



laboratorio dell'immaginario
issn 1826-6118

rivista elettronica
http://cav.unibg.it/elephant_castle

VULNERABILITÀ/RESILIENZA

a cura di Alessandro Rossi
dicembre 2014

SANTINA GIANNONE

**Dalla vulnerabilità genetica a quella ecologica.
Etologia della debolezza per una prospettiva biopolitica
della collaborazione**

La teoria darwiniana della selezione naturale ha indicato come più deboli quegli individui che, a causa delle manifestazioni fenotipiche del *pool* genetico in termini di sesso, stazza, forza, rango di dominanza, affrontano l'ambiente con meno possibilità di adattamento ottimale. La teoria dei "buoni geni", che ha connotato la visione sociobiologica negli ultimi 50 anni della ricerca scientifica, ha confermato la corrispondenza tra vulnerabilità e carenze genetiche: è esposto alle "ferite" della vita chi non riceve dalla natura *matrigna* un corredo adeguato per poterle scansare. La revisione, attualmente ancora in corso, di una visione eugenetica delle dinamiche sociali apre spiragli a nuove interpretazioni: nelle società animali l'emergere delle *special affiliative relationships*, ovvero di "relazioni speciali", segna un punto di svolta nella connotazione di *vulnerabilità etologica* e soprattutto delle sue conseguenze all'interno delle reti sociali; le *special relationships*, infatti, sono tali perché non condizionate dalla parentela e non finalizzate all'ottimizzazione della *fitness*, ovvero alla salvaguardia del corredo genetico attraverso l'accoppiamento sessuale e quindi alla sua trasmissione alla prole. Ciascuna specie, infatti, ha sviluppato delle modalità specifiche di relazioni sociali che comprendono momenti diversi di interazione in risposta ai bisogni biologici primari dell'approvvigionamento del cibo, della difesa, dell'accoppiamento, dell'allevamento della prole: dalle cure parentali al *grooming* [Fig. 1], cioè lo scambio di attenzioni con lo spulciamento del mantello tipico dei primati, dalla difesa



Fig. 1

Il momento del *grooming*, ovvero dello spulciamento, è tra i primati uno dei momenti sociali in cui si esprimono meglio relazioni e ranghi di dominanza (tratta da www.yalescientific.org).

del territorio alla condivisione del cibo, ecc. la possibilità di ridisegnare la mappa del potere dei singoli individui emerge dalla capacità di gestire le relazioni sociali e di assumere al loro interno dei ruoli determinanti rispetto alle singole situazioni contestuali, intese come espressioni particolari di bisogni universalmente presenti. Molte delle dinamiche cooperative, infatti, si instaurano soprattutto tra individui di rango inferiore, che in questo modo riescono a resistere alla dominanza del maschio alfa e ad appropriarsi, talvolta, di parte del suo bottino biologico di femmine in estro. Il debole percepisce la possibilità del *vulnus* biologico e vi fa riparo ricorrendo alla collaborazione. Secondo questa prospettiva alcune forme di *governance* dispiegherebbero la propria forza in relazione alla pressione che i *molti* possono esercitare sui *pochi*. Nell'ideale *continuum* ininterrotto di forme di dominanza presenti in natura, che oscillano tra egualitarismo democratico e dispotismo *oligarchico*, la pressione dei più, sebbene meno forti, sui pochi ai vertici, otterrebbe un controllo serrato per riequilibrare le disparità genetiche.

Il *vulnus*: la predestinazione genetica alla prova dell'altruismo

Da Plauto a Hobbes la lettura biologica e sociale dell'uomo presuppone un confronto tra poteri e forze di diversa entità e natura: il digrignare di denti dell'*homo* che si fa *lupus* per l'altro nella continua ricerca della difesa e dell'affermazione personale trova componimento solo in una ricomposizione sociale contrattuale, da cui prenderebbe origine lo Stato. Il valore di ciascuna forza può variare a seconda dell'epoca, del contesto sociale e antropologico. Il tentativo di localizzare la derivazione del potere, dall'investitura divina dei re e degli imperatori al potere naturale (e biologico, diremmo oggi) che si innesta nel rapporto genitoriale corrisponde al tentativo di misurarne legittimità ed efficacia. La storia dell'evoluzione sociale è normata dall'oscillazione dei due piatti della bilancia su cui i pesi si mettono in discussione. La vittoria è destinata a colui che sa fare del suo agire una corazza achillea, destinando al tallone traditore la minore estensione possibile.

Le teorie scientifiche novecentesche che dell'onnipotenza del gene hanno fatto il fulcro ermeneutico dell'indagine biologica e filosofica, hanno sancito una rappresentazione della fragilità molto vicina a quella che Manzoni ne *I Promessi Sposi* utilizzava nel ritrarre Don Abbondio, "un vaso di terracotta, costretto a viaggiare con molti vasi di ferro": il *vulnus* sta nella materia costituente e, dunque, è irrecuperabile. Il concetto di materia come ingrediente strutturale del comportamento sociale giunge alla sua massima celebrazione con le "macchine replicatrici" di Dawkins (1976) che, dopo la scoperta della struttura del Dna ad opera di Watson e Creek (1953), diventano l'unità di misura degli esseri viventi, del loro sviluppo morfologico, ma ancora più del loro comportamento. Le relazioni tra individui conspecifici nella formazione e gestione del gruppo sono ritenute la mappa fenotipica del corredo genetico, da esso determinate e in esso spiegabili. La forza è il risultato dell'incrocio predestinato delle componenti morfologiche di base come la stazza, l'età e il sesso. Un individuo con i geni "difet-

tosì” sarà debole, malato e dunque destinato a essere vulnerabile. Un maschio alfa, invece, sarà riconoscibile grazie a delle caratteristiche dettate dai “buoni geni”. La teoria eugenetica ha poi dato vita a numerose conseguenze teoriche: da quella che lega la scelta sessuale al corredo genetico migliore da trasmettere alla prole, alla cosiddetta teoria sociale “della patina”.

In questa sua accezione, l'exasperata difesa della *fitness* calcolata come somma dei geni trasmessi attraverso la riproduzione è l'anticamera di una teoria sociale in cui riecheggia molto del pensiero filosofico e letterario attraverso i secoli, da Lucrezio a Leopardi. “Graffia un altruista e vedrai sanguinare un ipocrita” (Ghiselin 1974: 247): la moralità umana non sarebbe altro che la maschera culturale sovrapposta a istinti biologici, che invece inverano solo gli istinti primordiali, ovvero la lotta per l'esistenza e la trasmissibilità genetica attraverso l'accoppiamento. Ogni atto di altruismo, dunque, sarebbe solo un'azione egoistica mascherata. La riproduzione apodiploide degli insetti, nella visione hamiltoniana, è il tassello biologico che sancisce la visione eugenetica a cui gran parte della seconda metà del Novecento si è poi affidata. La ricerca di intuizioni alternative ha originato l'idea dell'altruismo sociale come *ticket* da pagare alla comunità per esserne ritenuto membro. Il biologo evoluzionista Richard Alexander (1987), che nella reciprocità cooperativa ha rintracciato il senso di molti comportamenti sociali, individua la disponibilità nelle reti di relazioni come requisito per un migliore posizionamento all'interno del gruppo: “Nei sistemi sociali complessi in cui la reciprocità è alta, l'essere giudicati adatti alle interazioni reciproche può costituire un ingrediente essenziale per il successo”. Secondo questa interpretazione nella vita pubblica animale la reputazione, si può costruire mediante atti di generosità o cooperazione adeguatamente “pubblicizzati” (Maestripieri 2012). Ciascuna specie, inoltre, ha una modalità peculiare di sollecitare e curare le pubbliche relazioni: nei primati, ad esempio, il *grooming* si dimostra con evidenza il momento e la modalità di interazione sociale più efficace per fondare coalizioni, tentare

mediazioni, risanare i conflitti, promuovere la riconciliazione. Il *grooming* tra due individui non è infatti praticato in maniera casuale, ma secondo attenta scelta di momenti, contesti e partner (De Waal 1997). Non sono poi rari gli atti di aiuto nei confronti di individui vulnerabili per *deficit* morfologici (De Waal 2001) o in contesti di svantaggio. Gli atti di altruismo interni alla comunità a lungo sono stati motivati all'interno della lettura sociobiologica in bilico tra una spiegazione di ordine genetico (la *kin selection* hamiltoniana) e il suo prolungamento sociale (selezione di gruppo). Dopo la recente ritrattazione di Wilson (2010; 2012), padre della sociobiologia, che ne ha messo in evidenza i limiti, oggi la tendenza a valutare l'altruismo come una dinamica sociale evolutivamente conveniente mostra ampi margini di consenso (De Waal 1996; 2006; Tomasello 2010).

Il riconoscimento della condizione di *handicap* e la sua gestione in termini sociali intra- ed interspecifici ha attirato l'attenzione anche di alcuni etologi, che ne hanno analizzato la corrispondenza nelle modalità comunicative. In particolare secondo la *teoria dell'handicap* di Zahavi (1997) la comunicazione interspecifica si sarebbe in gran parte sviluppata come momento di verifica del potenziale di entrambi i contendenti: lo *stotting* della gazzella, che dopo aver avvistato il predatore si esibisce in una strana danza di saltelli anziché fuggire, o il cinguettio del garrulo d'Arabia che sembra, a discapito di ogni buonsenso, attirare l'attenzione del predatore anziché distoglierla (Falzone 2012) rappresentano due degli esempi che a lungo sono stati interpretati come disponibilità altruistica al sacrificio nel tentativo di avvisare il gruppo del pericolo, mentre oggi si preferisce rintracciarvi un segnale di comunicazione interspecifica teso a validare il proprio *status* di forza e di salute e dunque a dissuadere il predatore dall'attaccare proprio l'individuo che lo compie. Numerosi esempi di questo genere sono stati rintracciati anche nei rettili (i callisauri), nei roditori (i marà della Patagonia) e in numerose specie di uccelli (oltre ai garruli, ad esempio, gli storni).

Limiti e revisioni del modello eugenetico: la forza delle reti sociali

Una sopravvivenza tarata sul limite della vulnerabilità non avrebbe garantito, però, il funzionamento del meccanismo evolutivo così come immaginato da Darwin. Sebbene la selezione naturale presupponga, infatti, un confronto più o meno diretto per la partecipazione alla *performance* della vita, una riproduzione basata esclusivamente sulla forza avrebbe richiesto l'innalzamento dello scontro a tal punto da rendere difficoltosa la possibilità che essa stessa si perpetuasse nel solco delle generazioni.

In biologia gli studiosi si sono interrogati a lungo, e continuano a farlo, sul *paradosso del lek*, che ricalca tale incongruenza sul piano genetico: qualora il maggior numero di accoppiamenti fosse destinato agli individui più capaci e forti, nel giro di poche generazioni i geni "deboli" sarebbero destinati a soccombere per un naturale declino statistico nella diffusione all'interno delle popolazioni (Roughgarden 2009). Ciò non avviene in nessuna specie animale. A ciò va aggiunto che la natura sociale del *sapiens* non limita le situazioni di confronto solo ai fini di selezione diretta:

Gli esseri umani hanno mosso i loro primi passi- sempre che si possa individuare un primo passo- già da individui interdipendenti, reciprocamente vincolati e diseguali tra loro. Siamo il risultato di una lunga genealogia di animali gerarchici per i quali la vita di gruppo non è un'opzione, ma una strategia di sopravvivenza. Qualsiasi zoologo classificherebbe la nostra specie come obbligatoriamente gregaria. [...] I nostri corpi e le nostre menti non sono state progettati per vivere una vita da cui gli altri siano assenti (De Waal 2006: 24-25).

È su questa consapevolezza che negli ultimi vent'anni, in particolar modo, l'etologia ha riformulato gran parte del suo patrimonio epistemologico, smussando gli spigoli di una competizione gestita esclusivamente con spietatezza dalla selezione naturale e valorizzando i temi della cooperazione, dell'altruismo, dell'empatia. Gli ostacoli da superare, tuttavia, per approdare a una visione che fondi la ricerca su possibilità oneste, non inficiate da modelli pre-

veggenti, non sono pochi. La competizione era stata immaginata come contesto univoco in cui la lotta si svolge per la vita; in realtà si tratta di una dinamica che mostra sfumature assai più complesse nel panorama etologico. In particolare la cosiddetta *contest competition* o competizione asimmetrica - ovvero la situazione "classica" in cui l'individuo più forte risulta da scontri aggressivi per stabilire le gerarchie di dominanza - sarebbe solo una delle possibilità. Altra forma di competizione è, ad esempio, la *scramble competition*: si tratta di un confronto tramite "gara" in cui tutti *giocano* le proprie possibilità, tentando di portare a casa un risultato, anche parziale. In questo caso non si formano delle gerarchie di dominanza o, se si formano, si realizzano in forme non aggressive e scarsamente competitive. Basti pensare alla lotta per il cibo o per l'accoppiamento: in talune specie esse si manifestano con dinamiche di lotta, in altri casi, invece, rappresentano delle sfide in cui il "tutti contro tutti" prevede sviluppi più ludici. Esistono dei tentativi di modellizzazione (Carl van Schaick 2006) che mostrano come, quando le modalità competitive passano dallo scontro alla gara, mutano anche le strategie di acquisizione del rango, soprattutto nella disponibilità al rischio.

Le aggregazioni costituiscono parte focale della società animale. Diversi gli ambiti e le finalità in cui esse si sviluppano, dalle affiliazioni conservative, spesso diffuse tra i maschi di rango superiore per difendere la propria posizione dominante, a quelle aggressive, indirizzate verso i nuovi arrivati che tentano la scalata sociale all'interno di un gruppo (Seyfert 1978; Palombit 1997; Sicotte et al. 2014). Nel suo libro *La politica degli scimpanzé* (1989), De Waal individua dei veri e propri atteggiamenti che si ripetono nel caso di "reclutamento di sostenitori". La mano tesa, ad esempio, sarebbe tra gli scimpanzé un segnale per richiedere aiuto in una sfida contro un avversario. Tale segnale abbinerebbe l'alto valore simbolico a una sorta di sottoscrizione di alleanza, capace di cambiare immediatamente la posizione e, dunque, il grado di vulnerabilità, di un individuo in previsione di uno scontro. "Non appena l'altro scimpanzé si alza ed accompagna la vittima incontro al nemico, l'atteggiamento del 'richiedente' cambia drasticamente. Non è più l'essere guaiolante e minacciato che tende la mano, ma abbaiando

e urlando aggressivamente, carica l'avversario, guardandosi sempre attorno per accertarsi che il sostenitore lo stia tutt'ora spalleggiando. Se il sostenitore sembra esitare, il gesto di richiesta d'aiuto può ripetersi" (*Ibidem*: 27). La centralità delle reti sociali emerge in maniera chiara e determinante come nuova chiave di lettura delle relazioni all'interno dei gruppi animali (Pennisi e Parisi 2013). Tale ipotesi, in particolar modo, propone una lettura, mantenendosi all'interno del paradigma naturalistico, della formazione delle gerarchie sociali che fino ad oggi sono state messe in relazione quasi esclusivamente con la competizione sessuale. Essa, come delineata da Darwin, opererebbe in maniera parallela a quella naturale, riservando però i suoi effetti alle strutture morfologiche e ai comportamenti legati all'accoppiamento e alla riproduzione. La formazione di alcuni caratteri sessuali definiti secondari, proprio perché non hanno un ruolo diretto nell'accoppiamento ma ad esso sono in molti casi propedeutici per la capacità di attrarre le femmine, sarebbe stata plasmata proprio dalle pressioni della selezione sessuale. I suoi effetti nelle relazioni sociali sarebbero anzitutto una costante competizione tra maschi e femmine: ai primi toccherebbe competere, secondo le diverse specificità, per accaparrarsi le femmine sessualmente disponibili; alle seconde, invece, la natura avrebbe destinato il compito di vagliare i "pretendenti" e scegliere in base ad una "convenienza" genetica da trasmettere alla prole attraverso i *good genes*. In questa continua contrattazione i maschi hanno sviluppato armi per la competizione aggressiva, come le corna dei cervi, i colli delle giraffe, le chele di alcune specie di scarafaggi o le più celebri code di pavone; le femmine, invece, avrebbero sviluppato una completa dedizione alla maternità, incanalando in essa tutto il successo riproduttivo per l'ottimizzazione della *fitness*. Il modello darwiniano, tuttavia, ha cominciato a scricchiolare negli ultimi vent'anni.

La mancata corrispondenza ad ogni costo tra competizione e successo sessuale, la necessaria rimodulazione del rapporto tra gerarchie di dominanza e successo riproduttivo (Pereira and Weiss 1991; Altmann *et al.* 2003; 2004; Harcourt 1987; Packer *et al.* 1995; Wasser 1996; Hoy *et al.* 2009), la riscoperta della competi-

Fig. 2
La coda del pavone è stata da sempre spiegata come tratto evolutivo modellato dalla selezione sessuale per la competizione maschile. Essa sarebbe stata la prova evidente dell'esibizione di *good genes* da trasmettere alla prole.



zione femminile (Knauf 1991; Clutton-Brock T. H.; Huchard E. 2013) sono solo alcuni tra i principali temi di discussione ancora oggi aperti rispetto alle soluzioni fornite dal modello classico. Sebbene le opinioni in campo al riguardo siano divergenti, pochi e sempre meno convincenti sono i tentativi di continuare a seguire un modello eugenetico che esclude del tutto la valenza delle relazioni sociali all'interno di ciascuna comunità animale. Numerosi sono invece gli studi che propongono una valorizzazione dei temi della cooperazione e dell'altruismo come dinamiche sociali selezionate dall'evoluzione in quanto utili strategie di ottimizzazione della *fitness*. Il nuovo modello di costruzione delle gerarchie sarebbe quello della selezione sociale (Roughgarden 2004; 2009); al suo interno continuerebbe ad agire la selezione sessuale, con una valenza fortemente ridotta rispetto al modello darwiniano, ma il fulcro si baserebbe non più sull'attrazione sessuale, bensì sulla capacità strategica di modellare le relazioni attraverso la cooperazione funzionale. La biologa americana ha collezionato in maniera analitica le numerose critiche alla selezione sessuale darwiniana, elaborando al contempo una proposta alternativa che si fonderebbe anzitutto sulla cooperazione maschio/femmina nell'ambito sessuale, anziché sulla tradizionale competizione [Fig. 2]. A costituire il punto di svolta sarebbe l'obiettivo comune tra i due sessi: non più

l'accoppiamento e la generazione della prole, ma la sua sopravvivenza. Ogni sforzo riproduttivo, infatti, è destinato al fallimento qualora la prole generata non sopravvivesse, almeno fino ad avere una buona probabilità, a sua volta, di riprodursi. La trasmissione genetica si interromperebbe con conseguente danno della *fitness*. Per evitare questo danno i genitori devono cooperare e favorire le possibilità di sopravvivenza della prole, impegnandosi nella sua nutrizione e difesa. La "coppia" diventa una *firm*, nucleo produttivo volto al raggiungimento di un *goal* comune. Secondo quest'ottica la prospettiva della vulnerabilità si ribalta: non è geneticamente trasmissibile, ma è ecologicamente vincolata alle condizioni di spazio, tempo ed efficacia tramite cui la cooperazione di maschio e femmina si attua nell'allevamento della prole. E, più in generale, tra i diversi individui di un gruppo.

Le relazioni speciali, coordinate per una nuova mappa della forza (e della vulnerabilità)

Lo sviluppo di atteggiamenti cooperativi e affiliativi in coppia o in gruppo è molto diffusa in numerose specie animali [Fig. 3], anche al di fuori dell'ambito della selezione sessuale. Comunissimi tra i primati, essi trovano particolare espressione nelle diverse configurazioni sociali, coinvolgendo talvolta anche numerosi individui o intere categorie. Tra le relazioni speciali, ad esempio, rientra il fenomeno dell'*allomothering* (Fairbanks 1990; Achenbach & Snowdon 2002) [Fig. 4] in cui le femmine di alcuni primati formano dei veri e propri gruppi di aiuto e assistenza nelle cure parentali, condividendole con la prole di altre madri, non imparentate geneticamente. La creazione di diadi affiliative dallo scopo difensivo tra giovani maschi adulti dei colobi vellerosi sono ampiamente diffuse (Sicotte, Teichroeb, Ting, & Wikberg, 2014); meno diffuse sono diadi affiliative con intento aggressivo tra i più giovani, mentre queste forme sono presenti tra i più adulti di rango superiore verso i nuovi immigrati nel gruppo.

Tali rapporti non mediati dalla genetica sono stati a lungo trascurati



Fig. 3

La lettura da parte della sociobiologia dell'altruismo è rimasta legata all'idea darwiniana di salvaguardia della *fitness*, invalidandone l'essenza. Le dinamiche affiliative oggi sono invece studiate all'interno della cornice della *social selection* e delle *special relationships* che ne rivelano la natura di strategie di adattamento sociale individuale ma anche di gruppo (tratta da www.animalsocialnetworks.blogspot.com).



Fig. 4

L'*allomothering* è una pratica diffusa in molte specie animali e in particolare tra i primati. Le femmine si prendono cura in gruppo della prole, dispensando cure parentali non solo alla propria prole, ma anche a quella altrui (tratta da www.brown.edu).

rati dalla ricerca etologica, che oggi invece li sta riscoprendo sotto la definizione di "special affiliative relationships". Si tratta di relazioni stabili che si instaurano tra "estranei", ovvero tra individui non imparentati geneticamente (Pennisi 2014). Scardinando i parametri secondo cui la sociobiologia ha interpretato a lungo l'organizzazione sociale, esse corrisponderebbero in una visione antropocentrica a quel legame di amicizia che si esprime attraverso il soccorso altruistico in situazioni di benessere/bisogno. Negli ultimi anni il loro studio non è stato condotto in maniera analitica e omogenea; la comunità scientifica ne ha messo in rilievo ora l'aspetto che esula dalla traiettoria genetica (le *special relationships* di Muller e Wrangham 2009; ma anche Strum 2012), ora l'aspetto aggregante (*special affiliative relationships* di Palombit 2009), talvolta anche il punto di vista antropocentrico (*friendship*).

A rendere omogenea questa varietà complessa e differente di relazioni alcune caratteristiche comuni: anzitutto il loro instaurarsi tra individui non imparentati, che ne valorizza il carattere fortemente innovativo rispetto alla prospettiva sociobiologica. Inoltre esse prevedono uno scambio di beni e servizi reciproci e la loro stabilità nel tempo presume che gli stessi servizi siano mutuati e scambiati più volte anche a distanza di tempo. Le *special affiliative relationships* non sono esclusive e nella maggior parte dei casi non implicano l'aspetto sessuale; inoltre spesso inducono istanze aggregative per la formazione di sottogruppi e in alcuni casi conducono alla formazione di "coalizioni" che si "esercitano" nella gestione dell'approvvigionamento delle risorse e dunque del potere e dei livelli gerarchici ad esso connessi. La rilevanza delle "relazioni speciali" all'interno dei gruppi animali risiede nella capacità di incidere sull'organizzazione sociale e su quei vincoli da cui esse stesse sono originate. Come affermano Bode, Wood e Franks (2011), infatti, le azioni di ciascun gruppo scaturiscono dalla somma non cumulativa delle azioni e delle scelte dei singoli. Attraverso le relazioni speciali è possibile individuare le "nicchie di opportunità" (Arthur 2009) che ciascuna società fornisce ed esplorarle nell'ottica del cambiamento e della trasformazione delle stesse.

Nella nuova prospettiva etologica fin qui illustrata, la vulnerabilità perde la sua certezza fondata sull'analisi delle componenti biologiche e si tramuta nella possibilità rispetto a situazioni, tempi, scenari, condizioni. La vulnerabilità non è uno *status* fondato su caratteristiche preconfezionate, ma un processo che accompagna il fluire mutevole della bio-eco-politica animale, innestata su pilastri genetici, che però sono solo possibilità nel continuo divenire della selva relazionale. Qui gli studiosi scavano per rinvenire quozienti di forza, debolezza e resilienza agli urti di quella sintesi di stimoli chiamata "vita".

BIBLIOGRAFIA

ACHENBACH G. G., SNOWDON C. T. (1998), "Response to sibling birth in juvenile cotton-top tamarins (*Saguinus oedipus*)", in *Behaviour*, 135, pp. 845–862.

ALEXANDER R. D. (1987), *The biology of the moral system*, Aldine de Gruyter, New York.

ARTHUR W. B. (2009), *The Nature of Technology What It Is and How It Evolves*, Free Press, New York [trad. it. *La natura della tecnologia. Cos'è, come si evolve*, 2011, Codice Edizioni, Torino].

BOEHM C. H. (1999), *Hierarchy in the Forest: The Evolution of Egalitarian Behavior*, Harvard University Press, Cambridge.

BODE N. W. F., WOOD, A. J., FRANKS, D. W. (2011), "The impact of social networks on animal collective motion", in *Animal Behaviour*, 82(1), pp. 29–38.

CONNIFF R. (2005), *The ape in the corner office. Understanding the Workplace Beast in All of Us*, Marshall Cavendish, London.

DARWIN C. (1859), *The descent of man and selection in relation to sex*, Appleton & Co, New York. [trad. it. *L'origine dell'uomo e la selezione sessuale*, 1990, Newton Compton, Roma].

DAWKINS R. (1976), *The Selfish Gene*, Oxford University Press, Oxford [trad. it. *Il gene egoista*, 1995, Mondadori, Milano].

DUGAKTIN L. A. (1997), *Cooperation among animals: an evolutionary perspective*, Oxford University Press, New York.

FAIRBANKS L. A. (1990), "Reciprocal benefits of allomothering for female vervet monkeys", in *Animal Behaviour*, 4, pp. 553–562.

GHISELIN M. (1974), *The economy of nature and the evolution of sex*, University of California Press, Berkeley.

HAIDT J. (2012), *The righteous mind. Why good people are divided by politics and religion*, Pantheon, New York.

KOKKO H., JOHNSTONE R. A., CLUTTON-BROCK T. H. (2001), "The evolution of cooperative breeding through group augmentation". *Proc. R. Soc. Lond. B* 268, pp. 187–196.

MAESTRIPIERI D. (2012), *Games Primates Play: An Undercover Investigation of the Evolution and Economics of Human Relationships*, Ba-

sic Books.

NOWAK M., TARNITA C. E., WILSON E. O. (2010), "The evolution of eusociality", in *Nature*, 466, pp. 1057–1062.

PALOMBIT R. A., SEYFARTH R. M., CHENEY D. L. (1997), "The adaptive value of friendships to female baboons: experimental and observational evidence", in *Animal Behaviour*, 54, pp. 599–614.

PENNISI A. (2014), *L'Errore di Platone. Biopolitica, linguaggio e diritti civili in tempo di crisi*, Il Mulino, Bologna.

PENNISI A., PARISI F. (2013), "Corpo, tecnologia, ambiente. Nuove tendenze naturalistiche dell'esperienza estetica", in *Aisthesis*, VI, 2, pp. 235–256.

ROUGHGARDEN J. (2004), *Evolution's Rainbow: Diversity, Gender, and Sexuality in Nature and People*, University of California Press, Berkeley.

ROUGHGARDEN J. (2009), *The Genial Gene: Deconstructing Darwinian Selfishness*, University of California Press, Berkeley CA.

SEYFARTH R. M. (1978), "Social relationships among adult male and female baboons. II. Behaviour throughout the female reproductive cycle", in *Behaviour*, 64, pp. 227–247.

SICOTTE P., TEICHROEB J. A., TING N., WIKBERG E. C. (2014), "Factors influencing male affiliation and coalitions in a species with male dispersal and intense male–male competition, *Colobus velleirosus*", in *Behaviour*, 151(7), pp. 1045–1066.

STRUM S. C. (2012), "Darwin's monkey: why baboons can't become human", in *Yearbook of Physical Anthropology*, 55, pp. 3–23.

TOMASELLO M. (2009), *Why we cooperate?*, MIT Press, Boston [trad. it. *Altruisti nati*, 2010, Bollati Boringhieri, Torino].

THIERRY B. (1990b), "Feedback loop between kinship and dominance: the macaque model", *J. theor. Biol.*, 145, pp. 511–521.

VAN SCHAIK C. P., PANDIT S. A., VOGEL E. R. (2006), "Toward a general model for male-male coalitions in primate groups", in P. M. Kappeler, C. P. Van Schaik (a cura di), *Cooperation in primate and humans: mechanism and evolution*, Cambridge University Press, Cambridge.

DE WAAL F. B. M. (1982), *Power and Sex among Apes*, Jonathan

Cape, London [trad. it. *La politica degli scimpanzè*, 1984, Laterza, Bari].

DE WAAL, F. B. M. (1989), *Peacemaking among Primates*, Harvard University Press, Cambridge.

DE WAAL F. B. M. (1996), *Good Natured*, Harvard University Press, Cambridge [trad. it. *Naturalmente buoni. Il bene e il male nell'uomo e in altri animali*, 1997, Garzanti, Milano].

DE WAAL F. B. M. (1997), *Bonobo: The forgotten ape*, University of California Press, Berkeley.

DE WAAL F. B. M. (2006), *Primates and philosophers*, Princeton University Press, Princeton and Oxford [trad. it. *Primati e filosofi. Evoluzione e moralità*, 2008, Garzanti, Milano].

WILSON E. O. (1975), *Sociobiology, The New Synthesis*, Harvard University Press, Cambridge [trad. it. *Sociobiologia: la nuova sintesi*, Bologna, Zanichelli, 1979].

WILSON E. O. (2012), *The Social Conquest of Earth*, W.W. Norton & Company, [trad. it. *La conquista sociale della terra*, 2013, Raffaello Cortina, Milano].

ZAHAVI A. (1997), *Il principio dell'Handicap. La logica della comunicazione animale*, Einaudi, Torino.