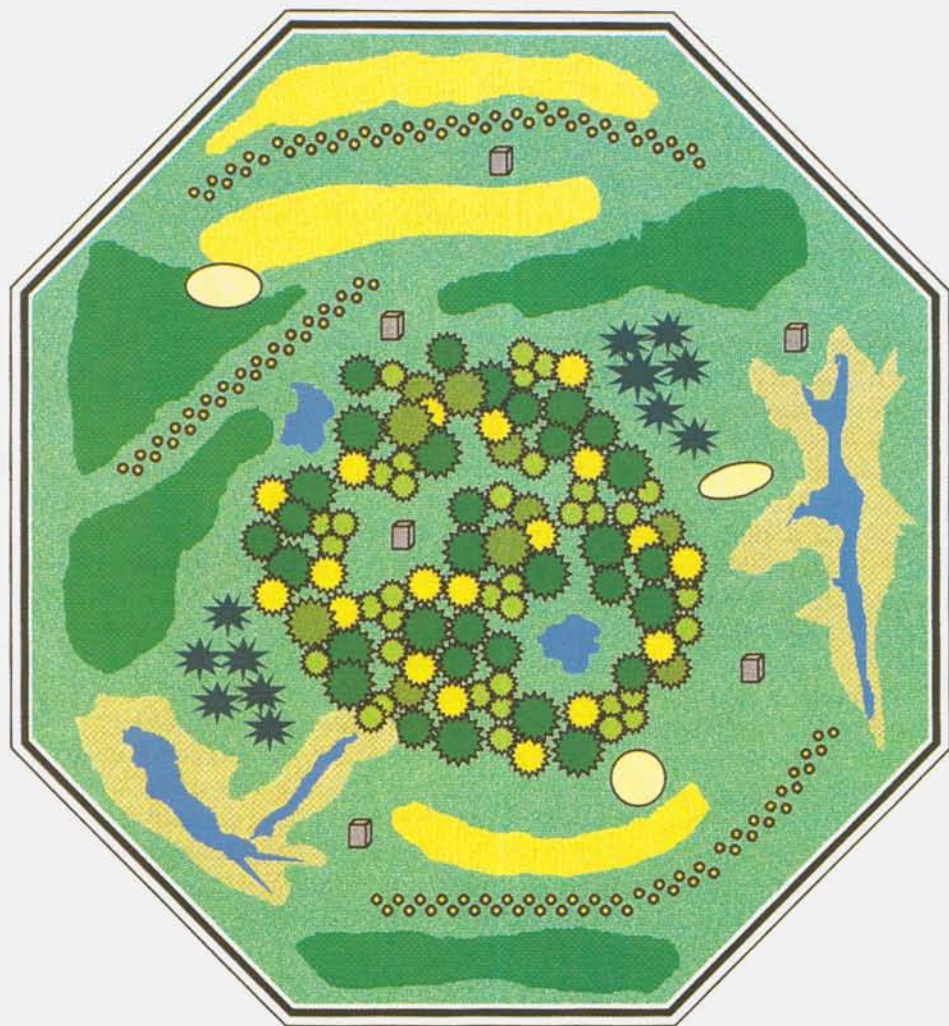
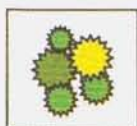


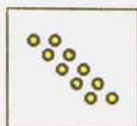
Fig. 67 - Recinto di ambientamento per fagianotti.



**bosco di latifoglie
con sottobosco**



giovani conifere



**doppia siepe
di biancospino**



**sorgo
(varietà precoce)**



erba medica



**prato polifita
falcciato**



canneto



**banco di sabbia
e ghiaia**



acqua



alimentatore



recinzione



recinzione elettrica

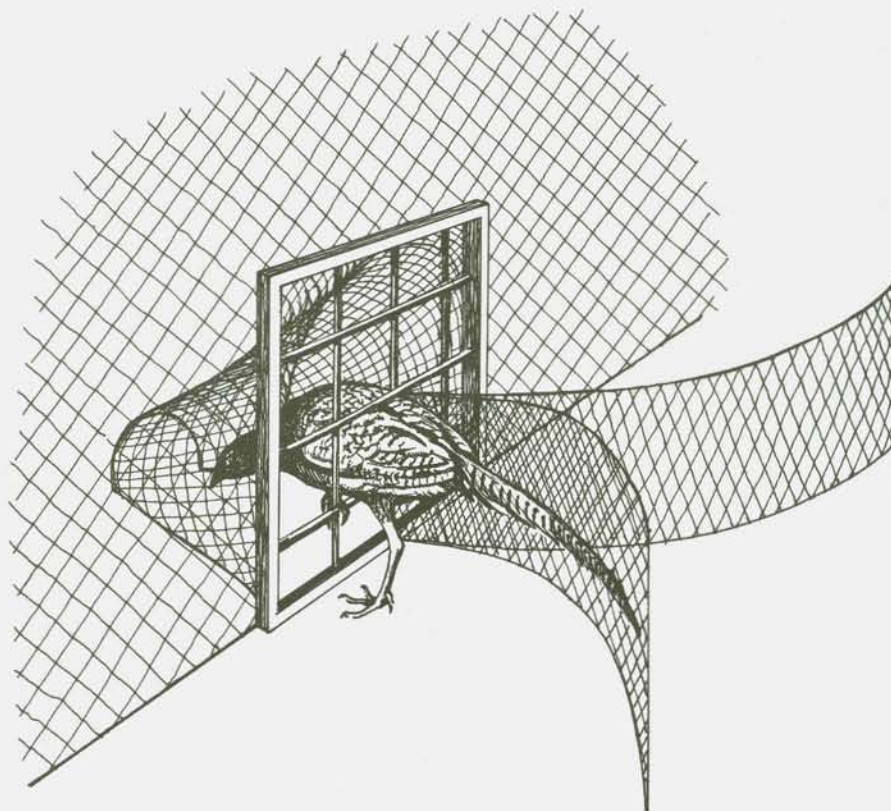


Fig. 68 - Porta selettiva di rientro nel recinto.

sistema, manuale o automatico (con cellule fotosensibili (Checchi, in stampa), di chiusura dei varchi durante le ore notturne.

Le probabilità di sopravvivenza dei fagiani nelle fasi immediatamente successive alla liberazione possono essere aumentate realizzando un adeguato controllo numerico della volpe e prevedendo siti di alimentazione suppletiva nelle zone d'immissione.

Il rilascio dei fagiani può avvenire anche tramite voliere di ambientamento di dimensioni contenute coperte da una rete leggera ed elastica che, oltre ad impedire la fuoriuscita degli uccelli, li protegge dai predatori. Questo sistema presenta costi più ridotti rispetto a quello che prevede l'uso dei recinti a cielo aperto ma i risultati ottenibili risultano in genere assai meno favorevoli.

Oltre che nelle forme sin qui descritte, l'immissione di fagiani allevati può essere attuata in forma diretta durante l'estate con giovani di 8-12

settimane di età oppure nel corso della stagione invernale con individui subadulti di 8-10 mesi di vita. Mayot *et al.* (1991), confrontando queste due tecniche d'immissione per un quinquennio, sono giunti alla conclusione che non vi sono differenze significative sia per quanto riguarda la sopravvivenza delle femmine nell'estate successiva all'immissione (2,4% per quelle dell'inverno contro l'1,8% di quelle immesse in estate), sia per ciò che concerne il successo riproduttivo delle femmine nell'anno successivo al rilascio (si riproduce il 70,6% e l'86,6% degli uccelli presenti in estate a seconda che siano provenienti da immissioni invernali o estive). La tabella 11 fornisce un quadro più esauriente della bibliografia inerente i risultati conseguiti con le due tecniche.

ALLEVAMENTO

A fronte dell'impegno economico non indifferente che il diffuso ricorso all'immissione di selvaggina richiede, nella maggioranza dei casi il successo di ambientamento dei selvatici allevati è molto scarso.

Per contrastare tale situazione pare necessario porre mano con decisione ad interventi improntati al miglioramento della *fitness* individuale dei soggetti allevati. Occorre cioè che gli allevamenti di selvaggina finalizzati al ripopolamento producano un reale miglioramento qualitativo della produzione. Questo implica, tra l'altro, l'abbandono di una logica ispirata alla selezione artificiale degli individui che meglio si adattano alle condizioni di allevamento o che risultano più produttivi a favore invece della conservazione e della selezione di caratteri funzionali a migliorare le probabilità di sopravvivenza in natura.

I problemi che caratterizzano la produzione intensiva del fagiano così come viene ordinariamente attuata riguardano fondamentalmente tre aspetti: le modifiche al patrimonio genetico dei soggetti allevati, le alterazioni morfologiche e comportamentali indotte dalle tecniche di allevamento e gli aspetti igienico-sanitari (Trocchi, 1994).

Per quanto riguarda il primo argomento è ben noto che la selezione di ceppi di fagiani dotati di minore aggressività, maggiore produzione di uova e più elevata sopravvivenza in allevamento a discapito della propensione alla cova, non è funzionale a garantire adeguate aspettative di sopravvivenza in natura. Infatti la selezione artificiale mirata all'aumento delle dimensioni delle covate può portare anche al raddoppio del numero medio di uova deposte nell'arco di pochi anni (Carpenter e Flegal, 1981). Si è però riscontrato come la sovrapproduzione di uova possa provocare,

Tab. 11 - Risultati di immissioni estive ed invernali di fagiani di allevamento (da Mayot *et al.*, 1991).

immissioni estive					
	N.	sopravvivenza primaverile (%)	sopravvivenza post-riproduttiva (%)	giovani/100 femmine	osservazioni
Mayot e Biadi, 1989	1065	29,8	13,2		
Hessler <i>et al.</i> , 1970	74				81% morti dopo 28 gg.
Ginn, 1947	8406				4,4% dei contrassegni restituiti in 16 mesi
Robertson, 1986	446				56% ritrovati morti
Westerkov, 1963	35000				5,7% dei contrassegni restituiti
Hill e Robertson, 1985		25			degli uccelli presenti a settembre

immissioni invernali					
	N.	sopravvivenza primaverile (%)	sopravvivenza post-riproduttiva (%)	giovani/100 femmine	osservazioni
Mayot e Biadi, 1989	4534	18-58	4-33		
Hartman e Shope, 1981			5		
Haensly <i>et al.</i> , 1985			2-26		
Westerkov, 1953	224				5-11% osservati sul nido
Jarvis e Enbring, 1976	335			5	
Haensly <i>et al.</i> , 1985	468			20	

nei Galliformi, alterazioni ereditarie del comportamento di cova e quindi compromettere la possibilità di ricostituire in natura popolazioni auto-sufficienti (Beani, 1988; Csemerly, 1985).

La ripetuta selezione per alcuni caratteri legati alla produttività può comportare una riduzione della diversità genetica con conseguenti effetti negativi sulla sopravvivenza e sul successo riproduttivo degli individui

immessi in natura (Majewska *et al.*, 1979). In genere, le popolazioni caratterizzate da bassa variabilità genetica appaiono meno adattabili alle modificazioni delle condizioni ambientali. Tale evenienza si verifica soprattutto nel passaggio da una situazione di cattività ad una naturale che espone maggiormente i soggetti di allevamento ai fattori di mortalità. Inoltre, l'alto tasso di *inbreeding* (incrocio tra consanguinei), può indurre sterilità nei fagiani in condizioni di riproduzione non assistita dalle tecniche di allevamento. Per limitare questi rischi la cosa più semplice da farsi è ricorrere a periodici rinsanguamenti con soggetti di origine naturale. È questa una delle poche situazioni in cui il rinsanguamento si configura come misura chiaramente utile, mentre tale pratica non ha alcun fondamento biologico se applicata su popolazioni naturali sottoposte alle normali pressioni selettive.

Gli attuali sistemi di allevamento possono indurre anche modificazioni a livello fisiologico, morfologico, biochimico e comportamentale che, sebbene non ereditabili, possono tuttavia influenzare pesantemente la capacità di inserimento in natura dei fagiani (Majewska *et al.*, 1979; Trocchi, 1991). Per quanto riguarda le alterazioni fisiologiche recenti studi hanno evidenziato, su specie sistematicamente vicine al fagiano, l'importanza di una dieta ad elevato contenuto di fibra grezza (Paganin *et al.*, 1993). Un'alimentazione caratterizzata da un basso contenuto di fibra può infatti provocare una sensibile riduzione della lunghezza dei ciechi con conseguente difficoltà degli individui ad adattarsi al cibo presente in natura diminuendo, di conseguenza, la probabilità di sopravvivenza una volta liberati. Majewska *et al.* (1979) hanno notato la riduzione nella lunghezza dei ciechi in fagiani allevati da numerose generazioni. Schulze (1992) ha osservato invece una diminuzione del peso dell'ingluvie ed uno sviluppo ridotto delle penne remiganti e delle timoniere.

Gli animali di allevamento presentano pesi generalmente superiori rispetto agli individui selvatici a causa della somministrazione di alimento *ad libitum*. A questo proposito Cattadori *et al.* (1997) evidenziano come queste differenze siano particolarmente rilevanti confrontando giovani allevati appena liberati con loro coetanei selvatici. In tempi successivi si è invece osservata una riduzione del peso degli individui immessi probabilmente a causa dalle difficoltà da questi incontrati nell'alimentarsi in natura. Pesi più elevati possono inoltre determinare un aumento del carico alare (rapporto peso/superficie alare) con conseguente diminuzione dell'angolo e della velocità d'involò; ciò implica un aumento della vulnerabilità ai predatori (Robertson *et al.*, 1991; Papeschi e Petrini, 1993; Petrini *et al.*, 1995).

Anche modificazioni morfologiche osservate in soggetti allevati quali il minore sviluppo della muscolatura pettorale a favore di quella delle zampe a seguito delle scarse opportunità di esercitare le ali in cattività

determinano una minore capacità di volo rendendo, ancora una volta, questi soggetti maggiormente esposti al rischio di predazione.

D'altra parte, le elevate densità che si raggiungono nelle voliere di allevamento possono generare situazioni diffuse di stress con conseguenti comportamenti patologici quali il cannibalismo e la plumofagia. La necessità di mantenere una continua vigilanza verso i conspecifici può originare squilibri ormonali e rendere i soggetti più sensibili all'attacco da parte degli agenti patogeni. La plumofagia provoca danni al piumaggio che, compromettendone la funzione di termoregolazione ed idrorepellenza, può essere causa primaria di mortalità. I metodi tradizionalmente utilizzati per mitigare gli effetti di questi comportamenti patologici - applicazione di occhialini, parabeco, taglio della punta del becco (debeccaggio) - richiedono particolare attenzione in quanto possono risultare di nocuo per gli animali se non impiegati correttamente. La tecnica del debeccaggio, in particolare, quando eseguita con taglio troppo profondo, può provocare il danneggiamento dello strato germinativo del becco impedendone la successiva ricrescita.

Anche la detenzione dei pulcini in condizioni di semioscurità (illuminati esclusivamente con luci rosse) oltre a non eliminare affatto il fenomeno della plumofagia sembra essere responsabile di un alterato sviluppo dei centri visivi del cervello (Schneider, 1989). Condizioni di scarsa luminosità possono inoltre indurre uno stato di stress conseguente alla difficoltà di individuare i siti di alimentazione e di abbeverata (Game Conservancy Trust, in stampa).

Usualmente si fa ricorso all'impiego di parabeco in plastica che impediscono ai fagiani di beccarsi l'un l'altro. Questi attrezzi vanno applicati da personale esperto e devono risultare del modello e delle dimensioni adatte. Essi vanno sostituiti durante la crescita dei fagiani e rimossi al momento del rilascio in natura.

Nelle voliere da riproduzione le femmine possono subire violenti approcci da parte dei maschi quando i due sessi vengono stabulati assieme. Per evitare questo problema è necessario prevedere voliere distinte per sesso o mantenere un rapporto sessi sbilanciato in favore delle femmine.

Un errato *imprinting* conseguente all'impiego delle normali tecniche di allevamento può determinare alterazioni comportamentali dei pulcini. Questo fenomeno, descritto da Lorenz (1952), è alla base del riconoscimento dei genitori e quindi dei conspecifici da parte dei pulcini nel corso delle prime ore di vita. Se, in questa fase, i pulcini vengono imprintati sull'uomo, sulla macchina incubatrice o sulle galline domestiche in seguito si possono verificare problemi di riconoscimento del partner sessuale con un conseguente basso successo riproduttivo degli individui immessi in natura.

Vi è poi un ulteriore notevole problema rappresentato dalla mancata acquisizione, da parte dei fagiani di allevamento, di un'efficace strategia

antipredatoria. L'assenza di qualsiasi contatto con i genitori impedisce infatti l'apprendimento di tale fondamentale insegnamento. La sostituzione dei genitori naturali con chioce di gallina ovvia solo in parte a tale carenza. Prove condotte a questo riguardo hanno evidenziato un *pattern* comportamentale da parte di storne e pernici rosse allevate senza genitori o con genitori di sostituzione (chioccia mugellese o gallinelle Bantam) non in sintonia con quello tipico di conspecifici naturali (Papeschi e Dessi-Fulgheri, 1997; Dowell, 1990). Poiché l'acquisizione di strategie antipredatorie e, più in generale, diverse cure parentali non sono ereditarie, la loro trasmissione alla prole dipende esclusivamente dalla possibilità per i genitori di poter intrattenere contatti con i pulcini (Sage *et al.*, 1992).

Infine, sempre in tema di alterazioni comportamentali indotte in allevamento, un riferimento va fatto in merito alla scelta sessuale femminile. Alcuni studi dimostrano come le femmine di diverse specie di Galliformi scelgano il partner sulla base di parametri morfologici che ne evidenziano le qualità genetiche. Nei fagiani maschi la dimensione della caruncola sembra essere uno di questi riferimenti utilizzati dalle femmine per la scelta sessuale. Come già evidenziato nel capitolo sul comportamento, la dimensione della caruncola è positivamente correlata con la sopravvivenza in natura dei maschi (Papeschi *et al.*, 1994). Quindi l'introduzione della possibilità di esercitare in allevamento la scelta del partner rappresenta un miglioramento che potrebbe contribuire a diminuire gli effetti della selezione artificiale a tutto vantaggio di una maggiore qualità genetica dei riproduttori.

L'aspetto sanitario riveste un'importanza cruciale per quanto concerne sia la profilassi igienico-sanitaria degli allevamenti, sia il rischio che le immissioni di soggetti portatori di malattie provochino il contagio delle popolazioni naturali. Un recente studio condotto nelle Valli del Mezzano (Ferrara) ha dimostrato che i fagiani provenienti da allevamento risultano significativamente più infetti di quelli selvatici per la malattia di Newcastle, per la bronchite infettiva e per la Marble Spleen Disease (De Marco, 1995). I fagiani di allevamento debbono essere dunque sottoposti ad una routinaria profilassi contro le principali malattie infettive e debbono dunque essere trattati con antiparassitari prima di essere immessi in natura. Nelle voliere di allevamento è buona norma mantenere basse densità di individui per prevenire le più comuni malattie aviarie e ridurre l'aggressività tra gli individui. È inoltre utile tenere separati i soggetti di differenti età (Trocchi, 1991). Una via che lascia intravedere interessanti risvolti applicativi è quella che prevede la selezione di ceppi resistenti ai principali parassiti ed agenti patogeni (Papeschi e Dessi-Fulgheri, 1997). Il caso della selezione di un ceppo di fagiani resistente ai coccidi del genere *Eimeria* costituisce un incoraggiante esempio in questo senso (Hillgarth, 1990a).

Considerati i molteplici problemi che contraddistinguono l'allevamento intensivo ed alla stregua di quanto si sta facendo in Gran Bretagna dove è in corso di redazione un codice di allevamento della selvaggina, si suggeriscono qui di seguito alcune raccomandazioni finalizzate a migliorare lo standard qualitativo di produzione.

- Utilizzare riproduttori con caratteristiche fenotipiche e genotipiche idonee alla sopravvivenza in natura;
- ridurre il più possibile interventi di selezione artificiale che possano condizionare negativamente il corredo genetico degli animali allevati o riducano la loro variabilità genetica;
- garantire un costante rinsanguamento del *pool* genico dei riproduttori con materiale proveniente da popolazioni naturali;
- limitare i contatti con i pulcini da parte degli allevatori per le prime 48-72 ore allo scopo di evitare fenomeni di *imprinting* indesiderati;
- limitare la densità dei soggetti nelle strutture di allevamento, in particolare dopo i primi 30 giorni di età. I valori massimi di densità consigliati per i fagiani sono di 0,5-1 mq/capo per gli individui dai 30 ai 60 giorni e di 1-3 mq/capo per gli individui di oltre 60 giorni;
- garantire ai soggetti allevati condizioni di stabulazione idonee, con fotoperiodi naturali e luminosità sufficiente nelle pulcinaie;
- evitare variazioni termiche troppo accentuate e garantire un buon ricambio d'aria nei locali di allevamento (importante per un corretto sviluppo dei fagiani e per ridurre il rischio di trasmissione delle malattie);
- evitare il ricorso a tecniche quali il debeccaggio e la riduzione eccessiva della luminosità nei locali;
- utilizzare voliere con estesa copertura arbustiva in modo da limitare gli incontri tra conspecifici abituandoli a preferire zone riparate e ad utilizzare posatoi notturni sopraelevati (Fig. 69);
- prevedere per i fagianotti la possibilità di accesso a voliere inerbite e con posatoi a partire dall'età di 30 giorni;
- prevedere un passaggio graduale ad un'alimentazione naturale più ricca di fibra grezza per facilitare l'indispensabile adattamento fisiologico nel periodo precedente l'immissione in natura;
- sottoporre ad una costante sorveglianza sanitaria l'allevamento;
- adottare la tecnica del tutto pieno-tutto vuoto per interrompere il ciclo di diffusione delle principali patologie infettive e parassitarie;
- dopo ogni stagione di allevamento effettuare un'accurata pulizia e disinfezione delle attrezzature di allevamento, compresa la bonifica del suolo delle voliere, usando calciocianamide polverulenta nella quantità di 2 quintali/ettaro (dopo il trattamento attendere un paio di mesi prima di reimmettere i fagiani).

L'adozione di queste raccomandazioni comporta certamente costi di

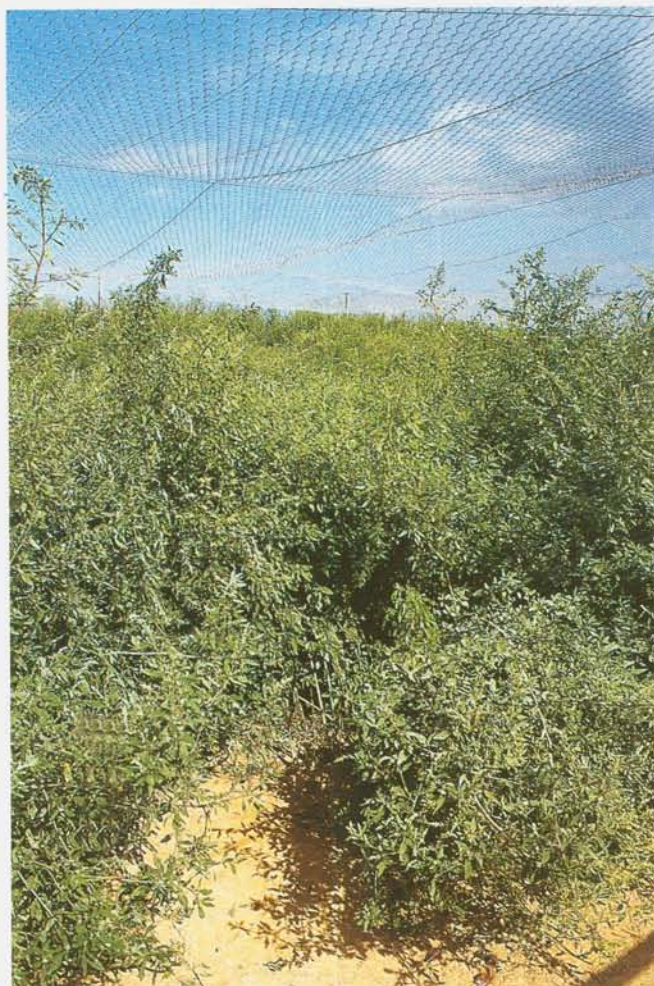


Fig. 69 - Copertura vegetale all'interno di una voliera di allevamento.

produzione aggiuntivi, soprattutto nel caso di allevamenti intensivi dove la politica produttiva è orientata sulla quantità piuttosto che sulla qualità dei fagiani allevati. Uno strumento utilizzabile per favorire l'impiego di tecniche che migliorino la qualità della produzione potrebbe essere l'istituzione di un "marchio di qualità" (Trocchi, 1991). Tale riconoscimento, che consentirebbe di differenziare la produzione anche sotto il profilo del prezzo di mercato, andrebbe assegnato ai produttori che adottino particolari tecniche di allevamento previste da un disciplinare di qualità ed i cui fagiani garantiscano, una volta immessi in natura, una determinata

resa ritenuta soddisfacente. I regolamenti regionali in materia di allevamento di fagiani dovrebbero altresì prevedere ripetuti controlli sulle strutture degli allevamenti e sul marcaggio obbligatorio di tutti gli individui prodotti (con indicazione dell'allevamento di provenienza e dell'anno di nascita). Quest'ultimo adempimento risulta funzionale alla valutazione del successo dei ripopolamenti oltre che permettere di risalire all'allevamento che abbia immesso importanti patologie in natura.

CONTROLLO DEI PREDATORI

Il controllo dei predatori rappresenta uno dei temi più discussi e controversi della gestione faunistica. Ciò dipende sostanzialmente da due fattori. Il primo è rappresentato dalla difficoltà di valutare in maniera scientificamente obiettiva gli effetti della predazione sulla consistenza e sulla dinamica di una determinata popolazione di animali selvatici. Questa difficoltà è particolarmente rilevante quando ci si trova a lavorare su uccelli e mammiferi che sono parte integrante di zoocenosi complesse ed in ambienti nei quali i meccanismi di retroazione intervengono in maniera costante nel determinare l'evoluzione dei parametri di popolazione (fertilità, natalità, mortalità, rapporto tra i sessi e le classi d'età). Non va dimenticato inoltre che assai spesso i risultati cui si è pervenuti con tanta fatica in un caso di studio non risultano applicabili ad altre situazioni geografiche, ambientali e faunistiche.

Il secondo fattore che spiega le conflittualità che accompagnano ogni politica di controllo dei predatori è invece di natura squisitamente culturale. Infatti, se si eccettuano casi particolari ed assai limitati, il controllo dei predatori non rappresenta uno strumento di conservazione ma una manipolazione delle zoocenosi funzionale a determinati interessi di carattere economico e sociale. L'accettazione di questa pratica, le modalità ed i limiti con cui può essere esercitata, sono semplicemente il frutto di un compromesso tra esigenze, culture e sensibilità diverse che, in una società complessa, è basato su un equilibrio fragile e costantemente dinamico.

Mentre fino ad alcuni decenni orsono qualsiasi specie potenzialmente in grado di predare selvaggina poteva essere sottoposta ad una lotta spietata in qualsiasi periodo dell'anno e con qualsiasi mezzo, oggi il quadro normativo europeo ed italiano impone serie restrizioni alle operazioni di controllo dei predatori. Esse sono in pratica limitate a poche specie generaliste ed abbondanti e debbono essere condotte con l'uso di mezzi strettamente selettivi. Nonostante ciò, quella del controllo dei predatori rimane sostan-

zialmente una scelta funzionale ad accrescere i carnieri venatori e, come tale, non viene accettata da una parte della pubblica opinione.

Di fatto alcuni predatori possono esercitare un impatto anche consistente sulla produttività delle popolazioni di selvaggina. Sebbene in genere la predazione non costituisca una minaccia alla sopravvivenza di una specie preda, essa può limitare in maniera significativa l'incremento utile annuo di alcune specie di interesse venatorio.

Nonostante le difficoltà di cui si è più sopra accennato, diversi studi hanno evidenziato come il controllo numerico di predatori quali la volpe ed i Corvidi possa indurre un incremento anche sostanziale del successo riproduttivo di popolazioni di Galliformi e Lagomorfi (Reynolds e Tapper, 1996). A questo riguardo esemplare risulta il lavoro di Jensen (1970) il quale ha studiato gli effetti di una intensiva campagna di controllo della volpe effettuata nello Jutland meridionale (Danimarca) al fine di prevenire la diffusione della rabbia silvestre. A seguito degli interventi di limitazione numerica protrattisi nel decennio 1964-74 è stato possibile riscontrare un incremento del 50-100% dei carnieri di lepre, fagiano e starna all'interno dell'area di rimozione, mentre nessun aumento è stato osservato nelle aree adiacenti non interessate dal piano di controllo. A seguito della sospensione della campagna di controllo i carnieri sono tornati sui livelli precedenti salvo subire un ulteriore incremento quando, nel 1979, è stata ripresa la rimozione delle volpi (Fig. 70).

A risultati simili sono giunti Tapper *et al.* (1991) in uno studio sugli effetti della predazione su popolazioni di starna (*Perdix perdix*) nell'Inghilterra meridionale (Fig. 71). Questa sperimentazione ha interessato due aree con estensione, caratteristiche ambientali e modalità di gestione simili. Il controllo numerico ha riguardato un numero limitato di predatori ed è stato condotto in due cicli, della durata di tre anni ciascuno, attuati alternativamente nelle due aree di studio. L'habitat, l'uso di pesticidi e la disponibilità trofica non hanno subito modifiche nel corso della prova per cui le variazioni di consistenza registrate sono imputabili unicamente al controllo dei predatori. Nell'area interessata dalle operazioni di controllo si è avuto un sostanziale aumento della dimensione post-riproduttiva della popolazione rispetto al periodo precedente, mentre nessun analogo effetto è stato osservato nell'area di confronto. Invertendo i trattamenti nelle due aree, si è registrato un aumento del successo riproduttivo nell'area in cui si è iniziato il controllo ed una sua diminuzione nell'area in cui è stato sospeso. Il controllo dei predatori non ha consentito solo di apportare un incremento sostanziale al tasso riproduttivo delle starne (numero di giovani prodotti), ma ha favorito anche un aumento dei riproduttori in primavera. In effetti, nel corso del triennio di controllo, il contingente di riproduttori è circa raddoppiato. Il prelievo venatorio, che viene annualmente pianificato sulla base della consisten-

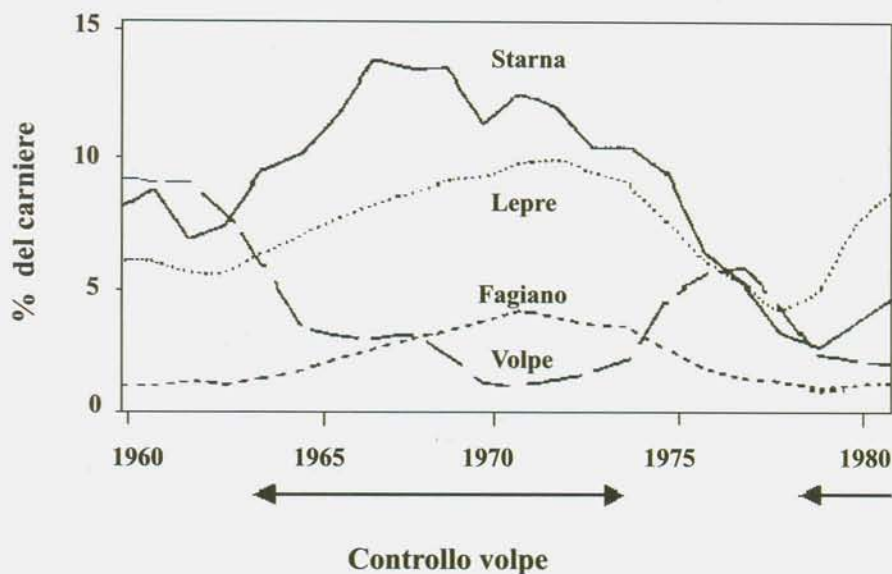


Fig. 70 - Carnieri annui di selvaggina nello Jutland meridionale (Danimarca) realizzati parallelamente al controllo numerico della volpe (da Jensen, 1970).

za post-riproduttiva accertata, si è adeguato alle variazioni indotte dai piani di controllo numerico. Nei sei anni di durata del piano, il carniere complessivo è risultato di quattro volte superiore rispetto a quello conseguito nelle aree senza controllo. Si noti come nell'intento di ottimizzare il rapporto costi/benefici delle operazioni gli interventi di controllo dei predatori siano stati concentrati esclusivamente nel periodo riproduttivo durante il quale il danno (perdita di uova, nidiacei e femmine in cova) è massimo.

In linea di principio, i piani di limitazione numerica di popolazioni selvatiche mostrano la massima efficacia quando vengono realizzati in periodi nei quali la mortalità indotta da queste operazioni risulta aggiuntiva a quella naturale piuttosto che sostitutiva. È quindi preferibile dare corso a queste operazioni durante la stagione riproduttiva piuttosto che in quella autunnale o invernale. In primavera i riproduttori sono impegnati nella difesa del territorio per cui i loro movimenti dispersivi sono limitati e risulta meno complicato localizzare predatori dotati di un basso indice di contattabilità (volpe in particolare). Al contrario gli interventi di rimozione cruenta attuati fuori dal periodo riproduttivo possono più facilmente risultare sostitutivi della mortalità naturale richiedendo quindi l'e-

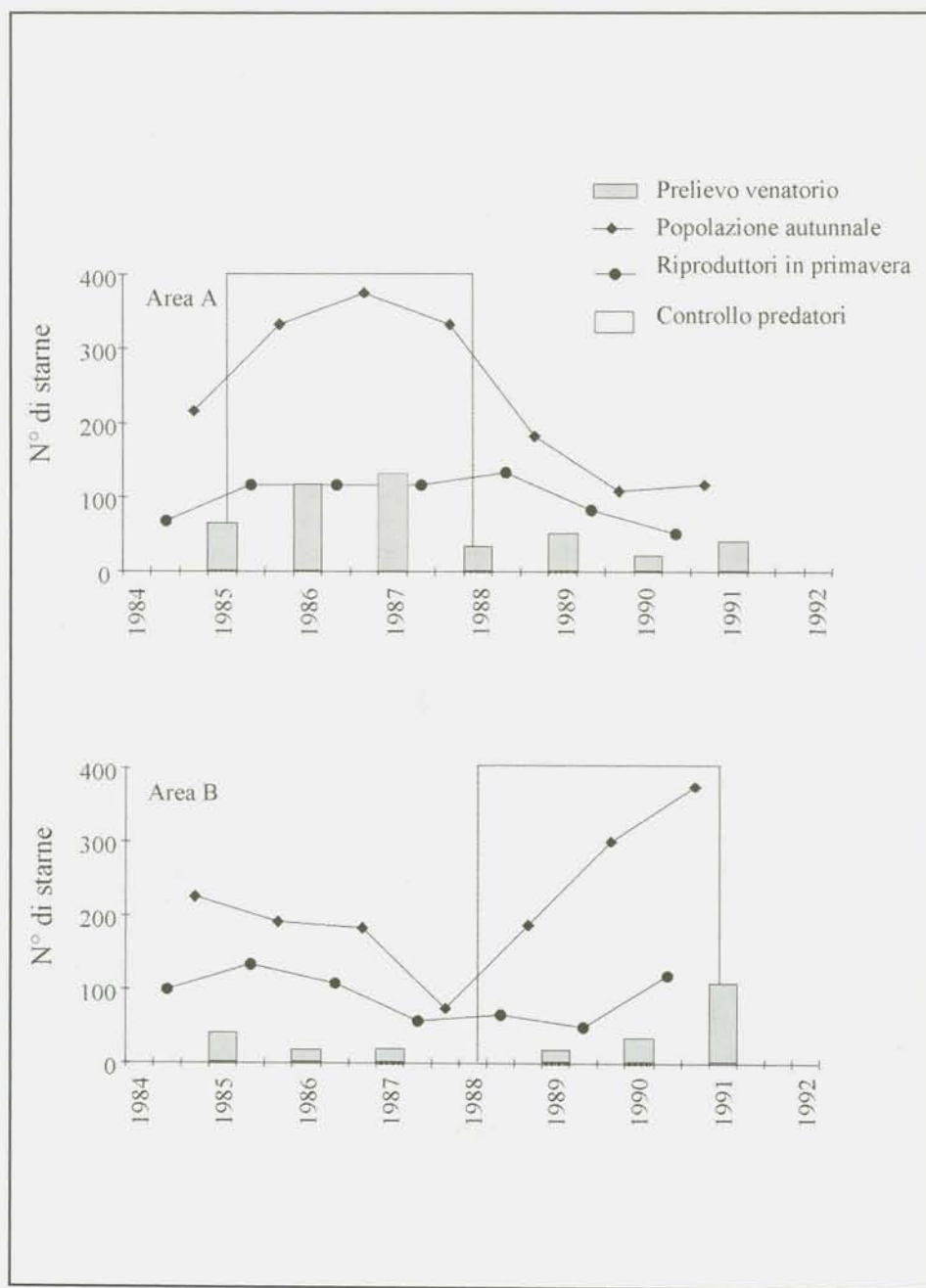


Fig. 71 - Effetti del controllo dei predatori su due popolazioni di starna; le aree comprese nei rettangoli indicano i periodi in cui è stato effettuato il controllo (da Tapper *et al.*, 1991).

eliminazione di un maggior numero di individui per ottenere il medesimo risultato (Reynolds e Tapper, 1996).

Gli interventi di controllo numerico dei predatori debbono essere adeguatamente pianificati tenendo conto di alcuni fondamentali aspetti quali la durata, l'estensione dell'area interessata, le finalità faunistiche perseguite nell'area stessa e lo sforzo operativo richiesto. Come visto negli esempi sopra illustrati, queste azioni presentano effetti in genere limitati nel tempo a causa dell'attivazione, da parte degli individui superstiti, di meccanismi fisiologici ed ecologici di reazione finalizzati a recuperare le consistenze numeriche perdute (occupazione di territori rimasti vuoti da parte di giovani in dispersione, maggiore prolificità e fertilità delle femmine, ecc.). Il controllo numerico ha quindi un senso solo se condotto in maniera costante e se, in parallelo, viene attentamente monitorata la dinamica delle popolazioni che si vogliono tutelare. Considerato, d'altra parte, il non indifferente apporto di risorse richiesto (coordinamento, personale, preparazione, aggiornamento, materiali) si ritiene che, a parità di sforzo profuso, risulti più vantaggioso concentrare gli interventi entro un numero limitato di aree piuttosto che disperdere su territori più ampi interventi forzatamente meno efficaci e per tempi insufficienti a raccogliere i frutti degli investimenti fatti. Fondamentale è quindi la scelta delle zone in cui intervenire. Nel caso del fagiano, i piani di controllo andrebbero attuati anzitutto negli istituti di gestione faunistico-venatoria destinati alla produzione naturale della selvaggina (Zone di Ripopolamento e Cattura, Centri pubblici e privati per la produzione naturale di selvaggina, Ambiti Territoriali di Caccia ed Aziende faunistico-venatorie) dotati di buona vocazione ambientale per la specie e che abbiano provveduto a dotarsi di un Piano di gestione articolato sulla falsariga di quanto prospettato nel capitolo precedente.

Nella quasi totalità delle situazioni italiane i predatori selvatici in grado di esercitare un reale impatto sulle popolazioni naturali di fagiano sono la volpe, la cornacchia e la gazza. Si tratta di specie generaliste, ad ampia distribuzione geografica ed ecologica e molto comuni che non pongono problemi di conservazione. A queste vanno aggiunti cani e gatti vaganti, randagi e inselvaticiti che, localmente, possono contribuire ad incrementare gli episodi di predazione.

Sotto il profilo normativo, l'articolo 19, comma 2, della legge 11 febbraio 1992 n. 157 recante "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per l'esercizio dell'attività venatoria" prevede che, di norma, il controllo della consistenza di popolazioni selvatiche venga esercitato con metodi ecologici su parere dell'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica. I metodi ecologici che, a giudizio del suddetto Istituto, vanno adottati al fine di ridurre la densità dei predatori sono quelli volti alla limitazione dell'accesso ad alcune risorse alimentari facilmente dispo-

bili che esercitano un ruolo importante nel sostenere determinate consistenze di predatori. In concreto, tali misure riguardano:

- la graduale eliminazione delle routinarie immissioni pronta-caccia di quantitativi elevati di fagiani dotati di scarsa *fitness* individuale che mostrano un indice di predabilità assai elevato;
- la creazione di maggiori spazi da dedicare a zone di rifugio e di nidificazione che, come dimostrato in diversi studi (Göransson e Loman, 1986; Jones e Hungerford, 1972), consentono di abbattere l'incidenza della predazione;
- la chiusura delle discariche abusive di rifiuti e la protezione di quelle autorizzate con recinzione perimetrale a prova di mammifero ed interramento frequente dei rifiuti.

Qualora i sopra menzionati metodi ecologici si dimostrino inefficaci, si può fare ricorso a piani di limitazione numerica dei predatori. Tali piani vanno attuati mediante impiego esclusivo di tecniche efficaci, selettive (che non minaccino l'integrità fisica delle specie non bersaglio) e che arrechino il minor disturbo possibile alle specie non oggetto di controllo.

Le operazioni di limitazione numerica vanno pianificate, coordinate e controllate dalle Amministrazioni locali competenti (Provincia e Regione) attraverso il proprio personale di vigilanza dipendente. Nei casi di necessità è possibile ricorrere al contributo di altre persone cui demandare la funzione di coadiutori alle operazioni di controllo. Tale contributo va quantomeno subordinato alla ufficializzazione di un incarico nominale. Sarebbe tuttavia auspicabile che i coadiutori venissero individuati dopo la frequentazione di un apposito corso di preparazione e il superamento di una prova d'esame. Ciò potrebbe dare diritto di iscrizione in un apposito Albo al quale l'Amministrazione potrebbe, all'occorrenza, fare ricorso.

Di seguito si riportano le indicazioni operative inerenti il controllo diretto dei principali predatori del fagiano.

VOLPE

Si è già detto che allo scopo di sostenere la riproduzione naturale di una popolazione di fagiano, risulta più vantaggioso concentrare gli interventi di limitazione numerica dei predatori in una campagna primaverile di controllo (Reynolds, 1995). Nel caso della volpe la forma d'intervento raccomandata è quella dell'intervento alla tana con cani specializzati nel corso della stagione riproduttiva (Fig. 72). L'utilizzo di cani appositamente selezionati e preparati (terriers e bassotti) indirizzati sulla tana, una volta accertata la specie che la occupa, consente un prelievo selettivo, efficace e con ridotto impatto ambientale. Naturalmente l'efficacia espressa da queste operazioni dipende in larga misura dall'abilità e dalla preparazione degli operatori (conduttori e cani).



Fig. 72 - Cane da tana (bassotto a pelo ruvido).

Un altro metodo utilizzabile per la limitazione numerica della volpe è l'abbattimento notturno con una carabina di piccolo calibro munita di ottica di mira e con l'ausilio di un faro (Fig. 73). Tale tecnica risulta particolarmente selettiva visto che richiede l'avvistamento ed il riconoscimento diretto di ciascun animale. Sebbene la tecnica possa essere attuata durante tutto l'anno, il periodo in cui la si utilizza maggiormente è quello invernale soprattutto laddove si effettuano immissioni di selvatici. Onde evitare di cagionare inutili sofferenze ai giovani di volpe ancora dipendenti dalle cure parentali, gli abbattimenti con arma da fuoco vanno sospesi nel periodo compreso tra aprile ed agosto.

Il ricorso ad altre misure di controllo che prevedono l'impiego di veleni, lacci e tagliole va assolutamente evitato. Oltre ad essere interventi espressamente vietati dalla legge che prevede anche l'applicazione di uno specifico regime sanzionatorio, essi appaiono fortemente criticabili sotto il profilo etico e tecnico in ragione dell'assoluta mancanza di selettività d'azione. Anche le battute e le braccate con cani da seguita, soprattutto quando condotte durante la primavera e l'estate, sono pratiche sconsigliate in ragione del disturbo generalizzato da queste arrecato nel corso di un periodo particolarmente delicato per tutte le specie selvatiche qual è quello riproduttivo.

Non vi è dubbio che un prelievo venatorio più consistente nei confronti della volpe contribuirebbe a rendere meno pesante l'impatto esercitato dal predatore naturale su popolazioni di interesse cinegetico.



Fig. 73 - Volpe illuminata da faro.

CORVIDI

Anche nel caso del controllo numerico di gazze, cornacchie e, in subordine, ghiandaie le tecniche d'intervento debbono rispondere ai medesimi requisiti sopra richiamati. La cattura dei Corvidi mediante gabbie-trappola durante il periodo riproduttivo con successiva eliminazione eutanassica dei soggetti costituisce il metodo raccomandato dall'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica. Le gabbie impiegate allo scopo possono avere forme diverse. Le gabbie Larsen, la cui efficacia è stata positivamente testata sulla gazza, prevedono l'alloggiamento entro un apposito

scomparto di un conspecifico utilizzato come richiamo e il posizionamento della gabbia nell'area territoriale controllata dalla coppia riproduttiva a partire da aprile.

L'incidenza che queste tecniche hanno sulla dimensione complessiva delle popolazioni di Corvidi risulta generalmente piuttosto bassa. Ciò in ragione dell'elevato reclutamento che i Corvidi riescono ad operare grazie alla presenza di una frazione della popolazione percentualmente non indifferente costituita da soggetti non riproduttori che possono rapidamente occupare territori riproduttivi rimasti vuoti (Rolando, 1995).

Perché il controllo numerico dei Corvidi possa fornire risultati tangibili in ordine alla limitazione della predazione, appare necessario anche in questo caso definire piani d'intervento di valenza pluriennale riferiti ad aree circoscritte e condotti mediante l'utilizzo di mezzi idonei.

Gli interventi di limitazione cruenta vanno condotti nel rispetto di rigorosi protocolli operativi che tengano conto di come la selettività d'azione dell'intervento dipenda dalla scrupolosa applicazione di una corretta procedura di utilizzo delle gabbie-trappola (Cocchi, 1996). Occorre quindi garantire che gli esemplari catturati non appartenenti a specie bersaglio (un'eventualità comunque assai poco frequente utilizzando le trappole Larsen) vengano immediatamente liberati e che venga assicurato il controllo di tutte le trappole attive almeno due volte al giorno.

Tra i modelli di gabbie-trappola attualmente disponibili la gabbia Larsen (Fig. 74) è strumento efficace e relativamente poco costoso per la cattura soprattutto di gazze (Tapper *et al.*, 1991; Cocchi, 1996). Per catturare cornacchie possono essere impiegate gabbie Larsen modificate (caratterizzate da un diverso meccanismo di scatto con accesso laterale anziché dall'alto) oppure gabbie tipo *letter-box* (Fig. 75).

La cattura tramite gabbie trappola si propone come concreta alternativa allo sparo nei nidi il cui impiego va evitato in ragione della relativamente scarsa selettività d'azione che lo caratterizza. I nidi abbandonati di Corvidi possono infatti essere utilizzati da specie quali il gufo comune (*Asio otus*) ed il lodolaio (*Falco subbuteo*) che possono subire decimazioni a seguito dello sparo indiscriminato nei nidi.

CANI E GATTI RANDAGI

Alcune ricerche hanno evidenziato come alla predazione su popolazioni naturali di fagiano o su soggetti detenuti in voliere di ambientamento concorrano in misura a volte consistente cani e gatti randagi o inselvaticiti (I.N.F.S., 1993; Mussa e Debernardi, 1989).

Va evidenziato tuttavia come l'attuale normativa in materia, la "Legge quadro in materia di animali di affezione e prevenzione del randagismo" n. 281 del 14 agosto 1991 preveda, quale unica possibilità d'intervento,



Fig. 74 - Gabbia Larsen per la cattura di Corvidi.



Fig. 75 - Gabbia letter-box per la cattura di cornacchie.

quella della cattura di cani da destinare ai canili comunali e di gatti al solo fine della loro sterilizzazione.

PRELIEVO VENATORIO

Come già visto per altri fattori limitanti, anche la caccia produce una mortalità che può avere effetti sulla produttività e sul numero di riproduttori delle popolazioni di fagiano. Tale prelievo può sommarsi a quelli causati da fattori naturali di mortalità (mortalità additiva), oppure rimuove soltanto una porzione di individui che non si sarebbe comunque riprodotta o che sarebbe morta naturalmente (mortalità compensativa). Questa parziale compensazione può verificarsi in quanto la perdita di un individuo lascia disponibili più risorse per quelli che rimangono e quindi ne facilita la sopravvivenza, oppure perché la diminuzione della densità della popolazione si traduce in un maggiore tasso di incremento annuo (Hill e Robertson, 1988a). Infatti, come già ricordato (Fig. 19), l'accrescimento delle popolazioni di fagiano è una funzione della densità della popolazione e della capacità portante dell'ambiente. Se vengono abbattuti troppi fagiani si avrà una riduzione dei soggetti disponibili l'anno seguente, se invece ne viene prelevato un numero troppo basso verrà persa parte della risorsa.

Scopo della pianificazione del prelievo venatorio è quello di garantire un prelievo sostenibile cioè calibrato sull'incremento utile annuo di ciascuna popolazione (Hill e Robertson, 1988a). Si tratta quindi di pianificare, anno per anno, un prelievo basato sulla consistenza della popolazione e sul suo successo riproduttivo (Caughley, 1977).

L'ammontare di tale prelievo dipende quindi dalla consistenza della popolazione, dal suo successo riproduttivo e da tutti i fattori ambientali che ne possono influenzare la dinamica (Caughley e Sinclair, 1994).

In figura 76 si vede come il prelievo sostenibile (PS) venga determinato dal punto di congiunzione della retta del tasso di prelievo (individui prelevabili/totale individui) con la curva della dimensione della popolazione. Ciascun valore di prelievo sostenibile, ad eccezione di quello massimo (MPS), può essere ottenuto per due valori diversi della dimensione della popolazione. Ottenere lo stesso carniere da popolazioni con densità inferiori non rappresenta la soluzione ottimale in quanto comporta uno sforzo maggiore di caccia (Caughley e Sinclair, 1994). Va invece privilegiato il prelievo sostenibile realizzato ai valori superiori di densità di popolazione (PS superiore). Attuare piani di abbattimento mirati al conseguimento

mento del massimo prelievo sostenibile (MPS) può essere invece pericoloso a causa di sempre possibili errori nella valutazione della consistenza della popolazione e della probabilità che si verifichino variazioni nella disponibilità delle risorse ambientali (Robertson e Rosemberg 1988) che,

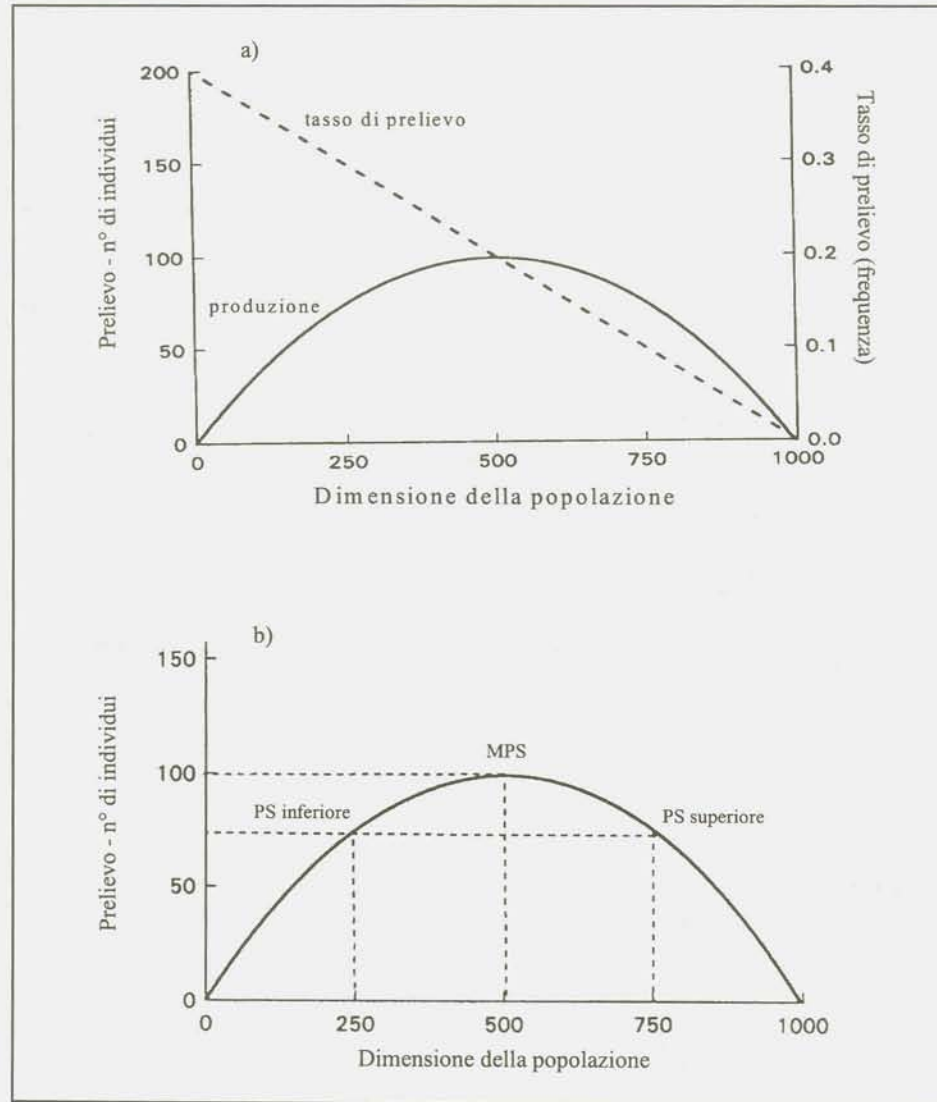


Fig. 76 - Curva di accrescimento e prelievo sostenibile. a) il prelievo sostenibile corrisponde al punto in cui si incrociano la retta del tasso di prelievo e la curva di accrescimento della popolazione; b) per ogni valore di prelievo sostenibile (PS) vi sono due valori di consistenza della popolazione prelevabili (da Caughley e Sinclair, 1994).

inducendo un sovrasfruttamento della popolazione, possono portare alla sua estinzione prima di avere il tempo di intervenire.

Negli ultimi anni sono stati proposti modelli computerizzati per la definizione dei piani di prelievo sulla base dei dati disponibili sulle popolazioni di fagiano (Hill e Robertson, 1988a; Pandini e Cesaris, 1995; Robertson e Rosemberg, 1988) e sulla dinamica delle variabili ambientali delle singole aree di caccia. Questi modelli previsionali sono utili quando si voglia determinare il diverso peso dei fattori ecologici e possono fornire valide indicazioni gestionali.

Per quanto riguarda i criteri e le procedure utilizzabili per esercitare un'efficace pianificazione e controllo del prelievo venatorio va anzitutto osservato che si tratta di una problematica di valenza generale che riguarda tutte le specie di piccola selvaggina stanziale. In Gran Bretagna la quota annua di selvaggina stanziale da incarnierare viene stabilita dal proprietario della tenuta di caccia. La durata della stagione venatoria viene invece definita per legge e non è assoggettabile ad alcuna modifica annuale. I dati raccolti nell'ambito del National Game Census britannico evidenziano come la percentuale di fagiani cacciati aumenti all'aumentare della consistenza delle popolazioni. In media l'entità del prelievo si attesta attorno al 70% della consistenza autunnale (Hill e Robertson, 1988a). In altre realtà nazionali vengono adottate altre misure per contenere il prelievo limitando, ad esempio, la durata della stagione di caccia o riducendo il numero di licenze oppure imponendo restrizioni al carniere. In diversi Stati americani il prelievo sul fagiano riguarda solo gli esemplari maschi. La percentuale media di tale prelievo si attesta attorno a valori del 74% della consistenza autunnale. Sebbene l'obiettivo sia quello di tutelare le femmine al fine di conservare un buon numero di riproduttrici, in realtà si stima che il prelievo illegale eserciti un impatto sulle femmine del 17% circa. Sempre negli Stati Uniti la data di apertura della caccia a specie diverse dal fagiano viene variata di anno in anno in funzione della fluttuazione della dimensione delle popolazioni. A questo fine vengono realizzati specifici monitoraggi estivi che forniscono indici di densità utilizzati per calibrare la lunghezza del periodo di caccia. Nonostante questo sistema si sia rivelato utile in diverse situazioni, non sempre l'ammontare del carniere risulta direttamente relazionato alla durata temporale della stagione venatoria. Il prelievo sul fagiano, così come attuato in Italia, è emblematico al riguardo. Esso risulta troppo concentrato nelle prime giornate di caccia perché una riduzione della durata dell'arco temporale di caccia possa proporsi come efficace sistema di limitazione del prelievo. A titolo indicativo in figura 77 si illustra un caso di dinamica annua del carniere di fagiano. Come si può vedere il 70% circa del carniere si concentra nelle prime tre settimane di caccia. Va inoltre osservata la diversa dinamica della stagione venatoria in aree diverse dal punto

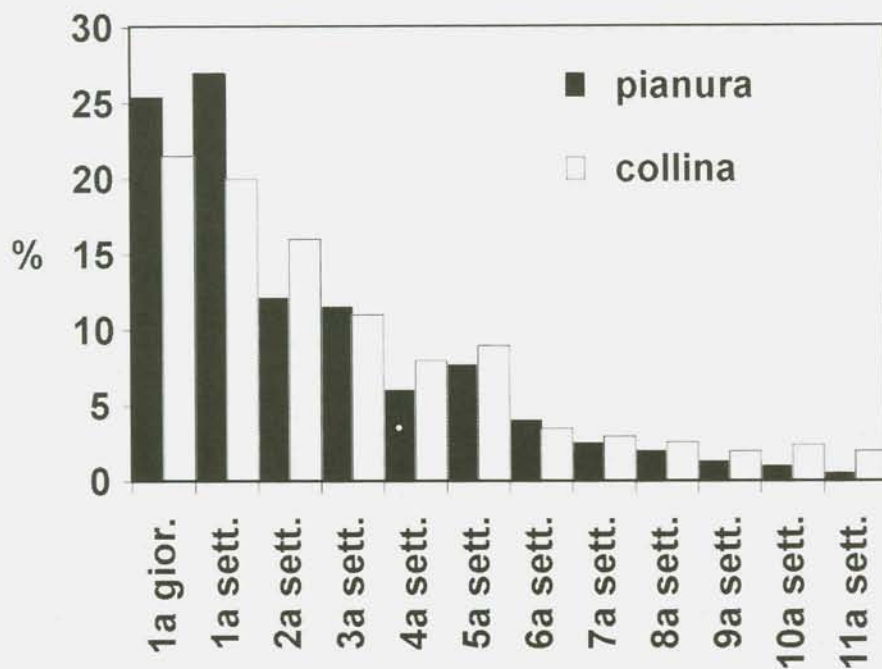


Fig. 77 - Distribuzione settimanale del carniere di fagiano in un'area di caccia della provincia di Bologna. Confronto tra area di pianura e di collina.

di vista ambientale (pianura e collina). Nelle zone di collina si registra un carniere mediamente più scarso ma più protratto nel tempo. Sebbene alcune immissioni a caccia aperta condotte in queste zone possano contribuire a spiegare almeno in parte questa differenza, un ruolo probabilmente non meno importante rivestono le maggiori opportunità di rifugio offerte dall'ambiente collinare rispetto a quello di pianura.

In buona parte dei territori di caccia italiani il fagiano limita la sua presenza dalla primavera all'autunno per via delle massicce immissioni mentre poco dopo l'apertura della caccia i nuclei neo costituiti vengono fortemente ridotti o annullati da un prelievo venatorio che non tiene in alcun conto né la produttività di queste popolazioni, né la necessità di conservare nuclei di riproduttori. Popolazioni naturali e stabili esistono solo laddove la caccia è esclusa (Meriggi, 1992) o nelle pochissime unità territoriali di gestione ove non si utilizzano ripopolamenti e si attua un prelievo conservativo.

D'altra parte, i calendari venatori regionali e provinciali ed i piani di assestamento faunistico degli Ambiti Territoriali di Caccia, che pure potreb-

bero proporsi quali strumenti per adeguare annualmente il prelievo alle consistenze accertate, di fatto non assolvono a questa funzione. Da decenni su buona parte del territorio nazionale il periodo consentito per la caccia rimane compreso tra la terza domenica di settembre e la fine di gennaio.

Inoltre, il meccanismo della cosiddetta "caccia programmata" introdotto dalla legge n. 157/92, mentre stabilisce alcuni criteri per la distribuzione dei cacciatori sul territorio, di fatto non programma convenientemente i prelievi. Infatti il carniere annuale potenziale realizzabile in una determinata unità territoriale di gestione è determinato dal numero di fruitori, dal numero di giornate fruibili e dal numero di capi abbattibile per ciascuna specie in ciascuna giornata. Come si vede, l'entità del prelievo potenziale è del tutto scollegata dalla realtà del popolamento faunistico sul quale dovrebbe gravare e, vista l'attuale pressione venatoria media (un cacciatore ogni 17 ettari di territorio venabile), non può evitare il pressoché totale annientamento della piccola selvaggina stanziale alla fine di ogni stagione di caccia. Successivamente il territorio cacciabile viene ripopolato, in una certa misura dall'irradiamento spontaneo di una parte delle popolazioni presenti nelle aree a vario titolo protette e, soprattutto, attraverso il rilascio artificiale di selvaggina allevata o traslocata. Risulta evidente quanto questo tipo di gestione sia lontana dal concetto di razionale utilizzo di una risorsa naturale rinnovabile, che dovrebbe costituire l'essenza della caccia in una visione ecologicamente e culturalmente accettabile.

Considerata l'importanza che il fagiano riveste nel contesto venatorio nazionale - si veda il sostanziale contributo che la specie offre al carniere in diverse realtà italiane (Fig. 78) - e tenuto conto delle indubbie poten-

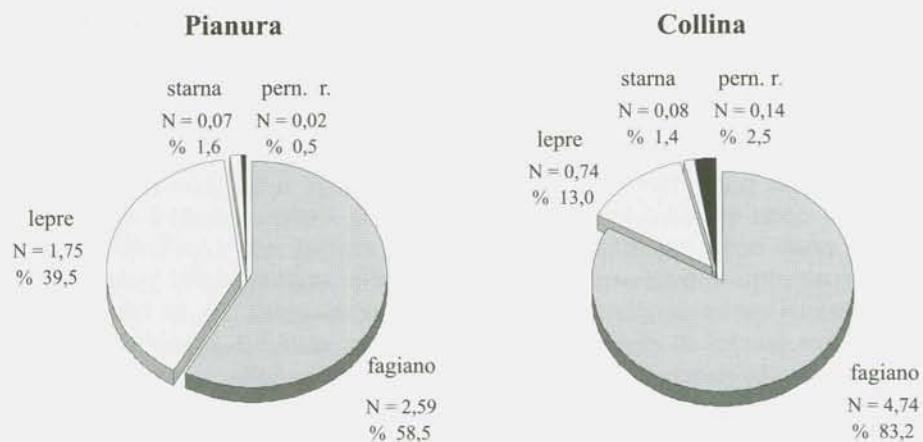


Fig. 78 - Composizione del carniere in due aree della pianura e della collina bolognese.

zialità che esso evidenzia, pare realistico ipotizzare per il fagiano una distribuzione territoriale più omogenea con densità più elevate e popolazioni più stabili. Questo obiettivo risulta realisticamente conseguibile solo attraverso una corretta regolamentazione del prelievo che superi la prevalente logica del "tutto vuoto/tutto pieno".

Un esempio in questo senso ci viene offerto dall'esperienza maturata in alcune unità di gestione venatoria francesi nelle quali si è voluto legare la determinazione di un prelievo sostenibile all'indice di riproduzione (numero di giovani per femmina conteggiati in estate) (Tab. 13).

Quando obiettivo della gestione del fagiano sia quello di conservare una data quota di riproduttori in un determinato territorio, l'evoluzione annua di una popolazione "tipo" potrebbe essere quella illustrata nella figura 79. Nella situazione esemplificata, che fa riferimento a tassi di mortalità e natalità comunemente attesi, il prelievo operato con la caccia ammonta a 0,75 fagiani per femmina presente a primavera.

Onde consentire un reale decollo della pianificazione del prelievo venatorio all'interno di specifici distretti di gestione risulta essenziale l'adozione di una procedura che consenta non solo la stesura dei piani di prelievo ma anche meccanismi in grado di controllare che essi vengano rispettati. Il sistema che si ritiene prospettabile è quello dei contrassegni inamovibili con cui marcare ciascun fagiano non appena abbattuto. Si tratta di marchi (targhette o braccialetti a chiusura unica) forniti a ciascun cacciatore autorizzato in quantità equa e distribuiti in epoca precedente l'apertura della caccia sulla base di stime di consistenza e in numero pari all'entità del piano di prelievo. Tra l'altro, in questo modo non sarebbe necessario seguire costantemente l'andamento del prelievo per fissarne un termine temporale di chiusura. Il cacciatore può utilizzare l'intera stagione di caccia per realizzare il carniere a lui spettante (stagione lunga). Inoltre ciò consentirebbe di avere una riduzione della concen-

Tab. 13 - Esempio di pianificazione del prelievo in base alla consistenza numericamente accertata (da O.N.C., 1991).

Indice di riproduzione	Annata	Prelievo
> 3,5	buona	0,8-1,2 esemplari per femmina presente in primavera (25-30% della popolazione presente all'apertura della caccia)
2,5 - 3,5	media	0,5-0,8 esemplari per femmina presente in primavera (15-20% della popolazione presente all'apertura della caccia)
< 1,5 - 2	cattiva	0,2 esemplari per femmina presente in primavera (5-10% della popolazione presente all'apertura della caccia)

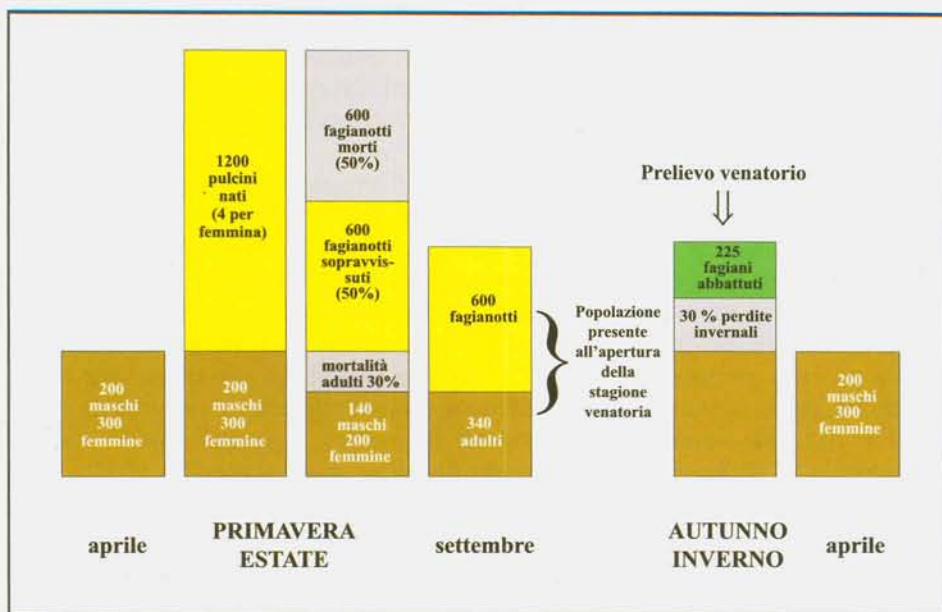


Fig. 79 - Dinamica annuale di una popolazione di fagiano sottoposta a prelievo venatorio (da Biadi e Mayot, 1990, modificato).

trazione del prelievo nelle prime giornate di caccia con evidenti riflessi positivi di ordine generale.

Al fine di valutare invece il contributo fornito al carniere dalla selvaggina immessa e potere esprimere giudizi oggettivi, suffragati da evidenze di fatto, in ordine alla resa dei diversi contingenti di selvaggina utilizzata per il ripopolamento occorre, oltre che marcare tutti gli esemplari liberati, recuperare i contrassegni ed organizzare un efficace sistema di rendicontazione. Ciò può essere fatto prevedendo un'apposita sezione nel tesserino venatorio in cui trascrivere obbligatoriamente ciascun contrassegno rinvenuto. In alternativa, può risultare valida l'annotazione degli esemplari marcati su una semplice scheda preventivamente recapitata a ciascun cacciatore.

QUALE FUTURO PER IL FAGIANO?

Il fagiano fornisce un contributo consistente al carniere di caccia e rappresenta un'importante risorsa venatoria in Italia così come in altri

paesi dove la specie è stata introdotta. Ciò, in parte, è senz'altro dovuto alla plasticità ecologica e alla facilità di adattamento che gli ha consentito di colonizzare diversi habitat nel corso dei secoli. Oltre a questo, in tempi più recenti, un contributo fondamentale all'incremento dell'interesse venatorio per il fagiano deriva da una gestione fortemente incentrata sull'immissione annuale di diverse centinaia di migliaia di individui provenienti soprattutto da allevamenti.

Ne consegue che lo stato di conservazione del fagiano appare fortemente disomogeneo. Da un lato, vi sono poche popolazioni naturali dotate di una relativa stabilità e con densità localmente anche buone, dall'altro, si assiste a repentine fluttuazioni di nuclei neocostituiti originati dagli interventi di immissione e che, il più delle volte, si esauriscono ancora prima del termine della stagione venatoria. La prima situazione è peculiare delle aree ove vige il divieto di caccia, la seconda è più tipica del territorio di caccia. Nella maggior parte del territorio aperto alla caccia le popolazioni di fagiano esistono soltanto dalla primavera, epoca in cui vengono attuate le immissioni, all'autunno quando l'azione combinata di prelievo venatorio e predazione riducono drasticamente il numero degli individui.

In effetti, dal punto di vista venatorio il fagiano si presta a forme di gestione anche profondamente contrastanti che spaziano da interventi incentrati sul ricorso a ripetute e massive immissioni di tipo consumistico con soggetti allevati, ad operazioni rivolte invece alla costituzione di nuclei naturali stabili nel tempo sui quali poter successivamente operare un prelievo venatorio commisurato alla produttività.

Sebbene la legge n. 157/92 preveda istituti dove esercitare un prelievo venatorio di tipo marcatamente consumistico (Aziende agri-turistico-venatorie), ciò non toglie che la gestione del fagiano nel restante territorio adibito alla caccia vada finalizzata alla costituzione di nuclei popolativi naturali stabili ed auto riproduttivi che consentano di esercitare un prelievo venatorio basato sulla produttività annua. Il conseguimento di un obiettivo gestionale di questa natura, oltre a risultare preferibile sotto il profilo ecologico, culturale ed etico, non mancherebbe di produrre apprezzabili effetti cinegetici (selvatici in grado di assicurare una maggiore soddisfazione venatoria). Da non sottovalutare inoltre i favorevoli riflessi sulla conservazione di altre zoocenosi conseguenti agli interventi di conservazione e ripristino ambientale di aree boscate ed agroecosistemi condotti per il fagiano (Carrol e Robertson, 1997). Per quanto riguarda il rapporto costi/benefici, pur non risultando possibile esprimere valutazioni conclusive, si ritiene che con le somme annualmente destinate all'acquisto di animali di allevamento nazionale ed estero si potrebbero finanziare diversi progetti per la ricostituzione di nuclei popolativi naturali di fagiano.

Lo *status* del fagiano in Italia appare fortemente condizionato dalla

gestione venatoria cui la specie viene assoggettata. Tutto lascia presagire che anche in un prossimo futuro la fruizione venatoria continuerà a modellare, in forma almeno altrettanto incisiva, la distribuzione e la consistenza della specie.

Qualora la scelta operata dagli Amministratori locali, sia pubblici che privati, interessati alla gestione del fagiano sia rivolta ad investire risorse economiche ed umane per impiantare nuclei popolativi capaci di garantire, dopo un congruo periodo di adattamento, determinate produzioni annue di animali di qualità, questo Documento può fornire utili standard operativi di riferimento sulla base dei quali approntare piani e protocolli esecutivi (piani di assestamento faunistico ed ambientale).

Fondamentale importanza al riguardo riveste l'azione di programmazione in materia di pianificazione faunistico-venatoria demandata alle province e alle regioni e prevista dall'art. 10 della legge n. 157/92. Questo strumento consente, tra l'altro, di dare pratica realizzazione ad istituti espressamente dedicati alla produzione naturale della selvaggina quali le Zone di Ripopolamento e Cattura ed i Centri pubblici di riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale dai quali attingere materiale per il ripopolamento. In realtà, in molte province italiane questo tipo di istituto risulta del tutto insufficiente. Solo il 5,5% della superficie territoriale nazionale è occupata da Z.R.C., con un'ampia variabilità regionale che spazia dal 15,4% dell'Emilia-Romagna allo 0,2% della Calabria (Genghini e Spagnesi, 1997). Poiché la superficie agro-forestale attualmente protetta sul territorio nazionale è pari al 20,9%, rispetto al massimo consentito del 30%, non mancano gli estremi di legge per incrementare la dotazione di aree di produzione.

Un ulteriore punto cruciale attraverso cui deve passare il miglioramento della gestione del fagiano è la qualità dei soggetti utilizzati per il ripopolamento. Fermo restando il fatto che gli animali di cattura, quando disponibili, vanno preferiti, pare necessario prevedere misure volte al miglioramento della qualità degli individui immessi. A questo riguardo si potrebbero studiare forme per mantenere fisicamente separate le produzioni di animali destinati al ripopolamento da quelli rivolti invece alla caccia consumistica. Il ripopolamento dovrebbe rifornirsi esclusivamente da allevamenti di qualità i quali dovranno garantire determinati standard produttivi ispirati alle raccomandazioni formulate in un precedente capitolo di questo Documento. In tale ottica, la definizione di un protocollo di allevamento associato ad un marchio di qualità può costituire un utile strumento cui fare riferimento.

Durante le fasi di attuazione dei piani pluriennali di ripopolamento sarà buona norma non effettuare alcun prelievo venatorio. Ciò al fine di evitare di introdurre un fattore di disturbo non giustificato nel corso di una fase così delicata qual è l'ambientamento.

Una volta costituito un nucleo popolativo stabile e di consistenza numerica adeguata sarà possibile esercitare un prelievo venatorio di tipo conservativo. Onde conservare un prestabilito stock di riproduttori tale prelievo andrà rapportato alla produttività annua accertata mediante la conduzione di specifici conteggi ad epoche fisse. Andrà inoltre tenuto conto dell'età media raggiunta, all'inizio della stagione venatoria, dai soggetti nati nell'anno e definita, conseguentemente, la data di inizio della stagione venatoria.

Una scelta gestionale di questa natura implica evidentemente il fatto di dover sopportare alcuni sacrifici (limitazione di carniere) concentrati soprattutto nella fase iniziale del programma di ripopolamento finalizzato, come detto, alla costituzione di nuclei popolativi autosufficienti. Questi sacrifici verranno ricompensati dal poter successivamente fruire, per un arco temporale teoricamente illimitato, dei frutti assicurati da una risorsa naturale rinnovabile. Ciò non mancherà di indurre positive ripercussioni gestionali sotto il profilo sia di un migliore rapporto costi/benefici, sia di una maggiore soddisfazione cinegetica.

RINGRAZIAMENTI

Gli Autori desiderano ringraziare il Prof. Mario Spagnesi per la revisione critica del testo e quanti hanno partecipato con contributi e suggerimenti alla realizzazione del presente lavoro. Un ringraziamento particolare va a John P. Carroll del *Game Conservancy Trust* per le indicazioni fornite sulle tecniche di allevamento e di gestione del fagiano in Gran Bretagna, a Vittorio Guberti per la rilettura del paragrafo sulle malattie infettive, a Valter Trocchi e Gian Michele Graziani per le indicazioni sull'allevamento e per i dati sulle immisioni di fagiani a fini venatori, a Matteo Govoni per il contributo prestato nelle fasi iniziali della stesura del testo.

BIBLIOGRAFIA

- ALLEN D. L., 1956 - *The management outlook*. In: Pheasant in North America. Stackpole and the Wildlife Management Institute, Harrisburg, USA.
- AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI SIENA, 1991 - *Piano Faunistico Provinciale*.
- ANDERSON W. L., 1964 - *Survival and reproduction of pheasants released in southern Illinois*. J. Wildl. Manage., 28 (2): 254-264.
- BALDI A., L. GIARDINI, 1997 - *Risultati di ripopolamenti con fagiano comune (Phasianus colchicus) in due aree del centro Italia*. In: Spagnesi M., S. Toso, P. Genovesi (Eds.), Atti del III Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina, Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XXVII: 363-382.
- BALL K.E., 1950 - *Breeding behaviour of the ring-necked pheasant on Pelee Island, Ontario*. Can. Field Naturalist, 64: 201-207.
- BASKETT T.S., 1941 - *Production of pheasants in North Central Iowa in 1939*. J. Wildl. Manage., 5 (2): 158-173.
- BAXTER W.L., C.W. WOLFE, 1973 - *Life history and ecology of the ring-necked pheasant in Nebraska*. Nebraska Game and Parks Commission Technical Publication, 58.
- BEANI L., 1988 - *Un fattore critico nella riproduzione della starna (Perdix perdix) in cattività: il punto di nidificazione*. In: Spagnesi M., S. Toso (Eds.), Atti del I Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina, Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XIV: 183-196.
- BIADI F., P. MAYOT, 1990 - *Les Faisans*. Hatier Edition. Paris.
- BOANO G., F. SILVANO, 1991 - *Sopravvivenza di fagiani di allevamento rilasciati in provincia di Alessandria*. In: Spagnesi M., S. Toso (Eds.), Atti del II Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina, Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XIX: 627-629.
- BREITENBACH R. P., C. L. NAGRA, R. K. MEYER, 1965. - *Studies of incubation and broody behaviour in the pheasant (Phasianus colchicus)*. Anim. Behav., 13: 143-148.
- BREUIL J., 1994 - *Les lâchers (faisan - perdix)*. Le Saint-Hubert, 52: 38-39.
- BRITTAS R., V. MARCSTROM, R. E. KENWARD, M. KARLBOM, 1992 - *Survival and breeding success of reared and wild ring-necked pheasants in Sweden*. J. Wildl. Manage., 56 (2): 368-376.
- BURGER G. V., 1964 - *Survival of ring-necked pheasants released on a Wisconsin shooting preserve*. J. Wildl. Manage., 28 (4): 711-721.
- CALO' C. M., 1990 - *Il fagiano*. In: AA. VV. Carta faunistica della Regione Abruzzo: 106-153.
- CAMPBELL H., R.E. TOMLISON, 1962 - *Lens weights in chuckar partridges*. J. Wildl. Manage., 26 (4): 407-409.
- CARPENTER G.A., J. FLEGAL, 1981 - *Improving egg production in ring-necked pheasant*. Poultry Science, 60: 1-35.
- CARROL J., P. A. ROBERTSON, 1997 - *Integrating pheasant management and woodland conservation*. The Game Conservancy. Fordingbridge.
- CATTADORI I., P. GATTI, S. TOSO, 1997 - *Fagiani naturali e di allevamento: confronto fra alcuni parametri biometrici*. In: Spagnesi M., S. Toso, P. Genovesi (Eds.), Atti del III Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina, Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XXVII: 423-430.
- CAUGHLEY G., 1977 - *Analysis of Vertebrate Population*. John Wiley, London.
- CAUGHLEY G., A. R. E. SINCLAIR, 1994 - *Wildlife ecology and management*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- CHECCHI A., in stampa - *Strutture di ambientamento per fagiani*. Atti del XIV Convegno Nazionale "Allevamenti di Selvaggina", Bastia Umbra, 4-5 aprile 1997.
- CHENG K.M., R.N. SHOFFNER, R.E. PHILLIPS, F.B. LEE, 1978 - *Mate preference in wild and domesticated (game farm) mallard (Anas platyrhynchos) 1: initial preference*. Anim. Behaviour, 26: 996-1003.
- CHESNESS R. A., M. M. NELSON, W. H. LONGLEY, 1968 - *The effect of predator removal on pheasant reproductive success*. J. Wildl. Manage., 32 (4): 683-697.
- CLARKE S. A., P.A. ROBERTSON, 1993 - *The relative effects of woodland management and pheasant Phasianus colchicus predation on the survival of the pearl-bordered and small*

- pearl-bordered fritillaries* *Boloria euphrosyne* and *B. selene* in the south of England. *Biological Conservation*, 65: 199-203.
- COCCHI R., 1996 - *Il controllo numerico della Gazza mediante la trappola Larsen*. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Documenti Tecnici, 19.
- COCCHI R., C. MATTEUCCI, A. MERIGGI, D. MONTAGNA, S. TOSO, D. ZACCHETTI, 1990 - *Habitat use of grey partridge* (*Perdix perdix*) and *pheasant* (*Phasianus phasianus*) on a reclaimed land in Northern Italy. Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina, Poster, 12.
- CRAMP S. (Ed.), 1980 - *Handbook of the Birds of Europe the Middle East and north Africa*. Vol. II. Oxford University Press.
- CSEMERLY D., 1985 - *L'utilizzo di tecniche etologiche come contributo alla salvaguardia dei ceppi di pernice rossa* (*Alectoris rufa*) *d'allevamento*. In: DESSI-FULGHERI F., T. MINGOZZI (Eds.), *Biologia dei Galliformi*, Università della Calabria, Arcavacata di Rende (CS): 117-126.
- C.T.G.R.E.F., 1975 - *Aménagement des territoires de chasse au petit gibier*. Groupement Technique Forestier. Note technique n. 28.
- DAHLGREN R. B., R. L. LINDER, 1970 - *Eggshell thickness in pheasants given dieldrin*. *J. Wildl. Manage.*, 34 (1): 226-228.
- DAHLGREN R. B., C. M. TWEDT, C. G. TRAUTMAN, 1965 - *Lens weight of ring-necked pheasants*. *J. Wildl. Manage.*, 29 (1): 212-214.
- DELACOUR J., 1977 - *Pheasants of the World*. 2nd Ed. World Pheasant Association and Saiga. Surrey.
- DE MARCO A., 1995 - *Indagine siero-epidemiologica in fagiani e uccelli acquatici catturati in Italia*. Tesi di Dottorato, Università degli Studi di Bologna.
- DEMENTIEV G.P., N.A. GLADKOV, 1967 - *Birds of the Soviet Union*. Vol. 4. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem.
- DOWELL S.D., 1990 - *The development of anti-predator responses in grey partridges and common pheasants*. In: Hill D.A., P.J. Garson, D. Jenkins (Eds.), *Pheasants in Asia*. World Pheasant Association, Reading: 193-199.
- DUMKE R. T., C. M. PILS, 1979 - *Resting and dynamics of nest selection by Wisconsin pheasant*. *J. Wildl. Manage.*, 43 (3): 705-716.
- EDWARDS W. R., P. J. MIKOLAJ, E. A. LEITE, 1964 - *Implications from winter-spring weights of pheasants*. *J. Wildl. Manage.*, 28 (2): 270-279.
- EINARSEN A.S., 1942 - *Specific results from ring-necked pheasant studies in the Pacific Northwest*. *Transaction of the North American Naturalist*, 109: 281-287.
- ERLINGE S., B. FRYLESTAM, G. GÖRANSSON, G. HOGSTEDT, O. LIBERG, J. LOMAN, I. N. NILSSON, T. VON SCHANTZ, M. SYLVEN, 1984 - *Predation on brown hare and ring-necked pheasant populations in southern Sweden*. *Holarctic Ecology*, 7: 300-304.
- EVANS R. D., C. W. WOLFE, 1967 - *Effects of nest searching on fates of pheasant nests*. *J. Wildl. Manage.*, 31 (4): 754-759.
- FRANCIS W.J., 1968 - *Temperature and humidity conditions in potential pheasant nesting habitat*. *J. Wildl. Manage.*, 32 (1): 36-46.
- FREDRICKSON L. F., R. L. LINDER, R. B. DAHLGREN, C. G. TRAUTMAN, 1978 - *Pheasant reproduction and survival as related to agricultural fertilizer use*. *J. Wildl. Manage.*, 42 (1): 40-45.
- GAME CONSERVANCY TRUST, senza data - *Monitoring Pheasant Population*. Fordingbridge.
- GAME CONSERVANCY TRUST, in stampa - *The code of good game rearing*. Fordingbridge.
- GATES J.M., J.B. HALE, 1975 - *Reproduction of an east central Wisconsin Pheasant population*. *Wisconsin Dept. Nat. Res. Tech. Bull.*, 85: 1-70.
- GATTI R. C., R. T. DUMKE, C. M. PILS, 1989 - *Habitat use and movements of female ring-necked pheasants during fall and winter*. *J. Wildl. Manage.*, 53 (2): 462-475.
- GENELLY R.E., R.L. RUDD, 1956 - *Effects of D.D.T., Toxaphene and Dieldrin on pheasant reproduction*. *Auk*, 73: 529-539.
- GELLINI S., C. MATTEUCCI, 1993 - *Ambiente, Fauna e Territorio in provincia di Forlì-Cesena*. Provincia di Forlì-Cesena.
- GENGHINI M., 1994 - *I miglioramenti ambientali a fini faunistici*. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Documenti Tecnici, 16.

- GENGHINI M., M. SPAGNESI, 1997 - *Le aree protette di interesse faunistico in Italia*. Ric. Biol. Selvaggina, 100:1-325.
- GENGHINI M., G. ZAGNOLI, 1989 - *Il mercato della selvaggina da ripopolamento*. In: Genghini M. (red.), L'allevamento della piccola selvaggina in collina. Cusl, Bologna.
- GENOVESI P., M. BESA, A. SCAPPI, S. TOSO, 1997 - *Roosting behaviour of pheasants in an agricultural area of Northern Italy and implications for management*. Proc. XXIII Congress of International Union of Game Biologists. September, 1-6, 1997. Lyon.
- GENOVESI P., S. TOSO, 1997 - *Habitat use and selection by pheasants in an open agricultural area of northern Italy*. Proc. XXIII Congress of International Union of Game Biologists. September, 1-6, 1997. Lyon.
- GINN W.E., 1947 - *Band returns from Indiana Club reared Pheasants*. J. Wildl. Manage., 11 (3): 226-231.
- GOODWIN D., 1982 - *On the status of the Green Pheasant*. Bull. Brit. Orn. Cl., 102 (1): 35-37.
- VON GLUTZ BLOTZHEIM U.N., K. M. BAUER, E. BEZZEL, 1973 - *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Vol. 5. Galliformes und Gruiformes. Akademische Verlagsgesellschaft. Frankfurt.
- GÖRANSSON G., 1984 - *Territory fidelity in a Swedish pheasant Phasianus colchicus population*. Ann. Zool. Fennici, 21: 237-238.
- GÖRANSSON G., J. LOMAN, 1986 - *Predation and habitat distribution of pheasant nest: a case of ideal free distribution*. Ardea, 74: 105-109.
- GÖRANSSON G., T. VON SHANTZ, I. FRÖBERG, A. HELGÉE, H. WITZELL, 1990 - *Male characteristics, viability and harem size in the pheasant, Phasianus colchicus*. Anim. Behav., 40: 89-104.
- GRAHAN M., 1993. *Mortality in the pheasant Phasianus colchicus during the breeding season*. Behav. Ecol. Sociobiol., 32: 95-101.
- GREENBERG R. E., S. E. ETTER, W. L. ANDERSON, 1972 - *Evaluation of proximal primary feather criteria for aging wild Pheasant*. J. Wildl. Manage., 36 (3): 700-705.
- HAENSLY T.F., S.M. MEYERS, J.A. CRAWFORD, W.J. CASTILLO, 1985 - *Treatments affecting post-release survival and productivity of pen reared ring-necked pheasants*. Wildl. Soc. Bulletin, 13: 521-528.
- HARTMAN F.E., W.K. SHOPE, 1981 - *Mass release of game farm pheasants into second class range in Pennsylvania*. Trans-North-Section. Wildlife Society, 38: 144-150.
- HAVET P., 1996 - *Machinisme agricole et faune sauvage*. O.N.C. Bulletin Mensuel, 209: 10-15.
- HESSLER E., J. R. TESTER, D. B. SINIFF, M. M. NELSON, 1970 - *A biotelemetry study of survival of pen-reared pheasants released in selected habitats*. J. Wildl. Manage., 34 (2): 267-274.
- HILL D.A., 1984 - *Report of the Pheasant Project*. The Game Conservancy, Fordingbridge.
- HILL D.A., 1985 - *The feeding ecology and survival of pheasant chicks on arable farmland*. J. Appl. Ecol., 22: 645-654.
- HILL D. A., M. W. RIDLEY, 1987 - *Sexual segregation in winter, spring dispersal and habitat use in the pheasant (Phasianus colchicus)*. J. Zool. Lond., 212: 657-668.
- HILL D., P. ROBERTSON, 1988a - *The Pheasant - Ecology, Management and Conservation*. BSP Professional Books.
- HILL D., P. ROBERTSON, 1988b - *Breeding success of wild and hand-reared ring-necked pheasants*. J. Wildl. Manage., 52 (3): 446-450.
- HILLGARTH N., 1990a - *Parasites and femal choice in the Ring-necked Pheasant*. Amer. Zool., 30: 227-233.
- HILLGARTH N., 1990b - *Pheasant spurs out of fashion*. Nature, 345: 119-120.
- HOLMES J.C., 1982 - *Impact of infectious disease agents on the population growth and geographical distribution of animals*. In: Anderson R.M., May R.M. (Eds.), Population biology of infectious diseases, Springer: 37-51.
- DEL HOYO J., A. ELLIOT, J. SARGATAL, 1994 - *Handbook of the birds of the world*. Vol 2 New World Vultures to Guinea fowl. Lynx Edicions, Barcelona.
- HUDSON P.J., 1986 - *The effect of a parasitic nematode on the breeding production of red grouse*. Journ. Anim. Ecol., 55: 85-92.
- HUDSON P.J., A. P. DOBSON, 1988 - *The ecology and control of parasites in gamebird populations*. In: Hudson P.J., M.R.W. Rands (Eds.), Ecology and Management of Gamebirds,

BSP Professional Books: 98-133.

- ISTITUTO NAZIONALE BIOLOGIA DELLA SELVAGGINA, 1990 - *Relazione semestrale sull'attività di ricerca scientifica sulla fauna selvatica delle zone di ripopolamento e cattura del Mezzano*. Relazione interna, Ozzano dell'Emilia.
- ISTITUTO NAZIONALE FAUNA SELVATICA, 1993 - *Relazione consuntiva sull'attività di ricerca scientifica riguardante la piccola selvaggina stanziale condotta presso il centro pubblico per la ricerca, la sperimentazione ed il ripopolamento della fauna selvatica "Valle del Mezzano"*. Relazione interna, Ozzano dell'Emilia.
- ISTITUTO NAZIONALE FAUNA SELVATICA, 1994 - *Relazione semestrale sull'attività di ricerca scientifica riguardante la piccola selvaggina stanziale condotta presso il centro pubblico per la ricerca, la sperimentazione ed il ripopolamento della fauna selvatica "Valle del Mezzano"*. Relazione interna, Ozzano dell'Emilia.
- JARVIS R.L., J. ENGBRING, 1976 - *Survival and reproduction of wild game farm pheasants in Western Oregon*. Northwestern Science, 50: 222-230.
- JENSEN B., 1970 - *Effect of a fox control programme on the bag of some other game species*. Transaction of the IX International Congress of Game Biologist, Moscow, 480.
- JOHNSGARD P. A., 1986 - *The Pheasants of the World*. Oxford University Press, New York.
- JONES R.E., K.E. HUNGERFORD, 1972 - *Evaluation of nesting cover as protection from magpie predation*. J. Wildl. Manage., 36 (3): 727-732.
- KABAT C., D. R. THOMSON, F. M. KAZLIK, 1950 - *Pheasant weights and wing moult in relation to reproduction with survival implications*. Wisconsin Conservation Dept. tech. Bull., 2: 1-26.
- KENWARD R.E., 1977 - *Predation on released pheasants (Phasianus colchicus) by goshawks (Accipiter gentilis) in central Sweden*. Viltrevy, 10 (4): 79-109.
- KENWARD R.E., 1986 - *Problems of goshawks predation on pigeons and other game*. Proceedings of International Ornithological Congress, 18: 666-678.
- KIMBALL J. W., 1949 - *The Crowing count Pheasant census*. J. Wildl. Manage., 13 (1): 101-120.
- KOUBEK P., 1989 - *Occupation and depredation of artificial pheasant nests*. Folia Zoologica, 38 (2): 109-118.
- KOUBEK P., 1993 - *Eye-lens weight as an indicator of age in captive pheasant chicks (Phasianus colchicus)*. Folia Zoologica., 42 (3):237-242.
- KOUBEK P., V. HRABE, 1984 - *Estimating the age of male Phasianus colchicus by bone histology and spur length*. Folia Zoologica, 33 (4): 303-313.
- KRAUSS G.D., H.B. GRAVES, S.M. ZERVANOS, 1987 - *Survival of wild and game-farm cock pheasants released in Pennsylvania*. J. Wildl. Manage., 51 (3): 555-559.
- KUCK T. L., R. B. DAHLGREN, D.R. PROGULSKE, 1970 - *Movement and behaviour of hen pheasants during the nesting season*. J. Wildl. Manage., 34 (3): 626-630.
- KURODA N., 1981 - *The Japanese green pheasant Phasianus (colchicus) versicolor in Japan*. Wild Pheasant Ass. J., 6: 60-72.
- LACHLAN C., R. P. BRAY, 1973 - *A study of an unmanaged pheasant population at Brownsea Island, Dorset, England*. Union International des Biologistes du Gibier. Actès du X Congrès: 609-615. Paris 3-7 mai.
- LACHLAN C., R. P. BRAY, 1976 - *Habitat selection by cock pheasants in spring*. Jour. Appl. Ecol., 13: 691-704.
- LANCIA R.A., J.D. NICHOLS, K.H. POLLOCK, 1994 - *Estimating the number of animals in wildlife populations*. In: T.A. Bookout (Ed.), Research and management techniques for wildlife and habitats. Fifth ed. The Wildlife Society, Bethesda, Md.: 215-253.
- LEIF A. P., 1994 - *Survival and reproduction of wild and pen-reared ring-necked pheasant hens*. J. Wildl. Manage., 58 (3): 501-506.
- LEPTICH D. J., 1992 - *Winter habitat use by hen pheasants in southern Idaho*. J. Wildl. Manage., 56 (2): 376-380.
- LINDER R.L., D.L. LYON, C.P. AGEE, 1960 - *An analysis of pheasant nesting in South Central Nebraska*. Transactions of the North American Wildlife Conference, 25: 214-230.
- LINDSTRÖM E.R., H. ANDRÉN, P. ANGELSTAM, G. CEDERLUND, B. HORNVELDT, L. JÄDERBERG, P.A. LEMNEL, B. MARTINSSON, K. SKÖLD, J.E. SWENSON, 1994 - *Disease reveals the predator:*

- sarcoptic mange, red fox predation, and prey populations*. Ecology, 75: 1042-1049.
- LORENZ K. Z., 1952 - *King Salomon's ring*. Metheun.
- LOVARI C., V. MAZZARONE, N. SIEMONI, L. MATTIOLI, P. PEDONE, 1991 - *Densità e produttività di una popolazione di fagiano in una zona di ripopolamento e cattura in provincia di Pisa*. In: Spagnesi M. e S. Toso (red.), Atti II Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina, Suppl Ric. Biol. Selvaggina, XIX: 621-625.
- MACDONALD D.W., 1987 - *Running with the fox*. Hyman, London.
- MADSEN H., 1969. *Sexing day-old game pheasant chicks*. Dan. Rev. Game Biol., 5 (7): 1-8.
- MAJEWSKA B., Z. PIELOWSKI, S. SERWATKA, M. SZOTT, 1979 - *Genetische und adaptative Eigenschaften des Zuchtmaterials zum Aussetzen von Fasanen*. Zeit. Jagdwissenschaft, 25 (4): 212-226.
- MALLET C., J.F. SALENAVE, 1983 - *Impact du machinisme agricole sur le gibier*. Bulletin Technique d'Information, 377-378: 133-142.
- MATEOS C., J. CARRANZA, 1995 - *Female choice for morphological features of male ring-necked pheasants*. Anim. Behav., 49 (3): 737-748.
- MAYOT P., F. BIADI, 1989 - *Repeuplements en faisan communs*. O.N.C. Bulletin Mensuel, 134: 17-25.
- MAYOT P., S. MARCHANDEAU, 1988 - *Valeur de la longueur de l'ergot comme critère de détermination de l'âge des faisans communs (Phasianus colchicus) en période de chasse*. Gibier Faune Sauvage, 5: 221-225.
- MAYOT P., S. MARCHANDEAU, B. SCHERRER, 1988 - *Comparaison de trois méthodes de recensement de coqs faisan (Phasianus colchicus)*. Gibier Faune Sauvage, 5: 345-355.
- MAYOT P., J.P. PATILLAUT, F. LE BOUCHER, 1991 - *Comparaison des facultés d'adaptation et de reproduction de faisan lâchés en été et en hiver*. O.N.C. Bulletin Mensuel, 153: 7-10.
- MERIGGI A., 1983 - *Territorialismo, preferenze ambientali e produttività di una popolazione di fagiano*. Avocetta, 7: 1-12.
- MERIGGI A., 1985 - *Analisi comparata dei fattori limitanti la produttività delle popolazioni di fagiano, starna e pernice rossa*. In: Fasola M. (Red.), Atti del III Convegno Italiano di Ornitologia, Salice Terme: 11-18.
- MERIGGI A., 1992 - *Fagiano comune*. In: Bricchetti P., P. De Franceschi, N. Baccetti (Eds.) - Fauna d'Italia - Aves. I Gaviidae - Phasianidae. Calderini. Bologna: 824-840.
- MERIGGI A., C. CESARIS, 1985 - *Productivité chez la Faisan (Phasianus colchicus) dans deux aires du Nord de l'Italie*. Proc. XVII Congr. Int. Union Game Biologist, Brussels: 345-350.
- MERIGGI A., W. PANDINI, 1997 - *Analisi dei ripopolamenti di piccola selvaggina in Italia e problematiche connesse*. In: Spagnesi M., S. Toso, P. Genovesi (Eds.), Atti del III Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina, Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XXVII: 61-73.
- MERIGGI A., W. PANDINI, C. CESARIS, 1996 - *Demography of the Pheasant in relation to habitat characteristics in northern Italy*. J.Wildl.Res., 1 (1): 15-23.
- MERIGGI A., C. PRIGIONI, G. BOGLIANI, F. BARBIERI, M. FASOLA, 1982 - *Censimenti di fagiani e lepri in provincia di Pavia*. I Seminario Italiano sui Censimenti Faunistici. Urbino: 123-130.
- MILLIGAN B. N., R.M. BRINGHAM, 1992 - *The influence of group size on vigilance in captive-raised ring-necked pheasant*. The Condor, 94: 787-790.
- MOTTL S., 1970 - *Validity of the Bursa of Fabricius, Length of Spur, Tail, Bill and Size of the Facial "Roses" as an Age Criterion in the Common Pheasant (Phasianus colchicus) in Czechoslovakia*. Zoologike Listy, 19 (1): 55-69.
- MUSSA P.P., M. DEBERNARDI, 1989 - *Miglioramento della sopravvivenza di fagiani mediante appropriate tecniche di allevamento e di reintroduzione*. Rivista di Avicoltura, 12: 61-65.
- MUSSA P.P., M. DEBERNARDI, 1990 - *Sistemi ed esperienze di potenziamento della fauna in Provincia di Torino*. Provincia di Torino, Assessorato Caccia e Pesca.
- OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE, 1985 - *Reconnaissance du sexe et détermination de l'âge du petit gibier sédentaire de plaine: perdix grise, perdix rouge, faisan commun, lièvre, lapin de garenne*. O.N.C. Service technique C.N.E.R.A. Petit faune sédentaire de plaine.
- OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE, 1987 - *Choisissez et dosez*. Paris.
- OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE, 1991 - *Le faisan*. O.N.C. Centre national d'étude et de recher-

- che appliquée sur la petite faune sédentaire de plaine.
- OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE - C.E.M.A.G.R.E.F., 1988 - *Aménagement des territoires de chasse au petit gibier*. Comité National d'Information Chasse-Nature, 2e édition.
- PAGANIN M., G. DONDINI, S. VERGARI, F. DESSI-FULGHERI, 1993 - *La dieta e l'esperienza influenzano la sopravvivenza di coturnici (Alectoris graeca) liberate in natura*. In: Spagnesi M., S. Toso (Eds.), Atti del VII Convegno dell'Associazione A. Ghigi per la Biologia e la Conservazione dei Vertebrati, Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XIX: 669-676.
- PANDINI W., 1987 - *Aspetti della demografia, utilizzo dell'ambiente e dell'ecologia comportamentale del fagiano (Phasianus colchicus) in ambienti coltivati della Pianura Padana*. Tesi di Laurea, Università di Pavia.
- PANDINI W., C. CESARIS, 1995 - *Dinamica di popolazione del fagiano e prelievo sostenibile*. In: Pandolfi (red.), Atti del VII Convegno Nazionale di Ornitologia, Suppl Ric. Biol. Selvaggina, XXII: 747-755.
- PAPESCHI A., F. DESSI-FULGHERI, 1997 - *Limiti e rischi dell'allevamento di selvaggina*. Habitat, II: 4-10.
- PAPESCHI A., F. NARCISO, F. BRIGANTI, F. DESSI-FULGHERI, 1991 - *Speroni, caruncole e testosterone plasmatico nel fagiano maschio*. In: Spagnesi M., S. Toso (Eds.), Atti del II Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina, Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XIX: 661-663.
- PAPESCHI A., R. PETRINI, 1993 - *Predazione su fagiani di allevamento e selvatici immessi in natura*. In: Spagnesi M., E. Randi (Eds.), Atti del VII Convegno dell'Associazione Alessandro Ghigi per la Biologia e la Conservazione dei Vertebrati, Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XXI: 651-659.
- PAPESCHI A., S. PORRINI, R. PETRINI, F. DESSI-FULGHERI, 1994 - *Male ornaments and predation in the pheasant*. International Behavioral Ecology Congress, Nottingham 14th - 20th August 1994.
- PETRINI R., A. PAPESCHI, F. DESSI-FULGHERI, 1995 - *Fattori che influenzano la predazione sul fagiano maschio*. In: Pandolfi (red.), Atti del VII Convegno Nazionale di Ornitologia, Suppl Ric. Biol. Selvaggina, XXII: 739-745.
- POTTS G. R., 1986 - *The Partridge. Pesticides, predation and conservation*. Collins, Londra.
- PRIGIONI C. (Ed.), 1991 - *Atti I Simposio Italiano sui Carnivori. Biologia, ecologia e gestione della Volpe*. Hystrix, (n.s.) 3: 3-256.
- PRIGIONI C., A. BALESTRIERI, L. REMONTI, 1996 - *Distribuzione, densità e dieta della volpe (Vulpes vulpes) nel territorio della provincia di Milano*. Dipartimento di Biologia Animale, Università di Pavia.
- RANDS M. R. W., 1985 - *The survival of gamebird (Galliformes) chicks in relation to pesticide use on cereals*. Ibis, 128: 57-64.
- REYNOLDS J. C., 1995 - *Winter lamping for foxes*. The Game Conservancy Review, 26: 111-113.
- REYNOLDS J.C., S.C. TAPPER, 1996 - *Control of mammalian predators in game management and conservation*. Mammal Review, 2-3: 127-155.
- RIDLEY M. W., 1983 - *The mating system of the pheasant Phasianus colchicus*. Tesi di Dottorato, Università di Oxford.
- RIDLEY M. W., D. A. HILL, 1987 - *Social organization in the pheasant (Phasianus colchicus): harem formation, male selection and the role of mate guarding*. J. Zool. Lond., 211: 619-630.
- ROBERTSON P. A., 1986 - *The ecology and management of hand-reared and wild pheasant (Phasianus colchicus) in Ireland*. Unpub. PhD Thesis, National University of Ireland.
- ROBERTSON P. A., 1988 - *Survival of released pheasants, (Phasianus colchicus), in Ireland*. J. Zool. Lond., 214: 683-695.
- ROBERTSON P. A., 1991 - *Estimating the nesting success and productivity of British pheasants Phasianus colchicus from nest-record schemes*. Bird Study, 38: 73-79.
- ROBERTSON P. A., A. A. ROSEMBERG, 1988 - *Harvesting gamebirds*. In: Hudson P. J., R. W. Rands. Ecology and management of gamebirds. BSP Professional Books, Oxford, 263 pp.
- ROBERTSON P. A., J. WHELAN, 1987 - *The food of the red fox (Vulpes vulpes) in Co. Kildare*,

- Ireland. J. Zool. Lond., 213: 740-743.
- ROBERTSON P.A., M.I.A. WOODBURN, 1990 - *Pheasants and the woodland edge*. Game Conservancy Review, 21: 82-83.
- ROBERTSON P. A., M. I. A. WOODBURN, C. BEALEY, 1989 - *Pheasant in woodland*. Game Conservancy Review, 20: 33-35.
- ROBERTSON P. A., M. I. A. WOODBURN, D.A. HILL, 1988 - *The effects of woodland management for pheasant on the abundance of butterflies in Dorset, England*. Biological Conservation, 45:159-167.
- ROBERTSON P. A., M. I. A. WOODBURN, D.A. HILL, 1993 - *Factors affecting winter pheasant density in British woodlands*. J. Appl. Ecol., 30: 459-464.
- ROBERTSON P. A., M. I. A. WOODBURN, W. NEUTEL, C. E. BEALEY, 1993 - *Effects of land use on breeding pheasant density*. J. Appl. Ecol., 30: 465-477.
- ROBERTSON P. A., Z. ZENG-WANG, U. FEHLBERG, J. SCHULZE, 1991 - *Factors affecting the flying ability of hand-reared pheasants*. The Game Conservancy Review, 22: 108-110.
- ROLANDO A., 1995 - *I Corvidi italiani*. Edagricole, Bologna.
- SAGE R., L. BROWNING, P. A. ROBERTSON, 1993 - *Does genetic origin influence flying ability, survival or breeding success in released pheasants?* The Game Conservancy Review, 24: 81-82.
- VON SCHANTZ T., G. GORANSSON, G. ANDERSSON, I. FROBERG, M. GRAHN, A. HELGEE, H. WITZELL, 1989a - *Female choice selects for a viability-based male trait in pheasants*. Nature Lond., 337: 166-169.
- VON SCHANTZ T., G. GORANSSON, G. ANDERSSON, I. FROBERG, M. GRAHN, A. HELGEE, H. WITZELL, 1989b - *Female choice*. Nature Lond., 339: 432-433.
- VON SCHANTZ T., M. GRAHN, G. GORANSSON, 1993 - *Intersexual selection and reproductive success in the pheasant Phasianus colchicus*. Am. Nat., 144 (3): 510-527.
- SCHULZE J. E., 1992 - *Vergleichende Untersuchungen zur Kondition von menschenaufgezogenen und wild lebenden Fasanen (Phasianus colchicus L.)*. Inaugural-Dissertation., Tierärztliche Hochschule, Hannover Germany.
- SCHNEIDER E., 1989 - *Der Jagdfasan - ein Haustier?* In: Die Illusion der Arche Noah Echo Verlag, Göttingen, 1. Aufl., 340.
- SNYDER W.D., 1974 - *Pheasant use of roadside for nesting in north east Colorado*. Colorado Division of Wildlife Special Report 36.
- SNYDER W.D., 1984 - *Ring-necked pheasant nesting ecology and wheat farming in the High Plains*. J. Wildl. Manage., 48 (3): 878-888.
- SOTHERTON N., N. BOATMAN, 1993 - *Conservation headland: a cost-benefit review*. The Game Conservancy Review, 24: 64-66.
- SOTHERTON N., 1997 - *Managing game in the lowlands - getting the habitat right*. The Game Conservancy Review, 28: 34-37.
- SPAGNESI M., S. TOSO, R. COCCHI, V. TROCCHI, 1993 - *Documento orientativo sui criteri di omogeneità e congruenza per la pianificazione faunistico-venatoria*. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Documenti Tecnici, 15.
- SPAGNESI M., S. TOSO, 1997 - *Analisi critica degli aspetti normativi delle immissioni faunistiche*. In: Spagnesi M., S. Toso, P. Genovesi (Eds.), Atti del III Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina, Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XXVII: 39-46.
- SPANN J.W., R.G. HEATH, J.F. KREITZER, L.N. LOCKE, 1972 - *Ethyl Mercury para Toluene Sulfonanilide: lethal and reproductive effects on pheasant*. Science, 175: 328-331.
- STOKES A. W., 1957 - *Validity of spur length as an age criterion in Pheasant*. J. Wildl. Manage., 21 (2): 248-250.
- STONE W. B., K. MORRIS, 1981 - *Aging male ring-necked pheasants by bone histology*. New York Fish and Game Journal., 28 (2): 223-229.
- SUTTER E., 1971 - *Ausbildung und Mauser des Flügelgefieders beim juvenilen Jagdfasan Phasianus colchicus*. Ornithol. Beob., 69: 179-222.
- TABER R.D., 1949 - *Observation on the breeding behavior of the ring-necked pheasant*. The Condor, 51: 153-175.
- TAPPER S.C., 1992 - *Game heritage. An ecological review from shooting and gamekeeping records*. The Game Conservancy, Fordingbridge.

- TAPPER S.C., M. BROCKLESS, G.R. POTTS, 1991 - *The effects of predator control on populations of grey partridge* (*Perdix perdix*). In: Csanyi S., J. Ernhaft (Eds.), XXth Congress of the International Union of Game Biologists, Gödollo, Hungary, 398-403.
- TOMLIN C. (Ed.), 1994 - *The pesticide manual*. Crop Protection Publications, British Crop Protection Council, Tenth edition.
- TOSO S., A. GIOVANNINI, 1991 - *Proposte per una strategia nazionale di gestione della Volpe: le linee direttive dell'Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina*. In Prigioni C. (Ed.), Atti I Simp. Ital. Carnivori. *Hystrix*, (n.s.) 3: 227-242.
- TRAUTMAN C.G., 1960 - *Evaluation of pheasant nesting habitat in east South Dakota*. Proceedings of the North American Wildlife Conference, 25: 202-213.
- TROCCHI V., 1991 - *La starna*. *Terra e Sole*, Settembre: 492-496.
- TROCCHI V., 1994 - *Ripopolamenti con selvaggina allevata: meglio mai che tardi*. *Habitat*, 1: 4-10.
- TUCKER M.G., M.F. HEATH, 1995 - *Birds in Europe. Their conservation status*. Birdlife International (Birdlife Conservation Series n.3), Cambridge.
- VAURIE C., 1965 - *The birds of the Palearctic fauna: non-Passeriformes*. Witherby Ltd. London.
- VECCHIO MANTOVANI L., 1991 - *Uso delle risorse alimentari di Starna* (*Perdix perdix*) e *Fagiano* (*Phasianus colchicus*) in un ambiente ad agricoltura intensiva. S.R.O.P.U. (red.), Atti V Convegno Italiano di Ornitologia, Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XVII: 189-191.
- YEATTER R.E., 1950 - *Effects of different pre-incubation temperatures on the hatchability of pheasant eggs*. *Science*, 112: 529-530.
- WARNER R. E., 1984 - *Effects of changing agriculture on ring-necked pheasant brood movements in Illinois*. *J. Wildl. Manage.*, 48 (3): 1014-1018.
- WARNER R. E., S. L. ETTER, 1983 - *Reproduction and survival of radio-marked hen ring-necked pheasants in Illinois*. *J. Wildl. Manage.*, 47 (2): 369-475.
- WARNER R. E., S. L. ETTER, 1989 - *Hay cutting and the survival of pheasants: a long term perspective*. *J. Wildl. Manage.*, 53 (2): 455-461.
- WARNER R. E., S. L. ETTER, G. B. JOSELIN, J. A. ELLIS, 1984 - *Declining survival of ring-necked pheasant chicks in Illinois agricultural ecosystems*. *J. Wildl. Manage.*, 48 (1): 82-88.
- WEIGAND J. P., R. J. JANSON, 1976 - *Montana's ring-necked pheasant. History, ecology and management*. Montana Department of Fish and Game.
- WESTERKOV K., 1953 - *Techniques of pheasant liberation*. Wildlife publication n. 25.
- WESTERKOV K., 1963 - *Evaluation of pheasant liberations in New Zealand based on a 12 year banding study*. Wildlife publication n. 71.
- WHITESIDE R. W., F. S. GUTHERY, 1983 - *Ring-necked pheasant movements, home ranges, and habitat use in west Texas*. *J. Wildl. Manage.*, 47 (4): 1097-1104.
- WILSON J. R., R. D. DROBNEY, D. L. HALLET, 1992 - *Survival, dispersal, and site fidelity of wild female ring-necked pheasants following translocation*. *J. Wildl. Manage.*, 56 (1): 79-85.
- WINTERBOTTOM M., 1993 - *Why do cock pheasants crow*. *The Game Conservancy Review*, 24: 85.
- WISHART W., 1969 - *Age determination of Pheasants by measurement of proximal primaries*. *J. Wildl. Manage.*, 33 (3): 714-717.
- WITZELL H., 1991 - *Directional selection on morphology in the pheasant*, *Phasianus colchicus*. *Oikos*, 61: 394-400.
- WOEHLER E. E., J. M. GATES, 1970 - *An improved method of sexing ring-necked pheasant chicks*. *J. Wildl. Manage.*, 34 (1): 228-231.
- WOODBURN M., 1993 - *Gut parasites and pheasant breeding success*. *The Game Conservancy Review*, 24: 81-82.
- WOODBURN M., P. ROBERTSON, 1991 - *Estimating winter holding capacity of different woodlands for pheasants*. *The Game Conservancy Review*, 22: 119-121.
- ZANNI M.L., M. C. BENASSI, 1994 - *Ripopolamenti e gestione faunistico-venatoria*. *Agricoltura*, ottobre: 20-21.

INDICE

BIOLOGIA	3
Sistematica ed areale d'origine	4
Distribuzione geografica	6
Morfologia	8
Preferenze ambientali ed uso dell'habitat	13
Alimentazione	20
Comportamento	25
Ritmi di attività	25
Aggregazioni invernali	25
Sistema riproduttivo	28
Conquista e difesa del territorio	29
Formazione degli harem	31
Corteggiamento ed accoppiamento	32
Nidificazione e cura della prole	34
Dinamica di popolazione	39
Natalità	40
Mortalità	41
Fattori limitanti	43
Fattori limitanti di origine naturale	43
Avversità climatiche	43
Predazione	45
Malattie infettive	47
Competizione intraspecifica	49
Competizione interspecifica	49
Fattori limitanti di origine antropica	50
Interventi sull'ambiente	50
Prelievo venatorio	52
Bracconaggio	52
GESTIONE	53
Riconoscimento del sesso	54
Alla nascita	54
Dalla 5 ^a - 6 ^a settimana in poi	55
Muta	56
Determinazione dell'età	57
Osservazione in natura	57
Con l'animale tenuto in mano	58
Sequenza della muta post-giovanile delle remiganti primarie	58
Diametro del calamo della 10 ^a remigante primaria	62
Peso medio	64
Profondità della Borsa di Fabrizio	64
Lunghezza dello sperone	65
Altri metodi	66
Indicatori di presenza	68
Metodi di conteggio	70
Stima dei riproduttori a fine inverno	72
Conteggi da autovettura	72

Battute.....	73
Conteggio su striscia con l'ausilio di cani	73
Conteggio dei maschi al canto.....	75
Conteggio dei soggetti su posatoi notturni	75
Stima del successo riproduttivo	76
Conteggio delle uova e dei nidi	76
Osservazioni dirette delle nidiate	77
Analisi dei carnieri	77
Miglioramenti ambientali	78
Aree ad agricoltura intensiva	79
Aree ad agricoltura estensiva.....	85
Zone boscate	87
Limitazione delle perdite	90
Ripopolamento	95
Sopravvivenza degli individui immessi	97
Tecniche di ripopolamento	101
Immissione di riproduttori di cattura.....	102
Immissione di giovani di allevamento.....	104
Allevamento	109
Controllo dei predatori	116
Volpe	121
Corvidi.....	123
Can e gatti randagi	124
Prelievo venatorio	126
Quale futuro per il fagiano?.....	132
BIBLIOGRAFIA	137

Finito di stampare nel mese di novembre 1998
dalla Tipolitografia F. G. Savignano s/Panaro - Modena

Vietata la vendita: pubblicazione distribuita gratuitamente
dall'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "Alessandro Ghigi"

Questo è il N.ro 22 della serie "Documenti Tecnici". Gli altri titoli sono:

- N.ro 1 L'attività scientifica e tecnica dell'Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina nel quinquennio 1981-1985
- N.ro 2 Rapporto sui censimenti invernali degli Anatidi e della Folaga in Italia (1982-1985)
- N.ro 3 Risultati del censimento internazionale degli uccelli acquatici dell'ufficio internazionale di ricerca sugli uccelli acquatici I.W.R.B. (1967-1983)
- N.ro 4 Problemi di conservazione degli uccelli migratori con particolare riferimento al prelievo venatorio
- N.ro 5 Biologia e gestione del Cinghiale
- N.ro 6 Colombi in città. Aspetti biologici, sanitari e giuridici. Metodologie di controllo
- N.ro 7 Agricoltura moderna e piccola selvaggina
- N.ro 8 I Cervidi: biologia e gestione
- N.ro 9 Riconoscimento del sesso e determinazione dell'età nella piccola selvaggina stanziale: Starna, Pernice rossa, Fagiano, Lepre europea, Coniglio selvatico
- N.ro 10 Ricomposizione fondiaria e fauna selvatica
- N.ro 11 Indicazioni generali per la gestione degli Ungulati
- N.ro 12 L'attività scientifica e tecnica dell'Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina nel quinquennio 1986-1990
- N.ro 13 La Lepre comune
- N.ro 14 La Starna
- N.ro 15 Documento orientativo sui criteri di omogeneità e congruenza per la pianificazione faunistico-venatoria
- N.ro 16 I miglioramenti ambientali a fini faunistici
- N.ro 17 Elenco delle zone umide italiane e loro suddivisione in unità di rilevamento dell'avifauna acquatica.
- N.ro 18 Catalogo dei periodici della biblioteca dell'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica.
- N.ro 19 Il controllo numerico della Gazza mediante la trappola Larsen.
- N.ro 20 L'attività scientifica e tecnica dell'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica nel quinquennio 1991-1995
- N.ro 21 Criteri di determinazione del sesso e dell'età delle anatre