

Il camoscio nelle ALPI RETICHE centrali

**Analisi della struttura
di una popolazione
nel Comprensorio Alpino
di Sondrio**

Introduzione

Delineare la struttura di una popolazione di camoscio significa assegnare quantitativamente gli individui che la compongono all'interno di una determinata serie di categorie di sesso e di età. Quanti maschi e quante femmine sono presenti? Quanti piccoli, giovani, subadulti ed adulti? La conoscenza di questo parametro rappresenta un elemento fondamentale a supporto della gestione faunistica, uno strumento indispensabile per indirizzare le decisioni in merito allo sviluppo futuro della popolazione ad esempio, stabilire quali e quanti animali dovranno essere assegnati all'interno di un piano di prelievo. L'importanza di acquisire dati relativi alla struttura sesso-età risiede principalmente nel fatto che

LUCA CORLATTI

Istituto di Biologia
della Fauna Selvatica
e Gestione della Caccia
Universität für Bodenkultur
Vienna – Austria



essa fornisce una “rappresentazione statica di un processo dinamico”. In parole più semplici, il numero di maschi e femmine, di piccoli, giovani, subadulti ed adulti che si possono osservare in un certo momento all'interno di una popolazione è la diretta conseguenza di una serie di fattori che in passato hanno agito su di essa. Il saldo fra i tassi di immigrazione, emigrazione, natalità e mortalità degli individui sono i principali parametri in grado di delineare la “forma” di una popolazione; parametri che, a loro volta, risultano influenzati da una serie di fattori quali la densità, il sistema riproduttivo, l'andamento climatico, le caratteristiche ambientali e, non ultime, le azioni operate dall'uomo. Delineare la struttura di una popolazione significa perciò acquisire delle informazioni circa il suo status attuale sia in termini di crescita, sia in termini di potenziali fattori limitanti.

Di seguito viene presentata l'analisi strutturale di una popolazione di camoscio alpino indagata nell'anno 2004 all'interno del Comprensorio Alpino di caccia di Sondrio (Settore 1, Arcoglio).

Metodi

I dati relativi alla composizione sesso-età della popolazione sono stati raccolti attraverso conteggi diurni a vista da punti fissi di osservazione. L'area di studio “Alpe Colina” (2.098 ha interamente oltre il limite superiore del bosco) è stata suddivisa in cinque sottounità omogenee da un punto di vista morfologico all'interno delle quali due osservatori, muniti di appropriata strumentazione ottica, hanno condotto il conteggio degli individui e il loro riconoscimento sulla base

di caratteristiche morfologiche e comportamentali.

Sia per i maschi sia per le femmine sono state adottate le seguenti classi sociali: piccoli (< 1 anno); yearlings (1 anno); subadulti (2-3 anni); adulti (4+ anni). Gli individui in-



determinati, circa il 5% del totale, sono stati distribuiti nelle diverse classi secondo un procedimento di medie pesate. I conteggi sono stati realizzati contemporaneamente nelle diverse sottounità, due volte al mese da maggio a ottobre 2004, per un totale di 12 censimenti globali. Attraverso questo metodo è stato possibile ricavare la composizione sesso-età della popolazione, nonché una serie di parametri quali la densità (n.individui/100ha), il rapporto dei sessi (sex-ratio=maschi/femmine), il tasso specifico di natalità $[(n.\text{piccoli}/n.\text{femmine di } 2+ \text{anni}) * 100]$ e il tasso generico di natalità $[(n.\text{piccoli}/n.\text{totale di individui, piccoli esclusi}) * 100]$. Parallelamente, indagini storiche sui censimenti condotti negli 11 anni precedenti (e sui capi prelevati nello stesso periodo) hanno permesso di valutare l'andamento dei parametri sopra indicati lungo un arco temporale di 12 anni (1993-2004) e ottenere delle informazioni circa i potenziali fattori limitanti la popolazione.

Risultati e discussione

Il numero relativamente elevato di conteggi svolti nel corso del 2004 ha permesso di limitare notevolmente le sottostime legate alla diversa contattabilità degli individui durante l'anno, noto "punto debole" dei conteggi a vista. Il grafico 1 evidenzia come il numero massimo di individui sia stato rilevato in luglio e in ottobre, dato interpretabile rispettivamente sulla base del raggruppamento delle femmine nel periodo post-parto e della formazione di gruppi misti nel periodo degli amori. In particolare, luglio si è rivelato il mese migliore per il conteggio delle femmine adulte e dei piccoli, ottobre per il conteggio dei maschi adulti, giugno per gli yearlings e maggio per i subadulti.

Assumendo l'assenza di notevoli fenomeni di emigrazione o immigrazione nell'ambito all'area di studio indagata (giustificabili sulla base delle sue caratteristiche morfologiche e dell'assenza di popolazioni di camoscio in aree limitrofe) e prendendo il numero massimo di individui per classe nell'arco dell'intero periodo considerato è stato possibile delineare la struttura di popolazione complessiva per l'anno 2004 (grafico. 2).

Densità e tassi di natalità

Il grafico 2 mette in evidenza diversi aspetti relativi alla popolazione indagata: l'elevato reclutamento di piccoli (26,7%) e di yearlings (16,2%) sembra suggerire una tendenza alla crescita numerica, soprattutto se questi valori vengono confrontati con quelli proposti da Pedrotti (1989) rielaborati sulla base di Stringham e Bubenik (1975) per una popolazione austriaca considerata numericamente stabile (piccoli: 18%; yearlings: 12%). Il dato sembra essere in linea con la densità pre-riproduttiva registrata nell'area di studio: 142 individui censiti, per una densità pre-riproduttiva stimata di circa 6,8 ind./100ha, valore considerabile medio-basso per una popolazione di camoscio. Sulla stessa linea -tendenza verso una crescita numerica- si situa inoltre il valore del tasso generico di natalità nel 2004: 38%, particolarmente elevato se si considera che questo parametro è generalmente ritenuto variabile fra il 20 e il 30% (ma per una popolazione delle vicine Alpi Orobiche Tosi -dati non pubblicati- ha riscontrato valori analoghi). Nell'arco dei 12 anni considerati, il valore medio del tasso generico di natalità si è attestato attorno al 35,9%, senza presentare significative variazioni ($\chi^2=13,028$; g.l.=11; $P>0,05$). Il tasso specifico di natalità nel 2004 ha mostrato un valore di 70,1% (valore medio 1993-2004: 70,7%, senza significative variazioni nel tempo: $\chi^2=10,840$; g.l.=11; $P>0,05$). Questo dato non appare particolarmente elevato se si considera che popolazioni con tendenza all'accrescimento numerico presentano generalmente valori attorno all'80-90%. Il valore espresso dal tasso specifico di natalità sembrerebbe perciò non essere in linea con quanto visto in precedenza, e deporrebbe piuttosto per una popolazione con una limitata tendenza alla crescita. Come spiegare tale discrepanza? Il concetto secondo il quale elevati valori di tassi di natalità testimonierebbero una tendenza verso la crescita numerica si basa sull'assunto di densità dipendenza: a basse densità la popolazione tenderebbe a crescere e a presentare tassi di natalità elevati, viceversa nel caso di densità elevate. Alcuni autori (Capurro et al. 1996, Mustoni et al. 2002) suggeriscono una possibile non-dipendenza di tali parametri dal-

Fig. 1:
l'area di studio
Alpe Colina



la densità: il valore registrato di 70,1% quindi non sarebbe legato alla densità medio-bassa registrata per questa popolazione. Tuttavia, è opportuno notare che così come vengono definiti, i tassi di natalità potrebbero risultare potenzialmente influenzati dalle caratteristiche strutturali della popolazione. Nonostante l'assenza di studi a suffragio di questa ipotesi, alcune idee a livello speculativo possono tuttavia essere avanzate: in una ipotetica situazione di scarsa presenza di maschi adulti, Crampe et al. (2006) suggeriscono che nella competizione per riprodursi le femmine adulte potrebbero avere priorità di accesso su quelle più giovani. Questo significa che in una situazione di rapporto di sessi squilibrato a favore delle femmine, l'età media al primo parto potrebbe innalzarsi e quindi -di conseguenza- il tasso specifico di natalità tenderebbe ad abbassarsi. Il tasso generico di natalità d'altra parte ne risulterebbe meno influenzato nella misura in cui tiene conto non solo delle femmine di 2 e più anni, ma dell'intera popolazione. In sostanza, sulla scorta di diversi studi demografici disponibili sul camoscio, appare ragionevole pensare che i tassi di natalità siano effettivamente densità-dipendenti, ma che l'effetto di densità-dipendenza possa in qualche modo venire "nascosto" da una eventuale destrutturazione della popolazione. In effetti, dalla figura 3 si evince come una carenza di maschi adulti sia uno dei problemi evidenziati dalla popolazione studiata (si veda oltre); ricalcolando il tasso specifico di natalità senza considerare tutte le femmine di

2 anni e oltre, bensì solo le femmine di 4 anni e oltre (cioè quelle potenzialmente avvantaggiate nella competizione per la riproduzione), il tasso sale a 86,4%, valore più consono allo status evidenziato dalla densità, dalla percentuale di presenza di classi giovani, e dal tasso generico di natalità.

Il rapporto fra i sessi (sex-ratio)

Un altro aspetto che emerge in modo evidente dalla figura 3 è la notevole sproporzione fra i sessi. Se nelle classi più giovani (yearlings e subadulti) il rapporto fra i sessi appare pressochè paritario (yearlings, sex-ratio=0,82; $\chi^2=0,581$; g.l.=1; $P>0,05$; subadulti, sex-ratio=0,71; $\chi^2=1,528$; g.l.=1; $P>0,05$), negli adulti il rapporto scende a 0,40, differenza statisticamente significativa ($\chi^2=30,552$; g.l.=1; $P<0,01$), tanto da influenzare la sex-ratio dell'intera popolazione, pari a 0,53 (anche in questo caso la differenza risulta statisticamente significativa: $\chi^2=26,414$; g.l.=1; $P<0,01$). Quali siano le ragioni dietro tale scompensamento fra i sessi negli individui adulti (2,5 femmine per ogni maschio) risulta di non facile comprensione. Indagini più approfondite potrebbero fornire indicazioni più precise in merito. È tuttavia possibile, sulla base delle conoscenze finora acquisite relativamente alla bio-ecologia del camoscio, avanzare alcune spiegazioni a livello speculativo. La scarsa presenza di maschi adulti potrebbe essere imputabile essenzialmen-

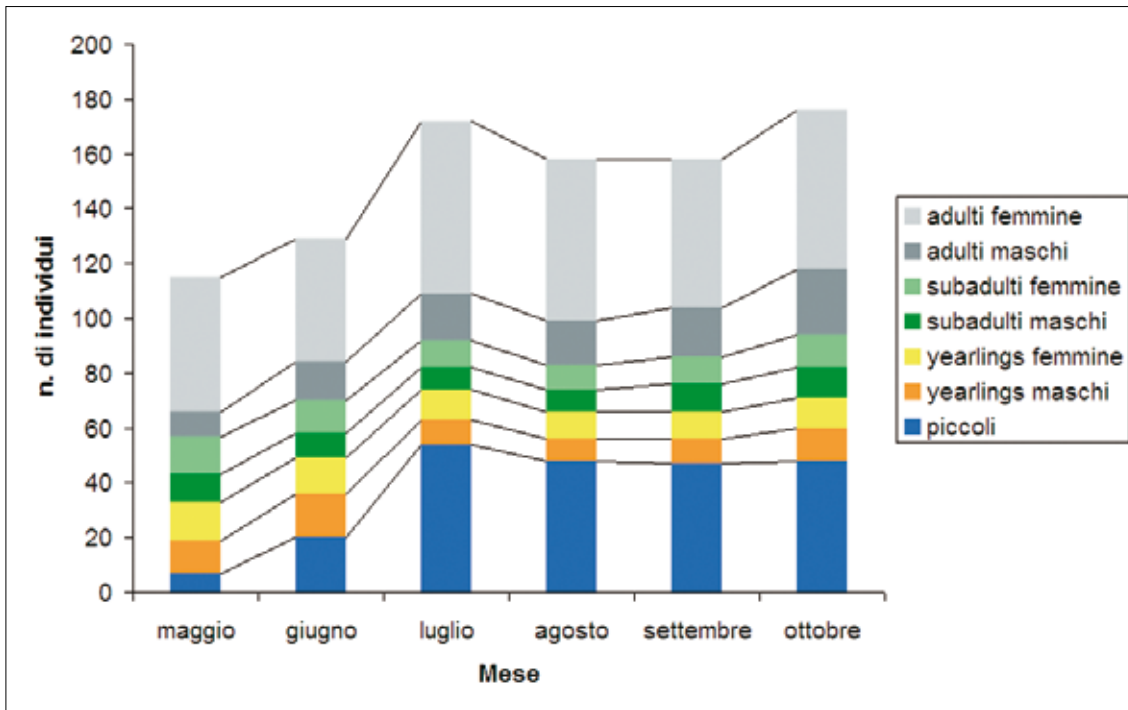


Grafico 1: distribuzione per classi di sesso ed età degli individui conteggiati nei diversi mesi del 2004.

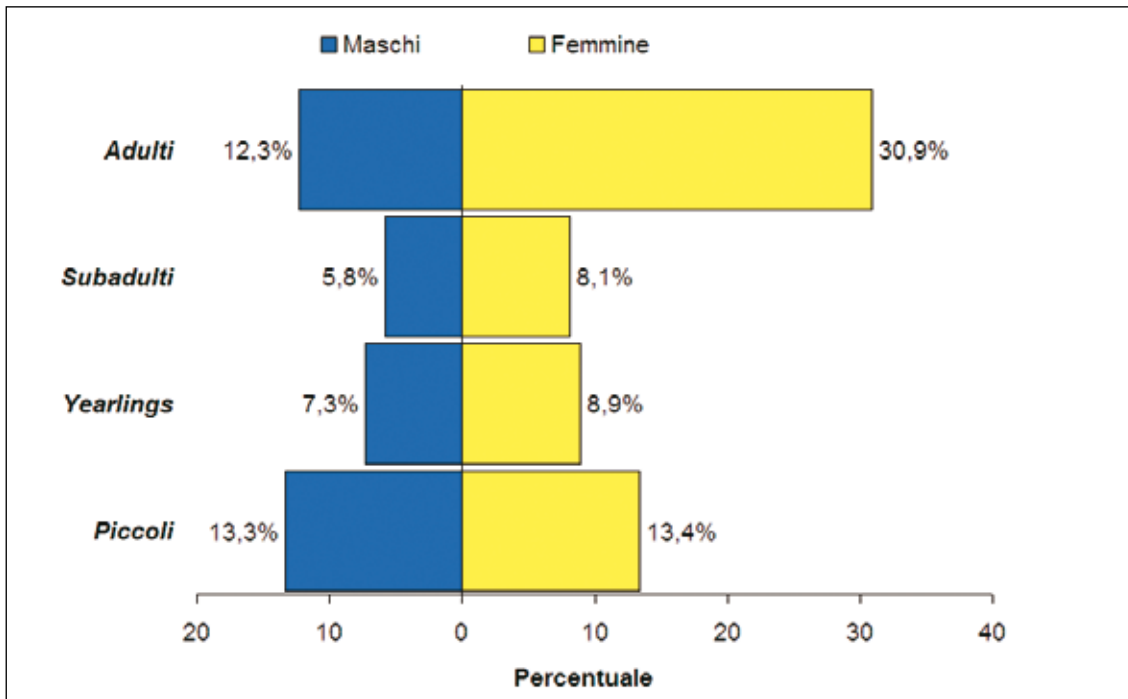


Grafico 2: struttura di popolazione percentuale per l'anno 2004 (la distinzione del sesso nel caso dei piccoli si basa sull'assunto di parità numerica fra maschi e femmine alla nascita).

te a quattro ragioni: una maggiore mortalità dei maschi rispetto alle femmine, un maggiore prelievo venatorio a carico dei maschi, un maggiore tasso di emigrazione nei maschi oppure, infine, un errore di conteggio.

È generalmente accettato che negli ungu-

lati la mortalità maschile sia maggiore di quella femminile, in virtù di richieste energetiche maggiori (legate alle dimensioni maggiori dei maschi e alle energie spese nel periodo degli accoppiamenti). Ciononostante, nel caso del camoscio, il limitato dimorfismo sessuale lascia alcuni dubbi



Grafico 3:
andamento dei prelievi
a carico di maschi
e femmine di 1 e più
anni nel periodo
1993-2004.

circa l'effettiva presenza di profonde differenze in termini di tasso di mortalità fra maschi e femmine. Loison et al. (1999a) e Gonzalez e Crampe (2001) in effetti hanno riscontrato differenze minime (non significative) nelle curve di sopravvivenza di maschi e femmine di camoscio. Resta pertanto da chiarire quanto la mortalità naturale possa effettivamente incidere nel determinare una sproporzione numerica fra i sessi.

Il prelievo venatorio, d'altra parte, può invece rappresentare un fattore in grado di incidere notevolmente sulla sex-ratio: diversi studi hanno mostrato come vi sia una generale preferenza nel prelievo a carico dei maschi adulti (Pflieger 1982, Parc National de la Vanoise 1983, Poubelle et al. 1989, Ginsberg & Milner-Gulland 1994). Ciononostante, dai dati storici disponibili emerge come il numero di maschi e di femmine prelevati nell'area di studio sia pressochè identico (63 maschi e 64 femmine); più in particolare, osservando la curva che descrive i prelievi realizzati dal 1993 al 2004 (grafico. 3) si può notare come negli ultimi anni il prelievo delle femmine sia stato superiore a quello dei maschi.

Appare pertanto evidente, anche in virtù del numero piuttosto limitato di capi prelevati, come il regime venatorio adottato non possa essere responsabile di tale squilibrio nel rapporto fra i sessi.

Per quanto riguarda il tasso di emigrazione, Loison et al. (1999b) hanno riscontrato una tendenza migratoria maggiore nei maschi rispetto alle femmine. Gli stessi autori sottolineano come siano perlopiù i maschi giovani a compiere spostamenti, dove per maschi giovani si intende quelli che non hanno ancora raggiunto il loro pieno potenziale riproduttivo (che nel camoscio si situa attorno ai 6 anni). Se lo squilibrio nei sessi fosse dovuto ad un effettivo tasso di migrazione particolarmente marcato nei maschi adulti, ci si dovrebbe perciò aspettare una età media tendenzialmente elevata dei maschi residenti nell'area di studio (dal momento che quelli più giovani tenderebbero ad abbandonarla). Tuttavia, l'analisi dell'età media degli individui adulti (4 e più anni) prelevati dal 1993 mostra come per i maschi essa si attesti attorno a 5,6 anni, valore particolarmente basso, soprattutto se confrontato con quello rilevato per le femmine adulte (9,3 anni). Questo valore, che si è mantenuto pressochè costante nel tempo, sembra suggerire la presenza di un fattore in grado di svolgere una "pressione" sulla presenza di maschi adulti. In tale contesto, il fenomeno del prelievo illegale potrebbe parzialmente rendere ragione dello squilibrio numerico osservato fra i due sessi.

Un altro fattore in grado almeno in parte

di spiegare la sproporzione fra i sessi potrebbe essere rappresentato infine da un errore di natura metodologica. Nel Parco Nazionale Svizzero una popolazione protetta di camoscio censita con le medesime modalità dello studio presentato in questo articolo mostra una situazione di sex-ratio a favore delle femmine in un rapporto attorno a 1:1,5 (Parc Naziunal Svizzer, com. pers.; sono stati considerati maschi e femmine di 1 e più anni di età). Certamente siamo lontani dai valori riscontrati in questo studio (1:2), ma questo dato suggerisce come anche in popolazioni protette la sex-ratio possa risultare a vantaggio delle femmine. Tale squilibrio, oltre ai già citati fenomeni di mortalità naturale e migrazione, potrebbe essere legato alla metodologia di stima utilizzata poichè i maschi, in particolare, potrebbero risultare meno facilmente contattabili durante le fasi di censimento. Anche quando i conteggi vengono effettuati più volte nell'arco dell'anno per ridurre gli errori legati alla stagionalità del comportamento, uno dei problemi principali dei censimenti a vista risiede nella impossibilità (o estrema difficoltà) di osservare individui all'interno di aree boscate. Qualora una frazione della popolazione maschile adulta occupasse stabilmente aree situate sotto il limite del bosco -ad esempio maschi territoriali- tale comportamento spaziale potrebbe portare ad una effettiva sottostima della loro presenza.

Considerazioni gestionali

Qualunque sia la ragione alla base dello squilibrio fra i sessi, non v'è dubbio che in fase gestionale si debba tenere ben presente che all'interno di una popolazione di camoscio, differenti classi di età e di sesso presentano differenti valori in termini di sopravvivenza e successo riproduttivo. Pertanto, la produttività di una popolazione verrà inevitabilmente influenzata dalla sua struttura. A titolo di esempio, studi recenti su altre specie ungulate suggeriscono che il successo riproduttivo delle femmine possa incrementare con l'età, probabilmente -in parte- in seguito all'acquisizione di maggiore esperienza (Weladji et al. 2006). Risulta chiaro quindi che qualsiasi intervento in grado di modifica-

re la struttura di una popolazione andrà inevitabilmente ad incidere anche sulla sua produttività. Nel caso del camoscio, le conseguenze a lungo termine della destrutturazione di una popolazione non sono tuttora ben conosciute. Tuttavia, è possibile speculare sui potenziali effetti legati ad un forte squilibrio fra i due sessi: in particolare, le conseguenze potrebbero essere legate alla impossibilità per tutte le femmine di accoppiarsi. Nel camoscio l'estro è infatti altamente sincronizzato e la presenza di pochi maschi nella popolazione potrebbe portare alla mancata fertilizzazione di alcune femmine. Le stesse potrebbero rientrare in estro dopo circa 3 settimane, ma in questo da un lato comporterebbe un prolungamento del periodo degli amori (con conseguente ulteriore dispendio energetico a carico dei maschi che dovranno poi affrontare l'inverno) e dall'altro un ritardo nei parti, con potenziale aumento della mortalità nei piccoli. Inoltre, in virtù della mancanza di maschi adulti non è da escludere la possibilità della partecipazione di maschi giovani agli accoppiamenti, i quali potrebbero però risentire pesantemente del dispendio energetico che devono sostenere in questo periodo. Vi è poi, come accennato in precedenza, la possibilità di un aumento dell'età media al primo parto in seguito alla competizione fra femmine per l'accoppiamento. In ultima analisi, un disequilibrio marcato fra i sessi potrebbe portare ad un aumento della mortalità di piccoli e di maschi, ad una diminuzione del tasso di fecondità (percentuale di femmine che partoriscono) e quindi ad una minore produttività della popolazione.

Nella tabella I viene proposto un quadro riassuntivo dei valori riscontrati in alcuni dei parametri indagati.

Conclusioni

Dall'analisi della popolazione studiata emerge un valore di densità medio-basso che tende a suggerire future possibilità di crescita numerica, peraltro supportate da elevati valori percentuali delle classi giovanili e dei tassi di natalità. Dal punto di vista strutturale, il principale problema sembra essere legato ad un forte squilibrio nel



	Densità (ind./100ha)	Sex-ratio globale	Sex-ratio yearlings	Sex-ratio subadulti	Sex-ratio adulti	Tasso specifico di natalità	Tasso generico di natalità
2004	6,77	0,53	0,82	0,71	0,40	70,1%	38%
Media 1993-2004	5,72 (d.s.=2,21)	0,71 (d.s.=0,24)	1,50 (d.s.=0,80)	1,25 (d.s.=0,72)	0,48 (d.s.=0,15)	70,7% (d.s.=5,4%)	35,9% (d.s.=6,6%)

Tab. I:
quadro riassuntivo dei principali parametri relativi alla popolazione indagata, riferiti al 2004 e alla media del periodo '93-'04 (fra parentesi i valori di deviazione standard). L'elevata variabilità della sex ratio negli yearlings e nei subadulti nell'arco dei 12 anni considerati è presumibilmente legata alla incertezza nella distinzione fra i sessi in queste due classi.

rapporto fra i sessi negli individui adulti, peraltro non facilmente spiegabile allo stato attuale delle conoscenze, se non attraverso la presenza di fenomeni di mortalità naturale, prelievo illegale ed errori nella stima numerica. Tuttavia, sulla scorta dei dati esistenti non è dato sapere quanto rilevante sia il ruolo giocato da ciascuno di questi fattori. La struttura di una popolazione è strettamente legata alla sua produttività futura: nonostante le interazioni fra struttura

di popolazione, parametri demografici e caratteristiche eco-etologiche della specie (es. sistema riproduttivo) non siano tuttora note e le conseguenze a lungo termine di una destrutturazione rimangano ancora ad un livello prevalentemente speculativo, da un punto di vista gestionale appare ragionevole adottare un approccio che non comporti eccessivi scompensi a carico della popolazione soprattutto in termini di rapporto numerico fra i sessi. ■