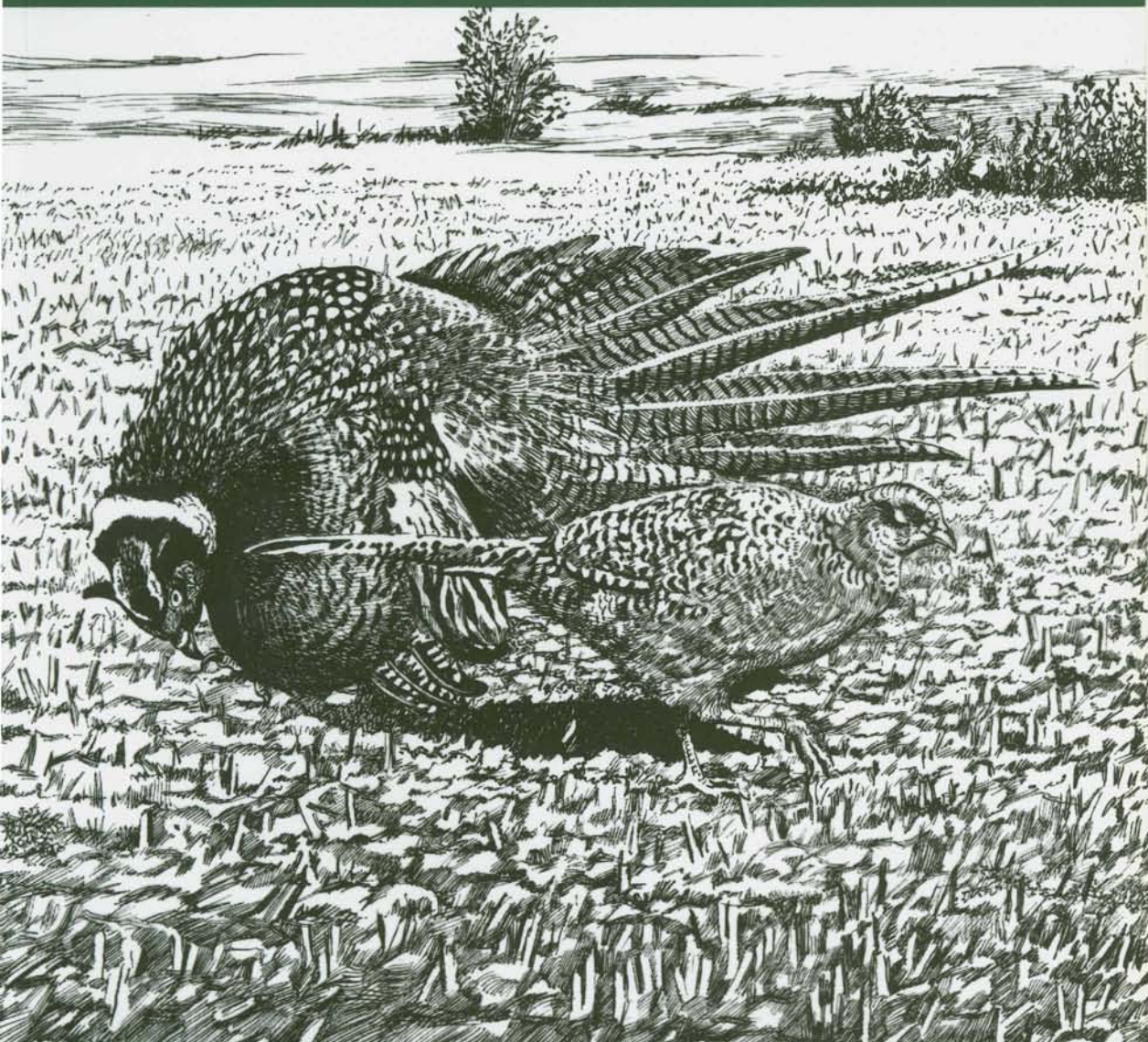




ISTITUTO NAZIONALE PER LA FAUNA SELVATICA
"ALESSANDRO GHIĞI"

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.

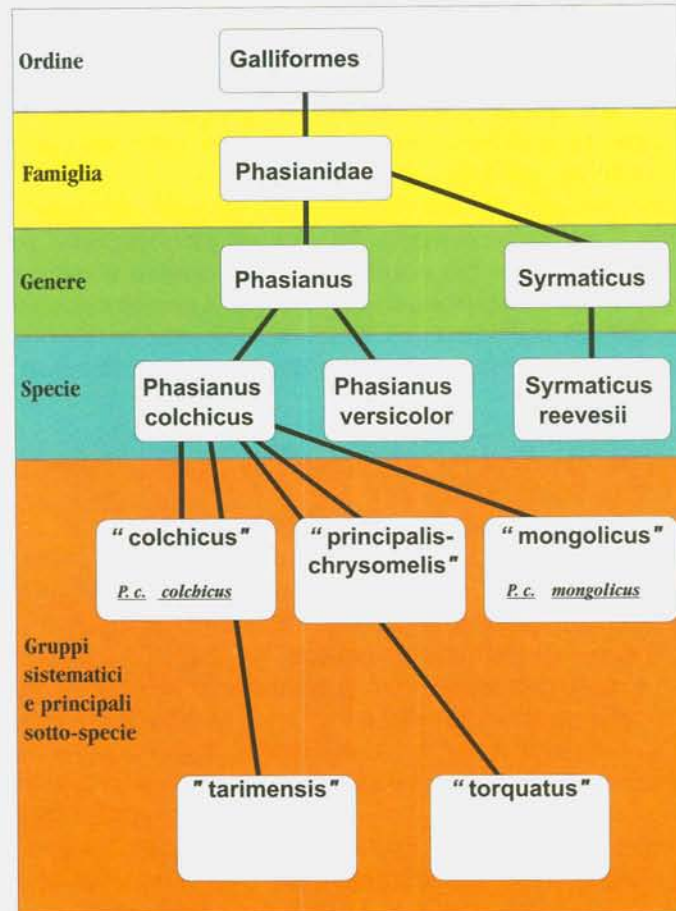


Fig. 1 - Sistematica del fagiano (da Biadi e Mayot, 1990, modificato).

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-

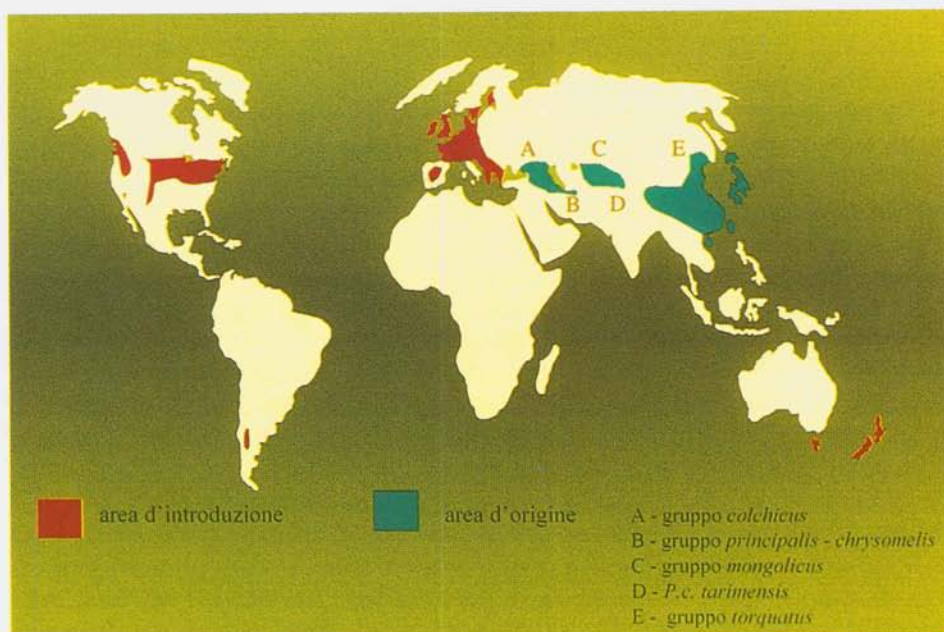


Fig. 2 - Area d'origine e d'introduzione dei diversi gruppi sottospecifici di fagiano (da Hill e Robertson, 1988a, modificato).

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).

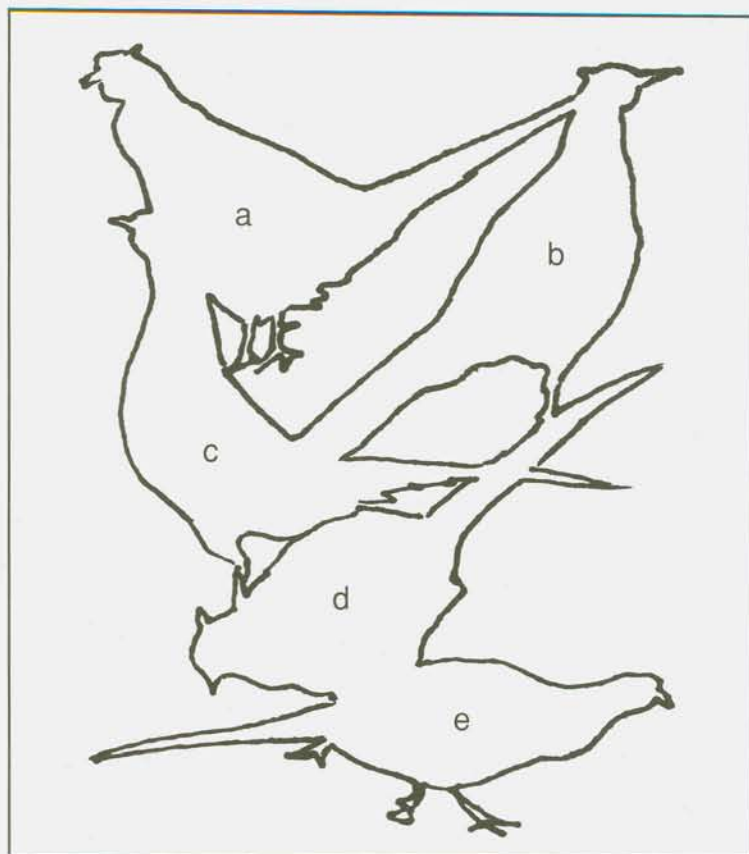
Il becco è potente, incurvato alla punta e con un'altezza pari alla larghezza misurata alla sua base. La mandibola inferiore è piatta e stretta, di lunghezza inferiore rispetto a quella superiore. Le narici sono ovali e coperte da un opercolo bulboso. Generalmente i maschi presentano una colorazione 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

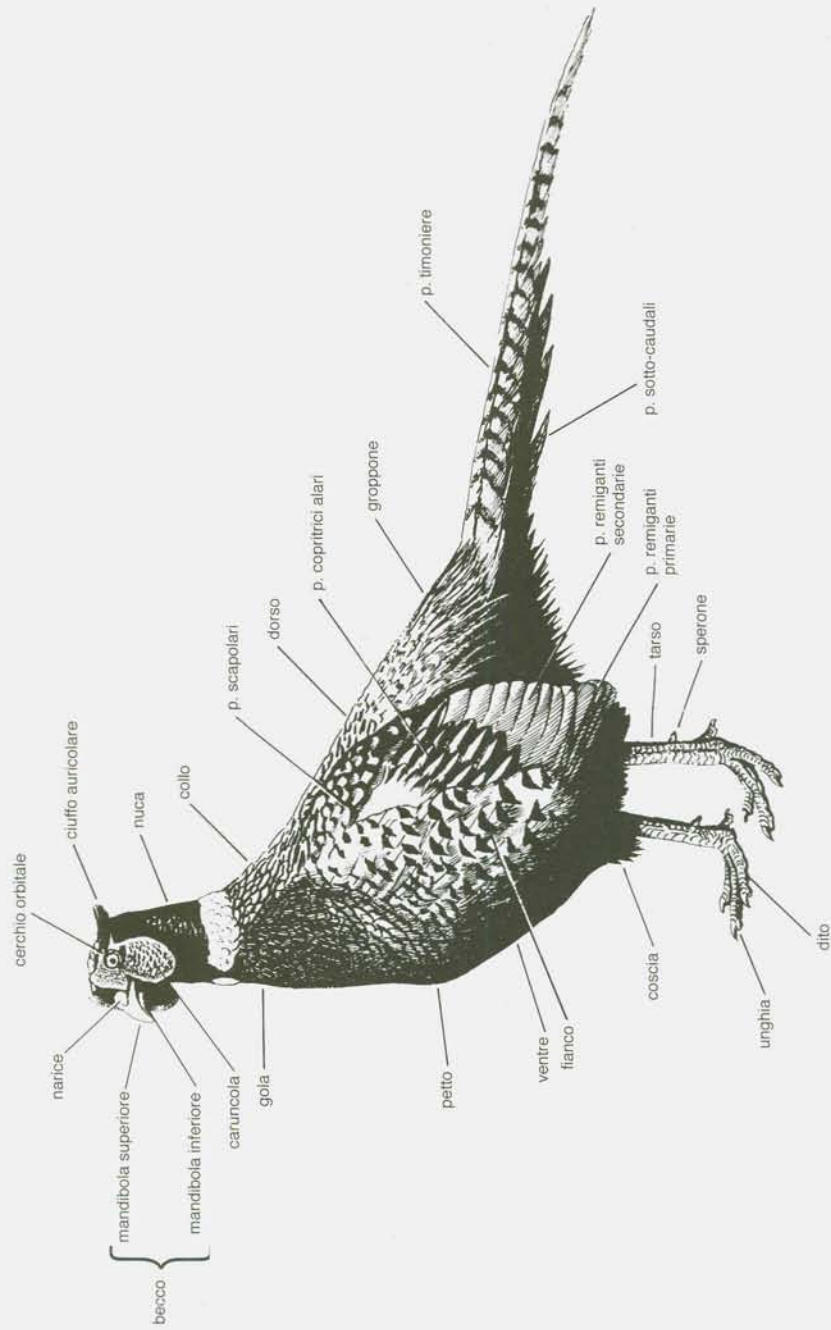


Fig. 4 - Regioni anatomiche del fagiano.

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.

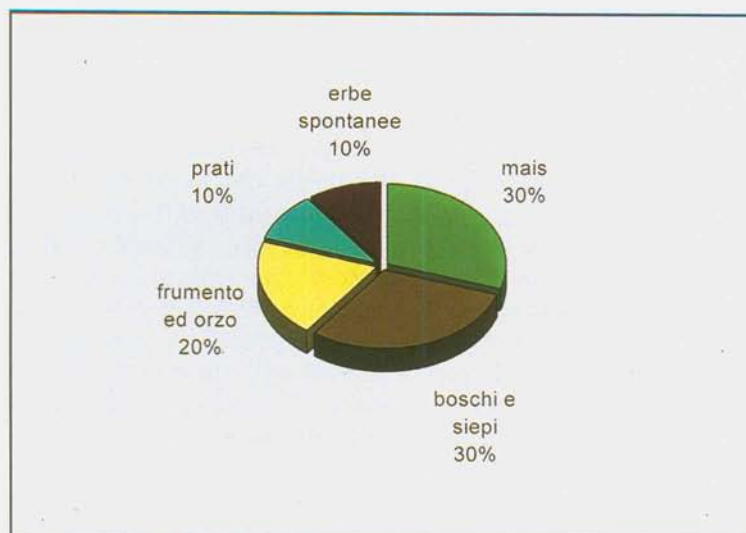


Fig. 5 - Biotopo ottimale per il fagiano (da Mussa e Debernardi, 1990, modificato)

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'Elisa	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, <i>com. pers.</i>

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

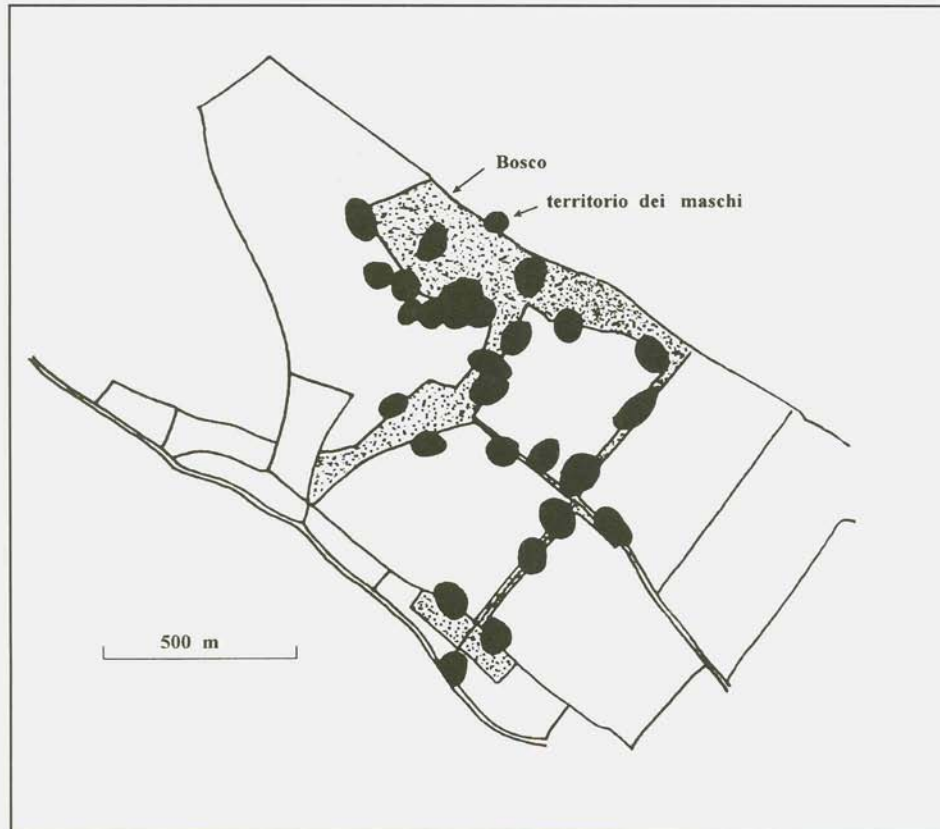


Fig. 6 - Territori di fagiani maschi in un'area di studio inglese (da Hill e Robertson, 1988a).

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

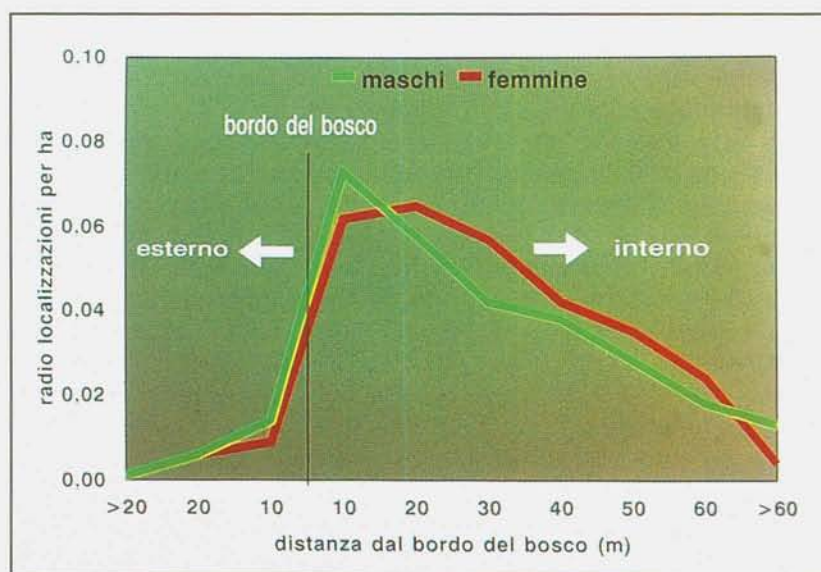


Fig. 8 - Uso differenziale da parte del fagiano della fascia perimetrale del bosco in inverno (da Robertson *et al.*, 1989).

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).

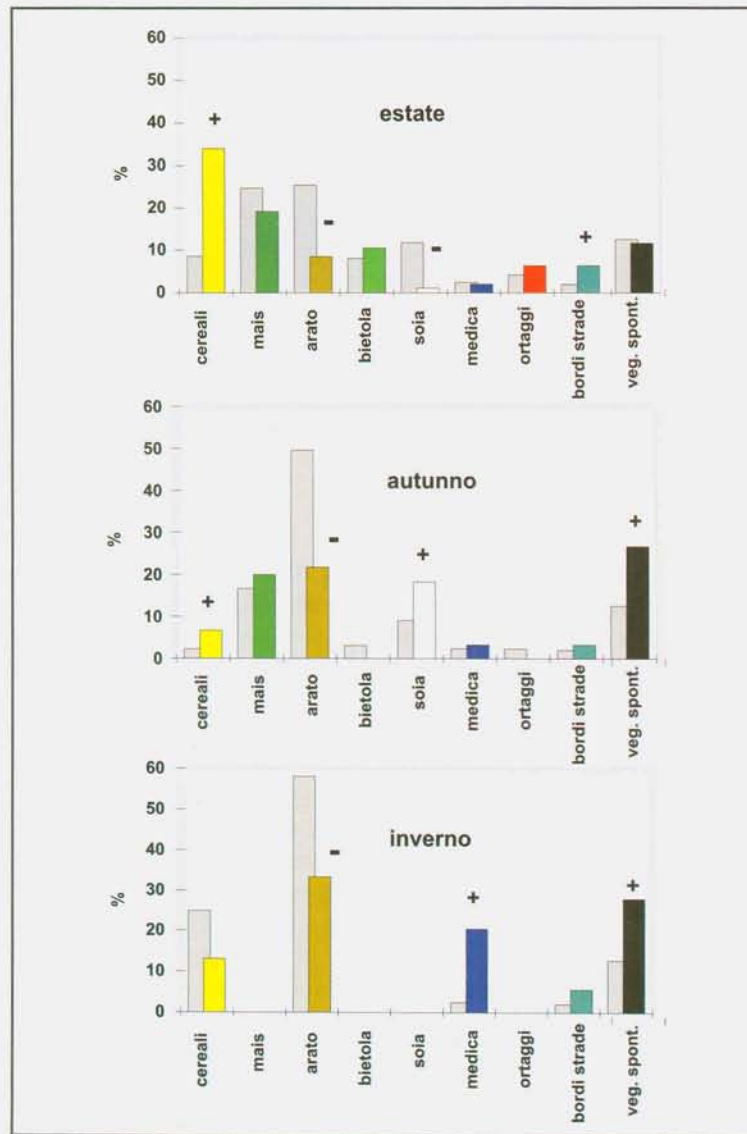


Fig. 9 - Selezione stagionale dell'habitat da parte di una popolazione di fagiano nella Zona di Ripopolamento e Cattura "Mezzano" (Ferrara). Le frequenze attese per ciascun ambiente sono raffigurate in grigio (+ ambiente selezionato; - ambiente evitato) (da Cocchi *et al.*, 1990).

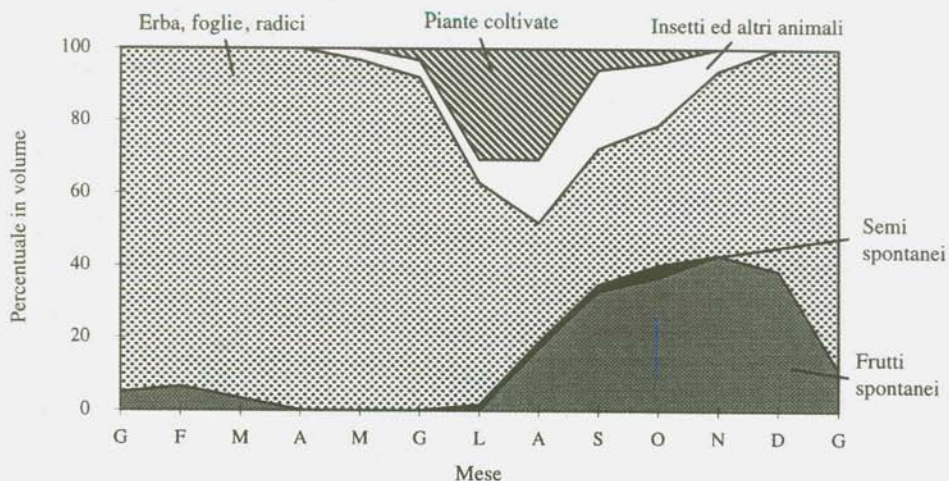


Fig. 10 - Variazioni stagionali in % del volume di diverse risorse trofiche rinvenute nelle feci di fagiani in Inghilterra (da Lachlan e Bray, 1973).

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

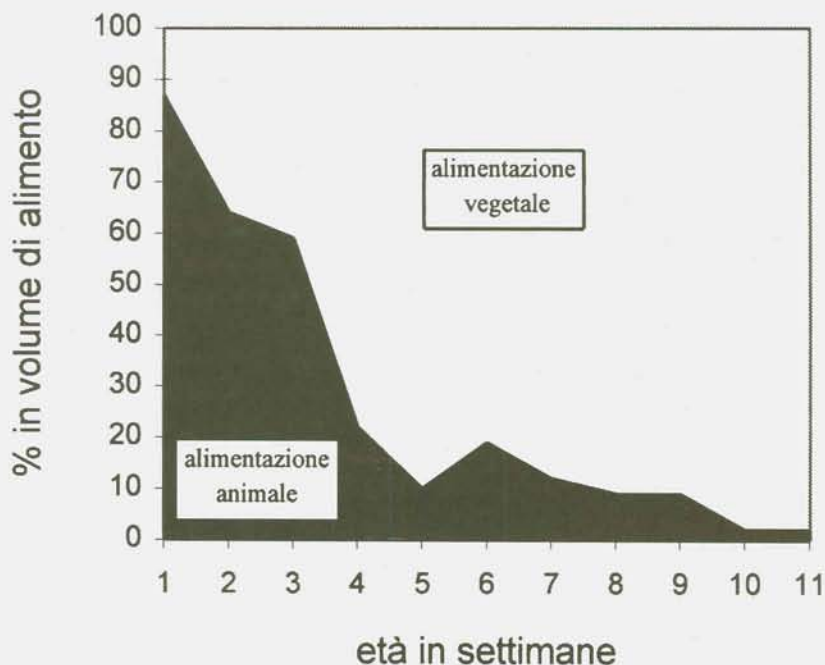


Fig. 11 - Alimentazione dei giovani fagiani fino all'età di 12 settimane (da Trippensee, 1948 in: Biadi e Mayot, 1990).

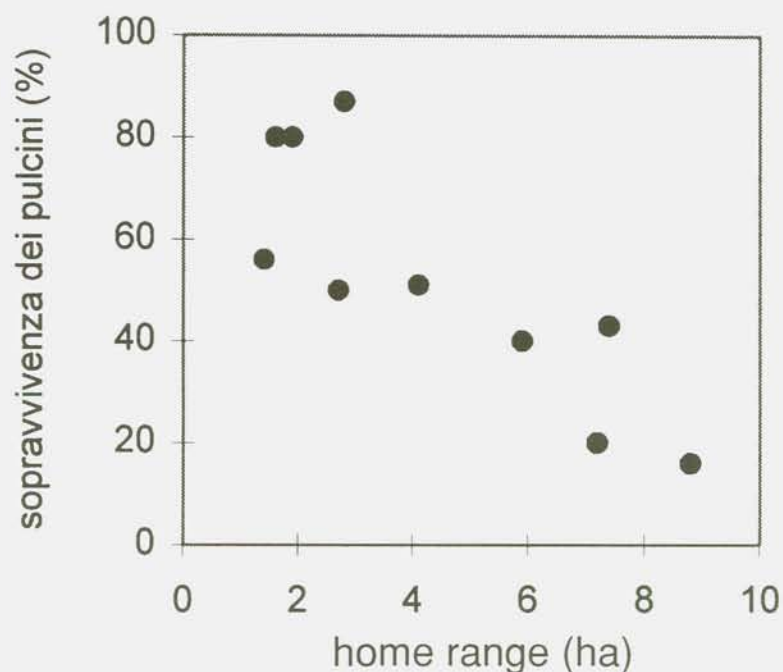


Fig. 12 - Nidiate con aree vitali più ampie subiscono perdite maggiori rispetto a quelle con aree più contenute (da Hill e Robertson, 1988a).

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.

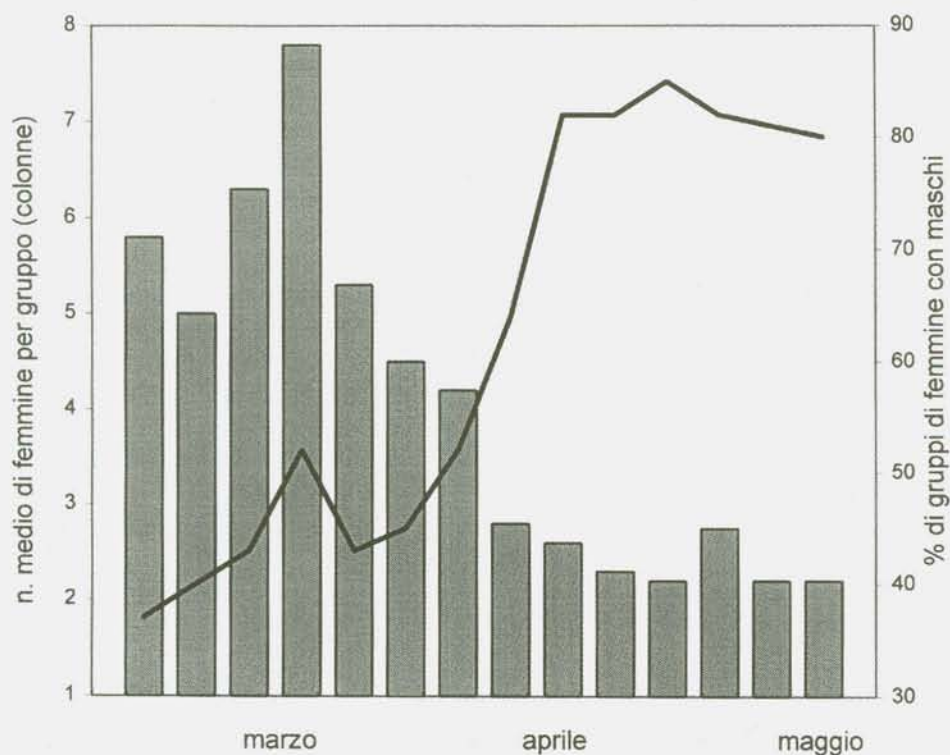


Fig. 13 - Dinamica delle aggregazioni femminili nel corso della stagione riproduttiva (da Ridley, 1983, modificato).

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).

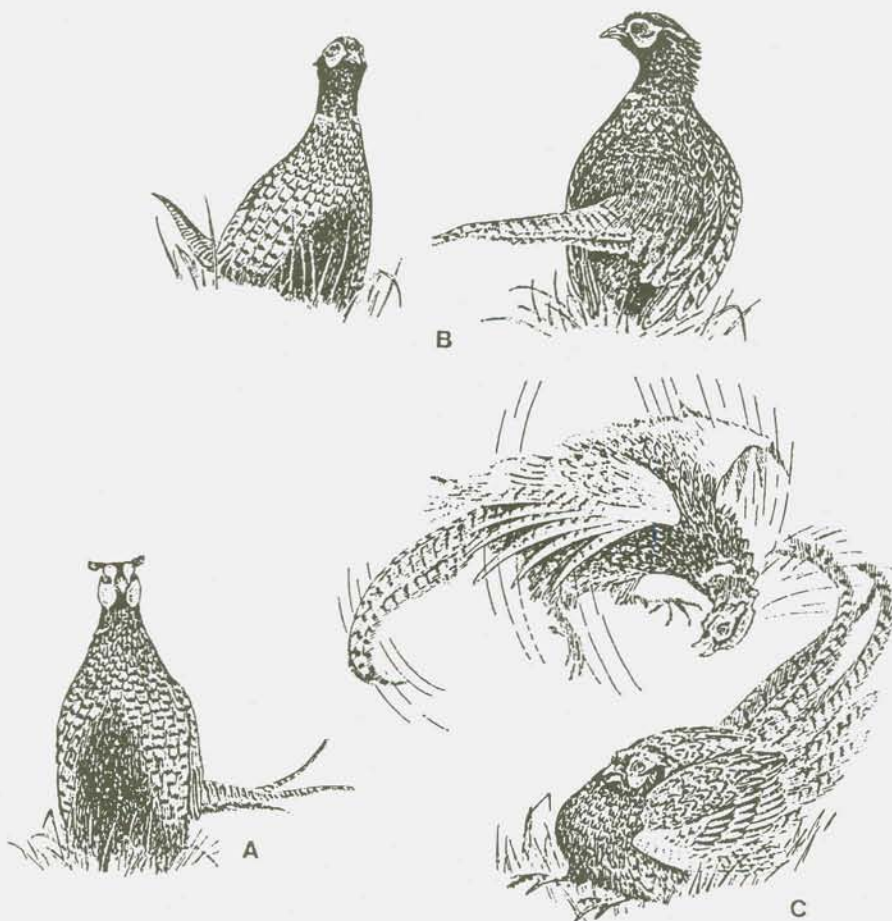


Fig. 14 - Comportamenti aggressivi tra maschi durante il periodo riproduttivo. (A) Esibizione di dominanza, (B) esibizioni tra maschi dello stesso rango, (C) combattimenti (da Glutz *et al.*, 1973).

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-

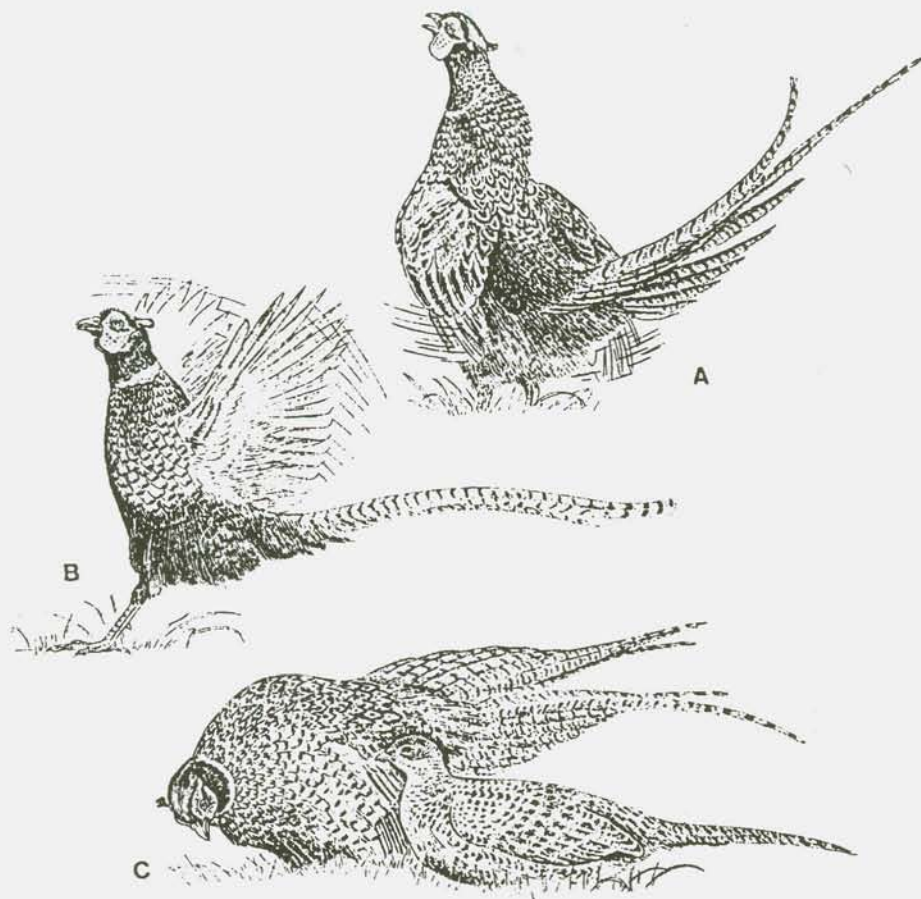


Fig. 15 - Parate di corteggiamento del maschio verso la femmina durante il periodo riproduttivo. (A) emissione del canto territoriale, (B) *crowing*, (C) approccio rituale (da Glutz *et al.*, 1973).

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.

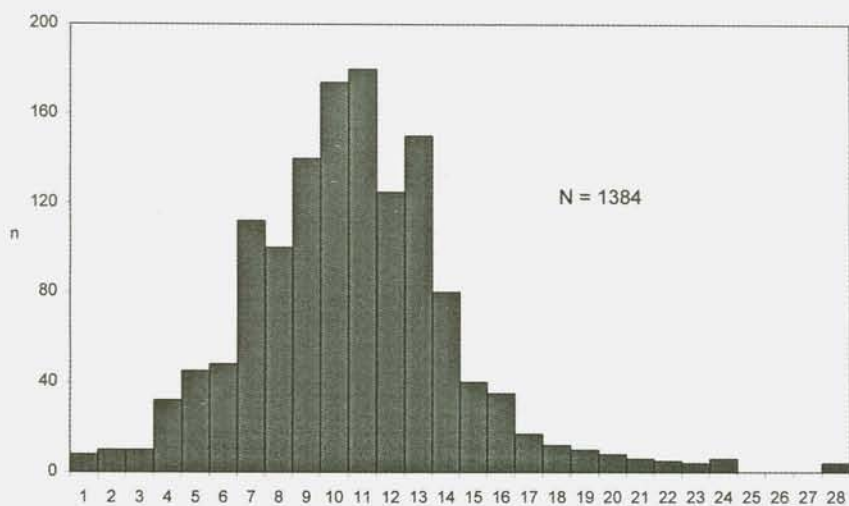


Fig. 17 - Numero medio di uova deposte nel corso della stagione riproduttiva (da Hill e Robertson, 1988a).

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-

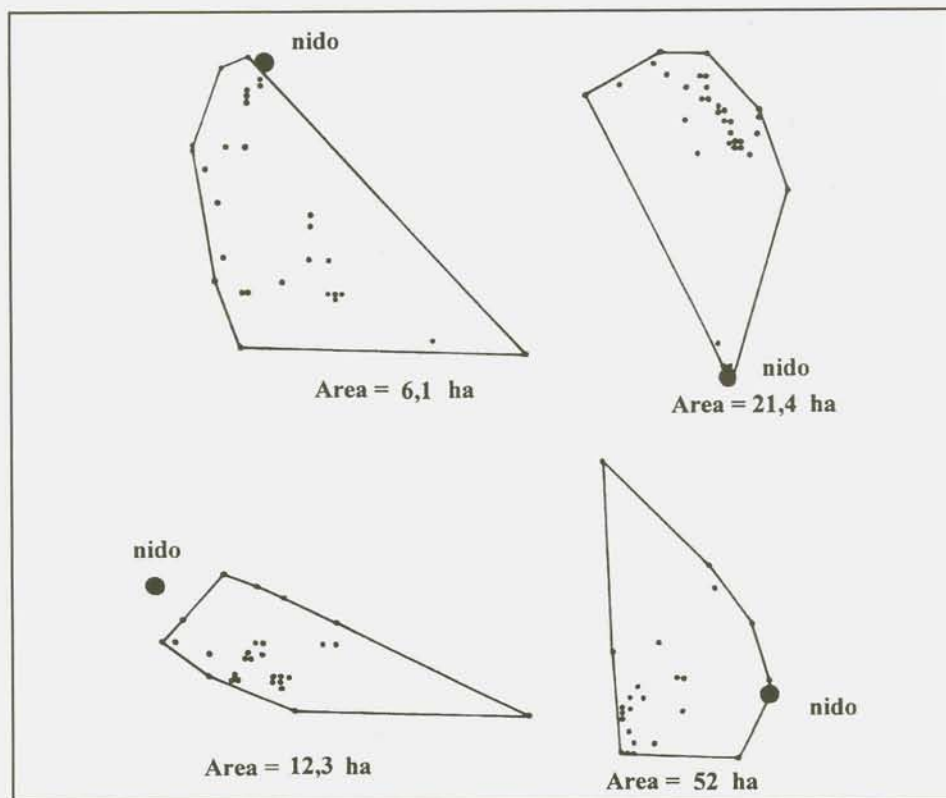


Fig. 18 - Area frequentata da quattro femmine radio-marcate nel corso della deposizione.

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,

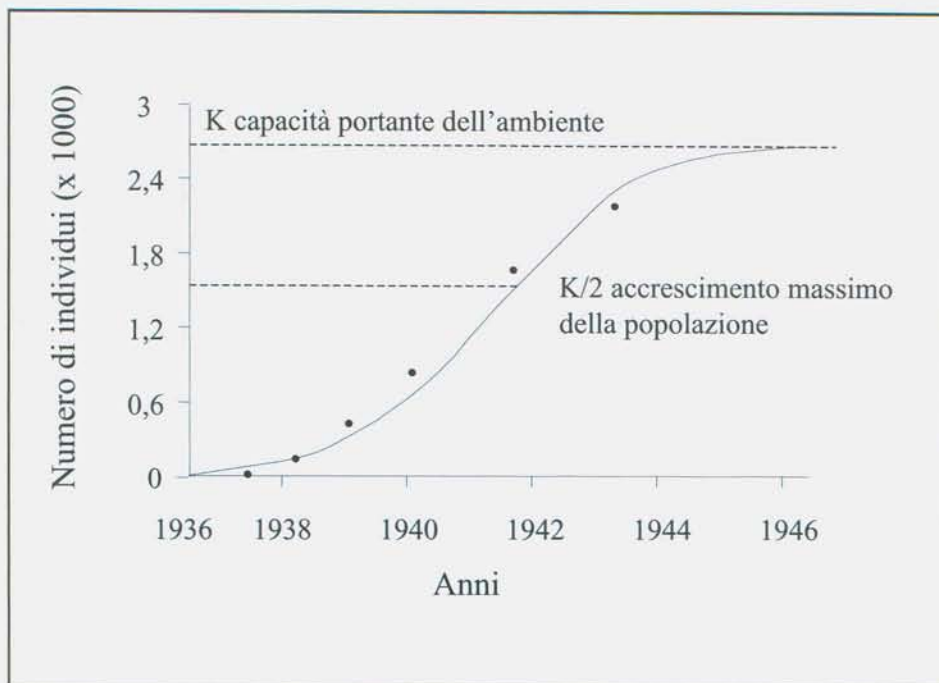


Fig. 19 - Curva di accrescimento di una popolazione di fagiano (da Einarsen, 1942).

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).

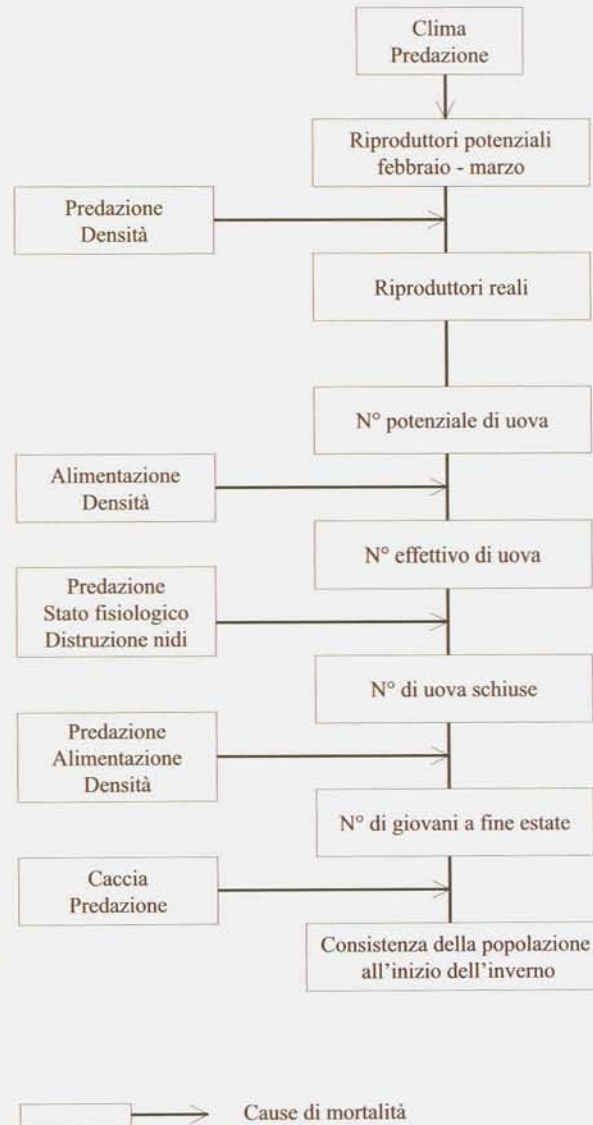


Fig. 20 - Modello di dinamica annua di una popolazione di fagiano.

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).

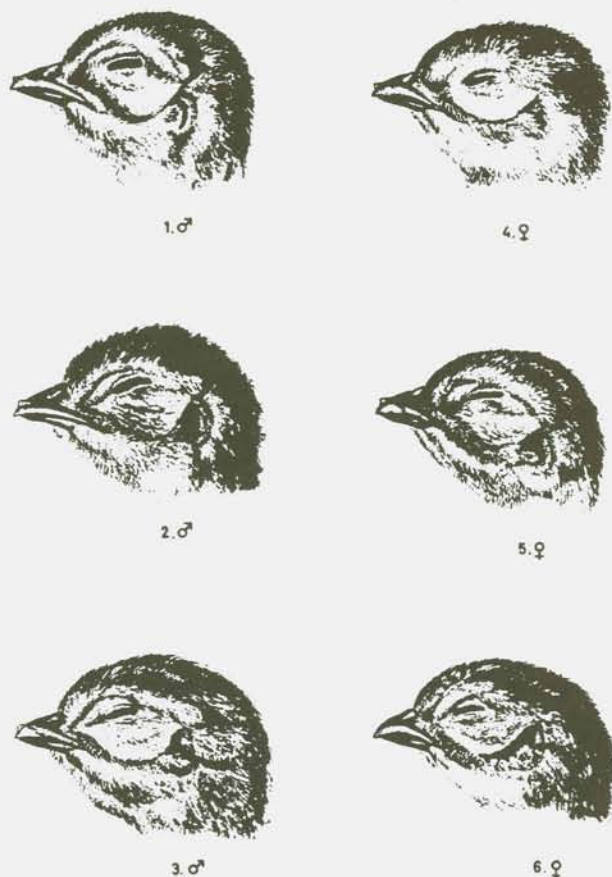


Fig. 23 - Guancia e regione oculare di pulcini di fagiano di 1 giorno d'età (da Madsen, 1969).

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

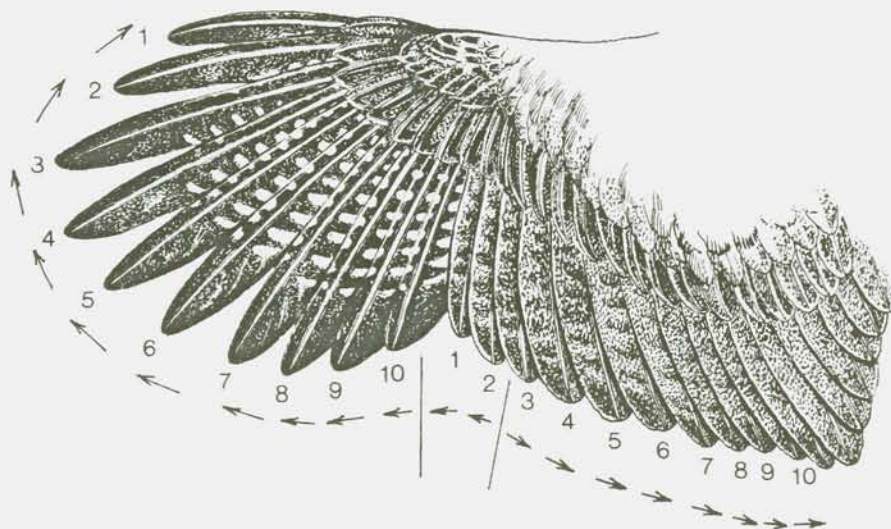


Fig. 24 - Sequenza della muta post-giovanile delle penne remiganti e loro numerazione (vista dorsale).

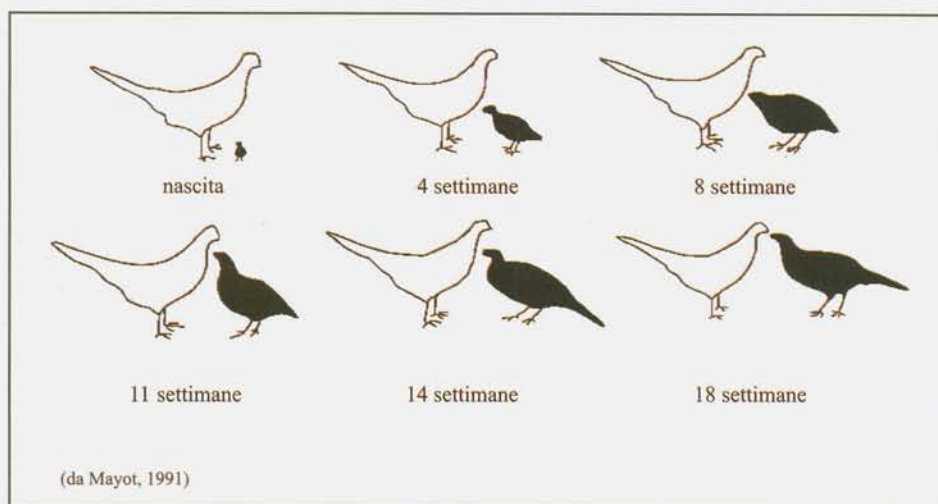
muta può essere messo in relazione con il calo nello sviluppo delle gonadi (Kabat *et al.*, 1950).

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

