

FRANCO MALOSSINI, *La domesticazione degli animali*, in «Atti della Accademia Roveretana degli Agiati. B, Classe di scienze matematiche, fisiche e naturali» (ISSN: 1124-0350), s. 8 v. 1 (2001), pp. 5-40.

Url: <https://heyjoe.fbk.eu/index.php/atagb>

Questo articolo è stato digitalizzato dal progetto ASTRA - *Archivio della storiografia trentina*, grazie al finanziamento della Fondazione Caritro (Bando Archivi 2021). ASTRA è un progetto della Biblioteca Fondazione Bruno Kessler, in collaborazione con Accademia Roveretana degli Agiati, Fondazione Museo storico del Trentino, FBK-Istituto Storico Italo-Germanico, Museo Storico Italiano della Guerra (Rovereto), e Società di Studi Trentini di Scienze Storiche. ASTRA rende disponibili le versioni elettroniche delle maggiori riviste storiche del Trentino, all'interno del portale [HeyJoe](#) - *History, Religion and Philosophy Journals Online Access*.

This article has been digitised within the project ASTRA - *Archivio della storiografia trentina* through the generous support of Fondazione Caritro (Bando Archivi 2021). ASTRA is a Bruno Kessler Foundation Library project, run jointly with Accademia Roveretana degli Agiati, Fondazione Museo storico del Trentino, FBK-Italian-German Historical Institute, the Italian War History Museum (Rovereto), and Società di Studi Trentini di Scienze Storiche. ASTRA aims to make the most important journals of (and on) the Trentino area available in a free-to-access online space on the [HeyJoe](#) - *History, Religion and Philosophy Journals Online Access* platform.

## Nota copyright

Tutto il materiale contenuto nel sito [HeyJoe](#), compreso il presente PDF, è rilasciato sotto licenza [Creative Commons](#) Attribuzione–Non commerciale–Non opere derivate 4.0 Internazionale. Pertanto è possibile liberamente scaricare, stampare, fotocopiare e distribuire questo articolo e gli altri presenti nel sito, purché si attribuisca in maniera corretta la paternità dell’opera, non la si utilizzi per fini commerciali e non la si trasformi o modifichi.

## Copyright notice

All materials on the [HeyJoe](#) website, including the present PDF file, are made available under a [Creative Commons](#) Attribution–NonCommercial–NoDerivatives 4.0 International License. You are free to download, print, copy, and share this file and any other on this website, as long as you give appropriate credit. You may not use this material for commercial purposes. If you remix, transform, or build upon the material, you may not distribute the modified material.



FRANCO MALOSSINI (\*)

## LA DOMESTICAZIONE DEGLI ANIMALI

ABSTRACT - MALOSSINI F., 2001 - The domestication of animals.

Atti Acc. Rov. Agiati, a. 251, 2001, ser. VIII, vol. I, B: 5-40.

In this paper some general aspects of domestication of animals are examined, as its importance for human history, when, where and why people first domesticated animals, ancestors and modifications due to domestication. With some more details the domestication of cattle and their subsequent evolution are examined.

KEY WORDS - Domestication, Animals, Ruminants, Cattle, Auroch.

RIASSUNTO - MALOSSINI F., 2001 - La domesticazione degli animali.

In questo lavoro vengono trattati alcuni aspetti generali riguardanti la domesticazione degli animali, come la sua importanza per la storia dell'umanità, la cronologia e la geografia, i presupposti e le motivazioni, le specie ancestrali e le modificazioni indotte dalla domesticazione stessa. Con qualche maggior dettaglio sono esaminate la domesticazione dei bovini e la loro evoluzione successiva.

PAROLE CHIAVE - Domesticazione, Animali, Ruminanti, Bovini, Uro.

### PREMESSA

L'inizio della coltivazione di alcune specie vegetali e dell'allevamento di alcune specie animali ha rappresentato una svolta di importanza straordinaria nella storia dell'umanità. I popoli che per primi hanno raggiunto questo traguardo e quelli che poco più tardi, grazie alla loro contiguità geografica, hanno accolto l'innovazione hanno conseguito un vantaggio, rispetto alle popolazioni rimaste allo stadio di cacciatori-raccoglitori, che segnerà il rispettivo futuro di dominatori o di perdenti.

---

(\*) Dipartimento di Scienze della Produzione animale. Università di Udine.

La sedentarietà, conseguente alle esigenze delle colture e degli allevamenti, e la più abbondante e meno aleatoria disponibilità di fonti alimentari, che poteva essere assicurata dall'attività di solo una parte della popolazione, ha favorito sia lo sviluppo demografico sia un'inedita differenziazione sociale con la comparsa di figure nuove e specializzate, come artigiani, mercanti, guerrieri e «intellettuali», un'organizzazione alla base della trasformazione delle tribù nomadi in stato.

L'apporto degli animali a questa evoluzione, estrinsecatosi in molteplici aspetti, è stato fondamentale anche considerando solo quello alimentare: mentre le piante, principalmente cereali, fornivano la base calorica della razione, gli animali macellati, e più tardi anche munti, mettevano a disposizione una quota importante di proteine di buona qualità.

Sulla domesticazione in generale o in riferimento a singole specie esiste una letteratura vastissima, alla quale hanno contribuito archeologi, paleontologi, zoologi, genetisti, zootecnici, etologi e sociologi <sup>(1)</sup>. L'esposizione che segue, di pretese più modeste, si propone principalmente di discutere alcune questioni inerenti all'essenza stessa della domesticazione, alle fasi iniziali ed alle sue conseguenze, senza addentrarsi in ambiti strettamente specialistici e con gli ulteriori limiti precisati più avanti. Su qualche aspetto particolare sono state richiamate anche le opinioni e le conoscenze degli autori antichi.

#### L'ANIMALE DOMESTICO

Il risultato finale della domesticazione sono gli animali domestici. L'aggettivo «domestico» richiama, con la sua chiara etimologia, la dimora (*domus*) dell'uomo e quindi, riferito agli animali, implica anzitutto una vicinanza all'uomo e al suo ambiente: la mosca, anche nel suo nome scientifico (*Musca domestica*), richiama questa caratteristica, che però non è sufficiente per qualificarla «animale domestico». Secondo il Vocabolario Treccani il termine «domestico» si applica ad «animali che vivono permanentemente con l'uomo, il quale li nutre, li protegge, ne regola la riproduzione, e li utilizza nelle loro capacità di offrire aiuto, lavoro e prodotti vari». La mosca, ospite per sua sola scelta dell'ambiente umano, non è quindi un animale domestico. Così non sono do-

---

<sup>(1)</sup> Fra le pubblicazioni di carattere generale – alcune più propriamente scientifiche, altre di tipo divulgativo, ma tutte a loro volta ricche di bibliografia – si devono almeno citare ZEJNER (1963), HYAMS (1973), BÖKÖNYI (1974), MARCUZZI e VANNOZZI (1981), MASON (1984), DELORT (1984).

mestici il ghepardo o il falco o il cormorano, impiegati fin dall'antichità per la caccia, o gli elefanti indiani utilizzati per lavori forestali, o i delfini che, a comando, si esibiscono negli acquari, o gli animali feroci dei circhi: in tutti questi casi l'opera di ammansimento e addestramento è stata rivolta a singoli individui tratti da una popolazione allo stato naturale. Manca quindi il requisito della riproduzione in cattività<sup>(2)</sup>, con il relativo intervento dell'uomo nella scelta, secondo determinati criteri, dei riproduttori, operazione che porta, dopo un numero più o meno elevato di generazioni, a una differenziazione per molti aspetti, sui quali si tornerà più avanti, della popolazione domestica dai suoi progenitori selvatici.

Nel termine «domestico» è anche implicito il significato di confidenza e convivenza pacifica e amichevole con l'uomo. In questo senso non si possono considerare propriamente domestici gli animali da pelliccia, anche se di allevamento, come visoni, ermellini, volpi, ecc., che in genere non hanno perduto la loro naturale aggressività e per i quali la convivenza con l'uomo è ottenuta mediante una rigida costrizione.

Con queste precisazioni, i principali animali domestici (Tab. I) appartengono tutti a 2 classi: Mammiferi, con 4 ordini e complessivamente 9 famiglie, e Uccelli, con 4 ordini e 6 famiglie, per un totale di 26 specie, che possono arrivare a una trentina comprendendovi qualche altra di limitato interesse locale.

Per non dilatare eccessivamente l'esposizione, nessun cenno sarà fatto agli Uccelli e, fra i Mammiferi, ai Lagomorfi, che, in entrambi i casi, comprendono specie di più recente domesticazione. Uno spazio relativamente esteso sarà dedicata ai soli bovini, e in particolare a quelli di ceppo europeo, mentre i riferimenti alle altre specie saranno limitati a quanto richiesto dalla trattazione dei problemi generali relativi alla domesticazione.

---

(<sup>2</sup>) Già il SETTEGAST (1886), celebre zootecnico del XIX secolo, sottolineava la differenza fra *animale ammansito* o *addomesticato* e *animale domestico*: «L'esperienza quotidiana insegna che straordinariamente vario è il grado di loro [tutti gli animali oggi viventi in libertà] addomesticabilità e diverso il dispendio di tempo, di pazienza e di abilità che l'addomesticamento richiede. ...Se l'ammansimento riesce di sorta che l'animale volentieri ceda alla signoria umana, ma conservi altresì in servitù quei pregi che, libero, lo resero desiderabile, allora quest'animale si dice addomesticato. Animale domestico è poi quello che non è mestieri, come l'addomesticato, trarre sempre di nuovo dallo stato di libertà e mansuefare, ma prospera e si propaga in servitù senza difficoltà alcuna. È precisamente con il possesso di queste qualità che egli può formare soggetto di allevamento e meritarsi nome di animale domestico nel senso proprio della parola» [*L'allevamento del bestiame. II. Divisione delle razze domestiche*].

Tab. I. Tassonomia delle principali specie domestiche.

CLASSE	ORDINE	SOTTORDINE	FAMIGLIA	SPECIE		
MAMMALIA	<i>Artiodactyla</i>	<i>Ruminantia</i>	<i>Bovidae</i>	Bovini, bufali, yak, banteng, mithan, pecore, capre		
			<i>Cervidae</i>	Renne		
			<i>Tylopoda</i>	<i>Camelidae</i>	Cammelli, dromedari, lama, alpaca	
			<i>Suiformes</i>	<i>Suidae</i>	Maiali	
			<i>Hippomorpha</i>	<i>Equidae</i>	Cavalli, asini	
		<i>Perissodactyla</i>	<i>Lagomorpha</i>	<i>Leporidae</i>	Conigli	
				<i>Cavidae</i>	Cavie	
				<i>Canidae</i>	Cani	
		AVES	<i>Carnivora</i>		<i>Felidae</i>	Gatti
					<i>Anatidae</i>	Anatre, oche
<i>Fasianidae</i>	Galline					
<i>Numididae</i>	Galline faraone					
<i>Meleagridae</i>	Tacchini					
	<i>Columbiformes</i>	<i>Columbidae</i>	Colombi			
	<i>Struthioniformes</i>	<i>Struthionidae</i>	Struzzi			

## LA RIVOLUZIONE NEOLITICA

Circa 10.000 anni fa popolazioni del Vicino Oriente, abitanti nella cosiddetta *Mezzaluna fertile* – quell'ampia fascia di territorio a forma di semicerchio, comprendente l'antica Mesopotamia fino ai versanti occidentali dei monti Zagros e la regione siro-palestino-libanese prospiciente il Mediterraneo, con un'espansione ad ovest nella frangia meridionale dell'Anatolia (fig. 1) – davano inizio alla coltivazione di alcune specie vegetali, prima semplicemente raccolte allo stato selvatico, e all'allevamento di animali, prima oggetto di caccia. Era l'esordio dell'agricoltura e della zootecnia: una trasformazione tanto drastica del sistema di vita dell'uomo che si era protratto, senza grandi sussulti, per centinaia di migliaia di anni, da essere presa come soglia di separazione, di rilievo ben maggiore della produzione di strumenti litici più o meno raffinati, fra il periodo *paleolitico* e il *neolitico*. L'archeologo australiano Vere Gordon CHILDE ha coniato l'espressione «rivoluzione neolitica» per indicare questo cambiamento, una terminologia ancora adottata, pur con l'avvertenza, che non si è trattato di una rottura brusca con il passato, ma di un'evoluzione dipanatasi con i ritmi lentissimi della preistoria.

La partenza anticipata, rispetto alle regioni circostanti e in particolare all'Europa, della Mezzaluna fertile sulla strada della neolitizzazione è dovuta alla felice combinazione di diversi fattori, nessuno dei quali esclusivo o da solo sufficiente. Nella zona erano presenti allo stato selvatico e potenzialmente domesticabili una notevole varietà sia di vegetali (cereali, come frumento, segale e orzo, e leguminose, come lenticchie, piselli, fave e ceci) che di animali (i progenitori di capre, pecore, bovini e maiali). Inoltre quest'area geografica aveva goduto per millenni, grazie alla sua latitudine, di un clima relativamente costante e clemente, a differenza dell'Europa alle prese con le rigide condizioni climatiche del Tardo-glaciale (CAUVIN, 1997).

Un'analogia evoluzione, sia pure con un ritardo di qualche millennio e con il coinvolgimento di un minor numero di specie sia vegetali che animali, si è verificata indipendentemente in altre due aree geografiche: la Cina e l'America Centro-meridionale. Nella Cina nord-orientale sono stati trovati villaggi neolitici, risalenti a circa 9000 anni fa, dove veniva praticata la coltura del miglio, mentre più a Sud il cereale coltivato era il riso; negli insediamenti di entrambe le zone era presente il maiale. Dall'altra parte del mondo, nel Messico e nella regione andina settentrionale già da almeno 8000 anni fa erano conosciuti mais, zucche e



Fig. 1. Mezzaluna fertile.

fagioli; lungo tutta la Cordigliera delle Ande erano presenti alcune specie di camelidi potenzialmente domesticabili.

Dall'epicentro cinese l'agricoltura si è diffusa <sup>(3)</sup> nel sud-est asiatico, raggiungendo, a oriente, il Giappone, le Filippine, l'Indonesia e la Polinesia, e, a occidente, il Madagascar. Più limitata e stentata è stata l'espansione dell'agricoltura americana, che non è mai arrivata ad interessare il versante pacifico dell'America settentrionale; in particolare i camelidi andini lama e alpaca, uniche specie da reddito domesticate nel continente americano, sono rimasti confinati nelle loro regioni di origine.

Dal Vicino Oriente le nuove acquisizioni e tecnologie si sono invece diffuse nelle più importanti direzioni, a ovest verso l'Europa e l'Africa settentrionale, a est fino all'India. Per la civiltà occidentale la Mezzaluna fertile rimane quindi la sede fondamentale della rivoluzione neolitica. Molte specie di vegetali e la maggior parte delle specie animali domestiche del mondo moderno sono ancora quelle utilizzate per la prima volta da quelle lontane popolazioni, e che i loro discendenti, in senso «culturale», gli europei, hanno portato con sé e imposto nella loro espansione in tutti i continenti <sup>(4)</sup>. Il contributo dell'America all'agricoltura mondiale – mais, patate, fagioli, pomodori, cacao, manioca – è arrivato solo dopo la sua scoperta, con un ritardo di molti millenni, ed è stato nullo per quanto riguarda la zootecnia.

#### LA DOMESTICAZIONE

Una componente fondamentale della rivoluzione neolitica è rappresentata dalla comparsa di animali domestici. La tabella II, che riporta l'elenco delle specie domesticate nell'antichità, con i principali dati di riferimento, suggerisce alcune considerazioni.

---

<sup>(3)</sup> È aperto il dibattito se la espansione dell'agricoltura dai suoi centri di origine a regioni progressivamente più distanti sia dovuta a un assorbimento delle nuove tecnologie da parte delle popolazioni ancora allo stadio mesolitico o se l'innovazione sia stata diffusa attraverso un'espansione migratoria dei popoli che già la possedevano. La prima ipotesi, seguita da molti studiosi soprattutto angloamericani, ha preso il nome di «indigenismo», per indicare che la circolazione è della coltura, delle tecniche e degli oggetti, ma non delle popolazioni. La seconda, «migrazionismo», è stata sostenuta e avvalorata da convincenti argomenti di natura genetica e linguistica dal genetista italiano Luca CAVALLI-SFORZA (AMMERMANN e CAVALLI-SFORZA, 1986; CAVALLI-SFORZA L. e CAVALLI-SFORZA F., 1993).

<sup>(4)</sup> La storia, le motivazioni e le conseguenze della diffusione degli europei, portatori della loro agricoltura e zootecnia ma anche delle loro malattie, in molte regioni del mondo, le «neo-Europe», sono state descritte, e definite come «imperialismo biologico», da CROSBY (1988).

Tab. II. Specie domesticate nell'antichità

Specie domestica	Domesticazione Area	Millennio a.C.	Progenitore	Area di diffusione dei progenitori <sup>(4)</sup>
<i>ERBIVORI</i>				
Pecora	<i>Ovis aries</i> (L.)	VIII	Mufone	Asia
Capra	<i>Capra hircus</i> (L.)	VIII	Bezoar	Asia
Bove	<i>Bos taurus</i> (L.)	VII	Uro	Asia, Europa, Africa settentrionale
Yak	<i>Bos grunniens</i> (L.)	?	Yak selvatico	Asia
Banteng domestico	<i>Bos javanicus</i> (d'Alton)	?	Banteng	Asia
Mithan (Gayal)	<i>Bos frontalis</i> (Lambert)	?	Gaur	Asia
Bufalo	<i>Bubalus bubalis</i> (L.)	III	Arni	Asia
Renna	<i>Rangifer tarandus</i> (L.)	?	Renna selvatica	Asia, Europa, America settentrionale
Lama	<i>Lama glama</i> (L.)	IV	Guanaco	America meridionale
Alpaca	<i>Lama pacos</i> (L.)			
Cammello	<i>Camelus bactrianus</i> (L.)	III	Cammello selvatico	Asia
Dromedario	<i>Camelus dromedarius</i> (L.)	III	?	Africa settentrion., Palestina
Cavallo	<i>Equus caballus</i> (L.)	IV	Cavallo selvatico	Asia, Europa orientale
Asino	<i>Equus asinus</i> (L.)	IV	Asino selvatico	Africa nord-orientale
<i>ONNIVORI</i>				
Maiale	<i>Sus scrofa</i> (L.)	VIII	Cinghiale	Europa, Asia
<i>CARNIVORI</i>				
Cane	<i>Canis familiaris</i> (L.)	XII	Lupo	Europa, Asia, America settentrionale
Gatto	<i>Felis catus</i> (L.)	III	Gatto selvatico	Africa, Europa, Vicino Oriente

<sup>(4)</sup> Riferita all'epoca delle prime domesticazioni

*Nomenclatura delle forme domestiche e selvatiche*

Gli animali domestici derivano tutti, come era già riconosciuto dai naturalisti antichi <sup>(5)</sup>, da progenitori selvatici attualmente ancora presenti, o documentati in epoca storica, in natura. Dalla forma selvatica si passa a quella domestica attraverso una serie di modifiche più o meno marcate, ma le due popolazioni rimangono interfertili, continuando quindi a costituire un'unica specie. In certi casi il risultato finale di questo processo è un cambiamento accentuato dell'aspetto esteriore rispetto a quello originario, tanto che non fa meraviglia che LINNEO (1758) e i successivi sistematici, i cui criteri di classificazione degli animali erano essenzialmente morfologici, abbiano spesso attribuito una diversa denominazione binomia alla forma domestica e a quella che ora sappiamo essere la forma ancestrale. Troviamo così, per es., *Canis familiaris* e *Canis lupus* per la coppia cane-lupo, *Ovis aries* e *Ovis orientalis* per pecora-muflone, *Capra hircus* e *Capra aegagrus* per capra-bezoar e così via. Questa situazione è stata fonte di ambiguità e confusione, che gli specialisti di tassonomia hanno cercato di superare con diverse proposte, che vanno dall'aggiunta di un suffisso alla denominazione della specie selvatica per indicare la forma domestica (così, per es., il cane sarebbe *Canis lupus familiaris*) all'uso di una denominazione trinomia per entrambe le forme (per es. *Felis catus catus* per il gatto domestico e *Felis catus silvestris* per il selvatico). Queste indicazioni non sono coerenti con le prescrizioni dell'*International Code of Zoological Nomenclature*, che prevedono solo denominazioni binomiche, limitando quelle trinomie alle sottospecie geografiche. Poiché, d'altra parte, la nomenclatura linneana, o successiva, delle forme domestiche è ormai entrata nell'uso a livello internazionale, è stato avanzato il suggerimento di mantenerla, ponendo fra virgolette il termine specifico per chiarire che in realtà non si tratta di specie ortodosse: per es. la pecora domestica sarebbe *Ovis 'aries'* e la capra *Capra 'hircus'*. In pratica, in contesti non strettamente tassonomici, queste denominazioni tradizionali possono continuare ad essere utilmente impiegate senza virgolette; in contesti più colloquiali il termine in lingua volgare rimane quello più chiaro e meno ambiguo: con «pecora» e «capra» non vi è dubbio che si fa riferimento alle forme domestiche <sup>(6)</sup>.

(5) ARISTOTELE così scriveva: «Non si dividono gli animali in «selvatici» e «domestici» ... Praticamente tutti gli animali che sono domestici si trovano anche allo stato selvatico, ad esempio ... i cavalli, i buoi, i cani nell'India, i maiali, le capre, le pecore» [*Le parti degli animali*, I, 3]. Il concetto è ripreso da PLINIO: «Di tutti gli animali di qualunque specie esista l'esemplare domestico (*placidum*), di questa si trova anche il corrispondente selvaggio (*ferum*)» [*Naturalis historia*, VIII, 79].

(6) Per gli aspetti generali della nomenclatura scientifica in biologia si può vedere JEFFREY (1989); i problemi riguardanti più in particolare la nomenclatura delle forme domestiche e selvatiche sono discussi da CORBET e CLUTTON-BROCK (1984).

*Cronologia della domesticazione*

Il riconoscimento della presenza, in certi siti, di animali di una determinata specie già domestici, e quindi l'individuazione dei primordiali centri di domesticazione, si basa sul ritrovamento di reperti ossei differenziabili, per qualche caratteristica morfologica, dai corrispondenti delle forme selvatiche o sull'interpretazione di documenti iconografici risalenti alle prime civiltà storiche. Nell'uno e nell'altro caso, anche quando la datazione fosse ragionevolmente certa, questa può solo indicare che in quel dato periodo la domesticazione era già avvenuta, ma non il suo inizio. È quindi sempre possibile che successive scoperte spostino all'indietro alcune date.

Il primo animale domestico, conosciuto già dall'uomo paleolitico, è stato il cane, la cui transizione dal lupo <sup>(7)</sup> sarebbe avvenuta indipendentemente in diverse aree geografiche. Questo primo successo, giustificato da condizioni e motivazioni del tutto particolari, è rimasto isolato per molti millenni. Si dovrà attendere l'VIII millennio a.C. per la successiva domesticazione, che interesserà pecore e capre <sup>(8)</sup>, animali per diversi aspetti affini ai bovini (appartengono alla stessa famiglia *Bovidae*), ma, non fosse altro che per la loro taglia più ridotta, senz'altro più facili da ridurre in cattività. Si può supporre che proprio l'esperienza acquisita, nell'arco di un millennio, con gli ovi-caprini abbia poi consentito di affrontare la ben più impegnativa domesticazione dell'uro.

---

<sup>(7)</sup> I reperti più antichi, sicuramente attribuibili alla forma domestica, sono stati trovati a Oberkassel in Germania, in un sito datato 14 mila anni fa (NOBIS, 1979). Sul l'origine del cane si è molto discusso. John HUNTER (1787), in base alla considerazione che il cane produce ibridi fertili sia con il lupo (*Canis lupus*) che con lo sciacallo dorato (*Canis aureus*), propose che questi tre canidi fossero da considerare un'unica specie, distaccandosi da LINNEO (1758), per il quale il cane era una specie a sé stante, avente come carattere distintivo la coda portata in alto. DARWIN (1859) riteneva che «molte specie di cani selvaggi furono domate; e che il loro sangue, più o meno frammisto, scorre nelle vene delle tante nostre razze domestiche» [*On the origin of species ...*, I]. Il LORENZ, che pure aveva creduto di individuare alcune razze derivate dal lupo e altre dallo sciacallo, abbandonò successivamente (1975) l'ipotesi della doppia ascendenza. Il lupo è oggi considerato l'antenato pressoché esclusivo del cane, anche se non si può escludere qualche altro apporto occasionale. Recenti ricerche genetiche basate sullo studio del cariotipo (numero e forma dei cromosomi) e del DNA mitocondriale (DNA extranucleare, non soggetto a ricombinazione e trasmesso solo per via materna) hanno messo in evidenza un elevato grado di affinità fra tutti i membri del genere *Canis* (cane, lupo, sciacallo, coyote), che, del resto, sono tutti fra di loro interfertili. Un'approfondita trattazione di questi argomenti si trova nel testo di SERPELL (1995), al quale si rimanda anche per la vasta bibliografia.

<sup>(8)</sup> Allo stato attuale, permane l'incertezza se sia stata la pecora oppure la capra ad essere domesticata per prima. Molto spesso, infatti, l'analisi dei reperti ossei più antichi di soggetti presumibilmente già domestici non consente, per le notevoli somiglianze anatomiche, di attribuirli all'una o all'altra specie.

I processi di domesticazione si sono praticamente conclusi nel III millennio a.C. Dopo di allora nessun grosso mammifero è stato veramente domesticato. Come ricorda Desmond MORRIS (1994), l'impegno assunto all'inizio del XIX secolo dall'allora costituita Società Zoologica di Londra di introdurre e domesticare nuove varietà di animali utili all'uomo non ha portato ad alcun risultato pratico. I tentativi anche recenti di ridurre allo stato domestico nuove specie – il bisonte americano, il bue muschiato, il taurotrago, l'alce, il cervo, il daino e qualche altra – hanno avuto scarso seguito e un interesse solo locale; in ogni caso si tratta di allevamenti in cattività più o meno stretta piuttosto che di vera domesticazione, con le implicazioni di natura selettiva che questa comporta. Se ne può trarre la conclusione che, in linea di massima, le 17 specie di mammiferi domesticate già nell'antichità sono quelle che presentavano i più opportuni requisiti e che, con ogni probabilità, sono state identificate accanto a una serie di tentativi falliti con altre specie <sup>(9)</sup>.

#### *Distribuzione geografica delle specie ancestrali*

In ben 15 casi su 16 i progenitori dei futuri animali domestici erano presenti nel continente Eurasiatico (ivi compresa l'Africa settentrionale ad esso contigua), con una particolare concentrazione nel Vicino Oriente delle specie destinate a diventare cosmopolite. Uno soltanto (il guanaco) era esclusivo del Sudamerica, mentre del tutto privi erano l'America settentrionale e l'Australia. Nello stesso senso, evidentemente, sono distribuite le aree di domesticazione. Questo fatto, carico di conseguenze per lo sviluppo della civiltà nei millenni successivi, merita qualche spiegazione.

Le Americhe, ancora ricche di fauna potenzialmente domesticabile fin verso la fine del pleistocene, per ragioni di mutamenti climatici o, secondo altri, in conseguenza dell'arrivo dei primi uomini, andarono incontro fra il XV e il X millennio a.C. a un'estinzione di massa di cui furono vittime, fra gli altri, mammut, cavalli e cammelli. Un'analoga massiccia estinzione di megafauna, fra cui vari marsupiali giganti, con relativo forte impoverimento della biodiversità, avvenne in Australia circa 40.000 anni fa, anche in questo caso in coincidenza, forse non fortuita, con l'arrivo dei primi uomini <sup>(10)</sup>. In Africa, che pure aveva perduto il 40% dei suoi grossi

---

<sup>(9)</sup> Un caso particolare, non conforme a questa generalizzazione, è rappresentato dalle due specie di bisonti, americano (*Bison bison*) ed europeo (*B. bonasus*), per la cui mancata domesticazione in epoca antica si possono avanzare ipotesi differenti dalla non idoneità (vedi note 19 e 34).

<sup>(10)</sup> L'ipotesi che mette in relazione l'estinzione di alcune specie con la comparsa dell'uomo nei loro territori è controversa. Sembra evidente una sproporzione fra causa

animali fra 60.000 e 40.000 anni fa, era ancora presente, come ai giorni nostri, una fauna quanto mai ricca e variata, ma, come si vedrà meglio più avanti, scarsamente suscettibile di domesticazione.

### *Importanza degli erbivori e in particolare dei ruminanti*

La maggior parte dei mammiferi domesticati sono erbivori. Questa condizione rappresenta un grande vantaggio per l'uomo per un duplice motivo: fundamentalmente la loro dieta non entra in competizione con quella umana, in secondo luogo, l'utilizzazione degli erbivori come fonte alimentare per l'uomo (= carne) è molto più vantaggiosa, dal punto di vista energetico, rispetto ai carnivori. Tenendo infatti presente che l'energia fornita dai principi nutritivi si riduce di circa un decimo per ogni passaggio di livello trofico, i carnivori, che si cibano di erbivori, utilizzatori primari delle risorse naturali, e che si trovano quindi a un livello trofico superiore in confronto a questi, mettono a disposizione dell'uomo solo un decimo dell'energia alimentare rispetto a quella ottenibile dall'utilizzo diretto degli erbivori. Il cinghiale, onnivoro ma a dieta per oltre il 90% vegetariana, si colloca quasi totalmente al primo livello trofico e può quindi essere assimilato agli erbivori.

Sta di fatto che, pure all'oscuro di questi bilanci energetici, nessun carnivoro è mai stato allevato per scopi alimentari da popolazioni che avevano a disposizione erbivori domestici. Il cane utilizzato per la carne dagli Aztechi, per i quali era l'unico animale domestico, e dai cinesi <sup>(11)</sup> e polinesiani che conoscevano solo i maiali, conferma questa regola; in

---

ed effetto, tenuto conto della bassa densità delle popolazioni umane in rapporto alle prede e della dotazione di armi o mezzi di cattura rudimentali. Inoltre viene tradizionalmente ammesso che la predazione del cacciatore paleolitico sia sempre stata strettamente limitata agli immediati fabbisogni alimentari. Chi respinge la responsabilità dell'uomo si appoggia alla teoria che la megafauna si sia estinta a seguito di drastici cambiamenti climatici: una glaciazione nel caso dell'America, una prolungata siccità nel caso dell'Australia. Rimane tuttavia una perplessità: in America sono scomparsi alla 23<sup>ma</sup> glaciazione – nel breve arco, in termini geologici, di poche migliaia di anni – animali che ne avevano superato ben 22 e in Australia animali che erano sopravvissuti a ricorrenti periodi di siccità; in entrambi i casi in coincidenza con l'arrivo dei primi uomini (DIAMOND, 1998). D'altronde anche lo stereotipo del cacciatore «ecologico» è risultato incrinato da quando i paleontologi hanno scoperto, in diverse parti del mondo, i resti di vere stragi effettuate facendo precipitare interi branchi da pareti rocciose o convogliandoli entro recinti dove avveniva l'uccisione di massa. Con questa modalità è stata decimata già in epoca preistorica nel Vicino Oriente la popolazione di gazzelle di Siria (LEGGE e ROWLEY-CONWY, 1987).

<sup>(11)</sup> Come ricorda MAINARDI (1985), nel 1877 il chow-chow venne iscritto al Kennel Club con la specificazione «cane commestibile cinese».

ogni caso la sua dieta in allevamento era sicuramente più da onnivoro che da carnivoro.

Dei 13 progenitori erbivori ben 8 sono ruminanti, il che fa supporre che nel neolitico le specie appartenenti a questa categoria fossero particolarmente numerose, come conseguenza di una favorevole storia evolutiva, rispetto ad altre possibili candidate (non diremo aspiranti) alla domesticazione.

Nel corso dei processi filogenetici svoltisi nell'era terziaria, che ha visto la comparsa e la successiva ampia differenziazione dei mammiferi, si assiste ad un'iniziale espansione dei perissodattili, che predominano fra gli erbivori nell'eocene e nell'oligocene; nel miocene inizia il loro declino, che si accentua nel pliocene. Nell'eocene, circa 50 milioni di anni fa, prende l'avvio la linea evolutiva che porterà ai ruminanti, animali inizialmente di piccola taglia e conformati per brucare nella foresta, che nei periodi successivi si moltiplicheranno suddividendosi in diverse famiglie. Nel miocene si diffondono le praterie di graminacee e contemporaneamente compaiono i primi bovidi, che si differenziano in numerose specie, molte delle quali specializzate per il pascolamento anziché per l'utilizzazione di germogli e fronde. A questa grande varietà di specie (la famiglia *Bovidae* ancora oggi ne conta circa 120) gli uomini del neolitico hanno attinto per le prime importanti domesticazioni, che hanno interessato caprini, ovini e bovini.

Il vantaggio dei ruminanti rispetto agli altri erbivori doveva evidentemente risiedere in quella particolare struttura poligastrica dell'apparato digerente cui sono associati degli accorgimenti digestivi del tutto peculiari, quali la rimasticazione del bolo alimentare e la fermentazione nel rumine. Secondo una vecchia ipotesi, il punto forte dei ruminanti sarebbe consistito nella maggiore possibilità di sfuggire ai predatori, grazie alla capacità di ingerire rapidamente il cibo, per poi rimasticarlo, in tutta tranquillità, in un secondo tempo <sup>(12)</sup>. È considerata oggi più

---

<sup>(12)</sup> Questa teoria, seducente per la sua semplicità, ha avuto fortuna anche al di fuori degli ambienti specialistici. In un poemetto in esametri il PASCOLI così spiega la ruminazione e la sua genesi: «*Cur iterum revocent*» inquit «*de rumine pastum – comminuantque boves nocturna per otia fenum,*» – *queritis* «*adsueti faciunt, fecere coacti*» ... («Perché i buoi facciano rinvenire dal rumine» dice «il fieno mangiato e lo tritirino durante il riposo notturno, volete saperlo? Fanno per assuefazione ciò che una volta facevano per necessità... Allora i buoi presero l'abitudine di lasciare le loro selve e le sicure paludi ... non appena avessero udito allontanarsi e perdersi il ruggito lamentoso delle tigri e quello rabbioso del leone. Allora la giovenca strappava le erbe sospettate, pascolando sospettosa, guardandosi, e se ne tornava piena, preferendo masticare al sicuro nella selva le erbe strappate o nel canneto su un giaciglio di frasche palustri») [*Pecudes*, vv. 28 e segg.].

convincente l'interpretazione che attribuisce un ruolo determinante alla fermentazione batterica pregastrica, con la quale vengono raggiunti diversi obiettivi, quali migliore digeribilità dei composti cellulosici, detossificazione di sostanze secondarie elaborate dalle piante per difesa (es. tannini), indipendenza da fonti esterne di vitamine B e aminoacidi essenziali, risparmio di sostanze azotate attraverso il meccanismo del riciclo dell'urea. In altre parole, il ruminante sarebbe favorito dalle sue minori e meno specifiche esigenze nutrizionali, che gli consentono di utilizzare un'ampia gamma di fonti alimentari anche povere e/o, entro certi limiti, potenzialmente velenose <sup>(13)</sup>.

#### REQUISITI PER LA DOMESTICAZIONE

Le specie di interesse zootecnico elencate nella tabella II (con l'esclusione quindi del cane e del gatto) oltre che essere, come si è già visto, strettamente o prevalentemente vegetariane, possiedono tutte una taglia media o grande; specie più piccole, come il coniglio o la cavia, saranno prese in considerazione solo alcuni millenni più tardi. Questa peculiarità rappresenta quindi un pre-requisito per la domesticazione, ma non la condizione sufficiente, dal momento che fra le circa 150 specie di taglia conveniente che si stimano presenti sulla terra alla fine dell'ultima glaciazione, solo in pochi casi i tentativi di domesticazione sono andati a buon fine. Le specie adatte a tale destinazione dovevano quindi rispondere anche ad altri requisiti <sup>(14)</sup>.

#### *Imprinting e struttura sociale*

Tutte le specie considerate hanno la caratteristica di vivere in branchi con organizzazione gerarchica, sono cioè animali sociali; inoltre sono più o meno suscettibili di *imprinting*. Grazie a questo fenomeno, se l'animale viene a contatto con l'uomo nei primi giorni di vita sviluppa nei suoi confronti un sentimento di confidenza, che si sostituisce alla paura o all'aggressività. L'abitudine alla vita di branco e la predisposizione a seguire i soggetti dominanti facilita lo spostamento degli animali e l'even-

---

<sup>(13)</sup> Per un approfondimento relativo a queste prerogative dei ruminanti e all'evoluzione anatomica e fisiologica del ruminante si veda VAN SOEST (1982).

<sup>(14)</sup> L'elencazione e la discussione dei requisiti che le specie animali devono possedere per essere considerate suscettibili di domesticazione è basata principalmente su DIAMOND (1998).

tuale concentrazione entro recinti. Così, per es., il muflone euroasiatico è stato domesticato, dando origine alla pecora, mentre è sfuggito a tale sorte il suo omologo americano, il *Bighorn* della Montagne rocciose (*Ovis canadensis*), che, a differenza del primo, non mostra simili doti comportamentali.

Alcune specie, pur avendo abitudini sociali, assumono un forte senso della territorialità nella stagione degli amori, quando i maschi combattono aspramente fra di loro per la conquista delle femmine e di una parte di territorio. Questo comportamento, unito allo scarso senso gerarchico, ha escluso dalla domesticazione le numerose antilopi africane e la maggior parte dei cervidi (l'eccezione è rappresentata dalla renna).

### *Precocità*

Una specie è interessante per la domesticazione se ha un buon tasso di accrescimento e raggiunge rapidamente la maturità sessuale, in modo che l'intervallo fra generazioni sia contenuto. L'elefante, che senz'altro possiede il primo requisito, si riproduce attorno ai 15 anni e ha una durata della gravidanza e dell'allattamento rispettivamente di 18-24 mesi e di 12 mesi. Soprattutto a motivo di questi tempi troppo lunghi, indiani e thailandesi hanno sempre preferito addestrare volta per volta soggetti prelevati dai branchi selvatici, piuttosto che tentare una vera domesticazione con allevamento controllato.

### *Indole*

Molti animali che per vari aspetti risulterebbero interessanti non sono entrati nel novero di quelli domestici a motivo della loro pessima indole. Così, nonostante la vicinanza tassonomica con specie da lungo tempo domestiche come il bufalo indiano o il cavallo e l'asino, non è mai stato affrontata la domesticazione del bufalo Cafri, considerato fra gli animali più pericolosi dell'Africa per la sua aggressività, e non hanno avuto apprezzabile seguito i ripetuti tentativi di assoggettare equidi come l'onagro e le zebre, per la loro natura irascibile e imprevedibile e la tendenza a mordere.

### *Adattamento alla cattività*

Nelle specie in cui il rituale di corteggiamento è lungo e si svolge su spazi estesi non si ha riproduzione in cattività: è il caso della vigogna delle Ande, che per questa ragione non è mai stata domesticata e la cui

la preziosa fibra è ancora oggi ottenuta da soggetti selvatici catturati e costretti in recinti per il solo tempo della tosa. Analogamente il ghepardo, che pure aveva tutti gli attributi per diventare un animale da caccia, superiore al cane non fosse altro che per la velocità, non è mai diventato specie domestica <sup>(15)</sup>.

Altri animali sono particolarmente nervosi e al minimo accenno di pericolo, presi dal panico, fuggono all'impazzata, anche ferendosi o restando uccisi per l'urto violento contro eventuali recinzioni o magari morendo per arresto cardiaco. Molte specie di antilopi e cervidi hanno questo comportamento, che li ha esclusi dalla domesticazione.

#### MOTIVAZIONI E MODALITÀ DELLE PRIME DOMESTICAZIONI

Sui motivi che hanno spinto delle comunità, che per decine di migliaia di anni avevano praticato la caccia, a trasformarsi in allevatori sono state avanzate numerose ipotesi, più o meno suggestive e convincenti, ma, per mancanza di prove, non verificabili <sup>(16)</sup>. È comunque probabile che i primi approcci fra l'uomo e quelli animali che poi sarebbero diventati domestici siano avvenuti con modalità e per motivazioni diverse. Il desiderio di una disponibilità continua di certi animali, e quindi la spinta alla domesticazione, potrebbe essere sorto per esigenze sacrificali legate ad attività di culto. Oppure alcuni membri di insediamenti umani, in particolare le donne, potrebbero aver allevato, come soggetti da compagnia, i cuccioli di animali uccisi nelle battute di caccia, per es. lupacchiotti, che sarebbero poi diventati i progenitori delle forme domestiche <sup>(17)</sup>.

Marco Terenzio VARRONE, politico e grande erudito del I secolo a.C., esprime la convinzione, corrente anche al giorno d'oggi, che l'incentivo alla domesticazione di alcune specie selvatiche abbia avuto origine dall'apprezzamento delle caratteristiche produttive e comportamentali presenti nelle attuali forme domestiche: «Da questo stato [naturale] si pas-

---

<sup>(15)</sup> In effetti, i ghepardi erano utilizzati per la caccia già dagli egizi e dagli assiri e, anche recentemente, in India, ma sempre ricorrendo ad esemplari selvatici.

<sup>(16)</sup> Con grande semplicità, sulla base un'interpretazione letterale della Bibbia, il naturalista tedesco NATHUSIUS (1890) affermava che «l'animale domestico è stato creato per essere animale domestico».

<sup>(17)</sup> COPPINGER e SCHNEIDER (1995) respingono decisamente questa ipotesi, cara alla stampa popolare, sostenendo che «troppo spesso ci si dimentica che è la popolazione che si evolve, non gli individui, e che la popolazione che si sta evolvendo deve essere in qualche modo isolata dalla popolazione parentale».

sò al secondo, quello della pastorizia, in cui gli uomini vivevano ... catturando chiudendo e addomesticando tutti gli animali selvatici che potevano. Tra questi si crede, non senza ragione, che prime fossero le pecore, sia per la loro utilità sia per la loro mansuetudine. Infatti, queste sono per natura le bestie più quiete e le più adatte alla vita dell'uomo. Per il nutrimento esse offrivano latte e cacio; per il corpo vesti di lana e pelli» [*De re rustica*, II, 1].

In realtà, indole e attitudini produttive delle originarie forme selvatiche erano molto diverse da quelle dei loro discendenti domestici. I mufloni, progenitori della pecora, sono caratterizzati da un vello bruno costituito da uno strato esterno di peli grossolani (giarra) e da uno interno di lanuggine, entrambi soggetti a muta annuale; sono occorsi diversi millenni di allevamento prima che comparissero velli con fibre a crescita continua e adatte alla feltratura e, ancora più tardi, alla filatura<sup>(18)</sup>. Analogamente, la produzione di latte delle femmine dei mammiferi selvatici è solo sufficiente per la prole. Così ancora, non è ragionevole supporre che i primi bovini in qualche modo assoggettati all'uomo, data la loro mole imponente e lo spirito combattivo, abbiano potuto essere subito utilizzati in lavori agricoli.

È invece fuori dubbio che tutte le specie sono potenziali fornitrici di carne e di pelli. Anche ammettendo quindi che, talvolta e in un primo tempo, la spinta alla domesticazione sia avvenuta per motivazioni di natura magico-culturale o affettiva, è verosimile che l'impulso a mantenere animali – in particolare bovini, ovini e caprini – in cattività sia derivato dalla possibilità di sfruttare, con maggiore comodità e continuità, queste insite attitudini produttive<sup>(19)</sup>.

In casi particolari, l'associazione iniziale potrebbe essersi verificata in forma spontanea e consensuale: così probabilmente cominciarono a frequentare gli insediamenti umani, di cui utilizzavano gli scarti alimentari, il lupo (= cane), con il quale inizia la storia della domesticazione, e il cinghiale, diventato maiale alcuni millenni più tardi.

Nel caso della renna, già ampiamente cacciata nel paleolitico, i cacciatori nomadi cominciarono ad aggregarsi ai branchi migranti, ai quali

<sup>(18)</sup> Una trattazione esauriente delle modalità e dei tempi di trasformazione del mantello peloso del muflone in quello lanoso della pecora si trova in RYDER (1987).

<sup>(19)</sup> Una simile opportunità non è mai stata sentita dalle tribù indiane dell'America settentrionale nei confronti del bisonte, che avevano a disposizione, come preda di caccia, in un numero sterminato. Così il bisonte americano (*Bison bison*), che presentava tutti i requisiti di domesticabilità ed era senz'altro meno aggressivo dell'uro euroasiatico, non è mai stato domesticato.

assicuravano la protezione dai predatori ricavandone in cambio carne, pelli e corna, cui si aggiungereanno più avanti il latte e l'utilizzazione come mezzo di trasporto. Altri popoli nomadi addomesticarono, precipuamente per quest'ultima finalità, equidi e camelidi.

#### MODIFICAZIONI A SEGUITO DELLA DOMESTICAZIONE

Il processo di domesticazione di una specie, a differenza dell'ammanimento di singoli animali selvatici, implica l'intervento dell'uomo nei processi riproduttivi, attuato mediante la scelta, o lo scarto, dei soggetti destinati alla riproduzione a seconda della presenza o meno di determinati caratteri morfologici, produttivi o comportamentali. Questa operazione, protrattasi per generazioni e con criteri talora coincidenti o indifferenti ma spesso in contrasto rispetto a quelli imposti dalla selezione naturale, ha portato a una progressiva diversificazione dell'animale domestico dalla primitiva forma selvatica.

#### *Cambiamenti morfologici e comportamentali*

Per ragioni di sicurezza, le preferenze dei primi allevatori dovevano essere presumibilmente orientate verso soggetti non troppo grandi e con corna più ridotte; contemporaneamente gli animali più combattivi e ostili riuscivano a fuggire dai recinti o venivano uccisi. Anche la prerogativa di mantenere, da adulti, aspetti e comportamenti propri dell'età infantile o giovanile <sup>(20)</sup> potrebbe aver rappresentato un elemento preferenziale nella scelta degli individui conservati per la riproduzione. Così, in genere, si è andata progressivamente riducendo la taglia come pure la dimensione delle eventuali corna ed è aumentata la confidenza nei confronti dell'uomo. Contemporaneamente il mantello, che nelle specie selvatiche è frequentemente fulvo e tendenzialmente uniforme, diventava più vario e talvolta maculato. Spesso anche la compattezza del vello e le caratteristiche del pelo si sono andate modificando: il maiale ha

---

<sup>(20)</sup> Questo fenomeno, denominato «neotenia» e ben noto agli zoologi, nel contesto evolutivo è stato studiato soprattutto nel rapporto lupo – cane. È stato infatti osservato che i cani adulti tendono ad assomigliare ai cuccioli di lupo per caratteri sia morfologici, come la testa poco allungata – esempi tipici sono il San Bernardo e il Maremmano – che comportamentali, come la socievolezza e la richiesta di attenzioni non specie-specifica. Data la vastità della letteratura sull'argomento si rimanda ad alcune rassegne (DE BEER, 1958; GOULD, 1977; COPPINGER e SCHNEIDER, 1995).

quasi sempre un pelame più rado rispetto al cinghiale, il cavallo domestico si distingue dai progenitori selvatici per la lunghezza dei peli della criniera e della coda, la pecora si è progressivamente differenziata dal muflone per il suo rivestimento lanoso. I padiglioni auricolari, sempre relativamente piccoli e portati ritti nelle specie selvatiche, sono diventati frequentemente più grandi e pendenti in pecore, capre, maiali e cani; la coda si è talvolta modificata in lunghezza, come nelle pecore, o nel portamento, a spirale come nei maiali o in alto come nei cani <sup>(21)</sup>.

La dipendenza dall'uomo per i bisogni alimentari e per la sicurezza ha reso meno importanti alcune funzioni di interesse vitale per la sopravvivenza in natura, come vista, udito e odorato, che di conseguenza sono più limitate nei soggetti domestici; analogamente è molto diminuita la diffidenza verso alimenti nuovi e sconosciuti.

### *Implicazioni genetiche*

La variazione nel tempo e nello spazio dei criteri di selezione, basati su caratteri produttivi (per es., latte, carne o lavoro) ma, in certi casi, anche solo o prevalentemente amatoriali (per es. taglia, forma delle corna o colore del mantello), ha portato a un frazionamento del materiale genetico delle specie originarie, che si è risolto in una molteplicità di razze. Altre ancora sono state costituite attraverso l'incrocio fra due o più razze preesistenti, seguito dalla selezione opportunamente mirata dei discendenti. In ogni caso si è avuto come conseguenza una diminuzione della variabilità genetica e fenotipica entro le singole razze e un aumento della variabilità totale a livello specifico.

Le specie domestiche hanno quindi acquisito, in genere (fanno ec-

---

<sup>(21)</sup> BELYAEV (1979) selezionando per 20 anni le volpi sulla base di un unico carattere comportamentale, la docilità (*tameness*), osservò la comparsa di caratteri morfologici nuovi, non presenti cioè nei soggetti selvatici, come diverso portamento della coda, orecchi pendenti e mantello pezzato. Si può ragionevolmente ammettere che, anche in altre specie in fase di domesticazione, tale meccanismo, cioè la selezione per il comportamento, abbia avuto come conseguenza collaterale, non esplicitamente perseguita, la comparsa di qualche carattere esteriore di per sé di nessun interesse. A sostegno di questa tesi sta la considerazione, ovvia, che non può esserci stata selezione diretta per caratteri che non erano originariamente manifesti. La trasmissione associata di più caratteri è facilmente spiegata dalle attuali conoscenze genetiche. DARWIN (1859), che ne era allo scuro, si era tuttavia reso conto del fenomeno, senza poterlo spiegare: «ove si scelgano individui modificati e si aumenti costantemente per accumulazione una particolarità qualsiasi dell'organismo, ne avverrà che, anche senza averne l'intenzione, si modificheranno altre parti dell'organismo in virtù delle misteriose leggi della correlazione di sviluppo» [*On the origin of species ...*, I].

cezione i camelidi afro-asiatici), un elevato polimorfismo, che contrasta con l'uniformità, imputabile alla riproduzione panmittica e alla selezione naturale, delle forme selvatiche, al massimo suddivisibili in poche sottospecie geografiche. Per altro, la frammentazione in piccoli gruppi ha portato, per il fenomeno della deriva genetica, alla definitiva scomparsa di alcuni alleli del pool genico primitivo, diventati progressivamente più rari a seguito di una pressione di selezione negativa, con conseguenti modifiche definitive e irreversibili a carico di alcuni caratteri tipici della specie selvatica. Questo spiega, per es., l'esito non soddisfacente dei tentativi di ricostruire il bovino ancestrale, l'uro, partendo dalle razze attuali <sup>(22)</sup>. Analogamente, l'eventuale rinselvaticamento di una popolazione di animali domestici fa di norma riemergere alcuni comportamenti ancestrali, più o meno sopiti, come il più accentuato spirito gregario o la paura dell'uomo o l'aggressività nei suoi confronti, ma non fa riacquistare l'aspetto generale del primitivo progenitore: né i branchi di *mustang* ridiventeranno *tarpan* o cavalli di *Przewalskij* né da cani rinselvaticati nasceranno dei lupi.

## I BOVINI

Fra gli animali domestici un posto di primario rilievo è occupato dai bovini, presso i popoli antichi oggetto non solo di sfruttamento ma anche di culto e coinvolti in vicende mitologiche; all'uomo hanno fornito carne, latte, pelli, forza motrice e fertilizzanti. Anche attualmente l'economia di molti Paesi, sia in Europa che in altri continenti, è basata per una quota consistente sul loro allevamento.

---

<sup>(22)</sup> Tentativi di ricostruzione dell'uro partendo da razze attuali furono condotti nella prima metà del XX secolo dai fratelli Heinz HECK, direttore dello Zoo di Monaco, e Lutz HECK, direttore dello Zoo di Berlino. Le razze utilizzate nel primo caso furono la Scottish Highland, l'Ungherese delle steppe, la Bruna alpina, la Murnau-Werdenfelds, la Angeln e la Frisona tedesca; i polimetici così ottenuti vennero a loro volta incrociati con la Podolica e con la Corsa. Lutz HECK incrociò la razza da corrida spagnola e i bovini della Camargue con bovini corsi e inglesi. I risultati furono simili in entrambi i casi, ma il ceppo di Berlino si è pressoché estinto a seguito degli eventi bellici del 2° conflitto mondiale. Questi animali hanno recuperato dall'uro ancestrale il mantello, bruno carico nei maschi e rosso-bruno nelle femmine, e il comportamento fiero, ma la loro taglia (140 cm di altezza al garrese nei maschi e 130 nelle femmine) è molto lontana dall'originale (SAMBRAUS, 1992).

*Il bovino primigenio o uro, sua diffusione, fine e riscoperta*

È oggi generalmente ammesso che tutti bovini domestici di ceppo europeo appartengono a una sola specie – *Bos taurus* secondo la denominazione binomia linneana <sup>(23)</sup> – e derivano dalla forma selvatica *Bos primigenius* <sup>(24)</sup>, conosciuto come *urus* dai romani e *auroch* dai germani. L'uro, dal suo originario centro di evoluzione nell'India settentrionale, dove sono stato trovati i resti fossili più antichi, si è successivamente diffuso in gran parte dell'Asia e dell'Europa, a sud del 60° parallelo, e dell'Africa settentrionale.

In Europa l'uro è già sicuramente presente nel pleistocene medio <sup>(25)</sup>, con un'espansione più accentuata durante le fasi climatiche e nelle aree caratterizzate da temperature non troppo basse e da boschi con ampi spazi aperti (è la situazione dell'Europa centro-meridionale verso la fine del lungo interglaciale Mindel-Riss), ambiente condiviso con il bisonte e il cavallo. Non gli si confanno invece le fitte foreste di conifere, popolate piuttosto dai cervi, né un freddo troppo spinto, al quale meglio si adattano il bue muschiato, la renna, il mammut e il rinoceronte lanoso.

Dopo aver superato indenne – assieme ad altri ungulati della fauna pleistocenica, come il cervo, la renna, il bue muschiato, il bisonte europeo e il cinghiale – le alterne vicende climatiche dei periodi glaciale e post-glaciale, sopravviverà ancora per una decina di migliaia di anni, concludendo il suo ciclo con l'estinzione avvenuta in epoca storica.

Resti di uro, mescolati a quelli di altri membri della fauna contemporanea, sono stati rinvenuti nei siti europei di insediamento umano più antichi. È tuttora dubbio se l'*Homo erectus* sia stato propriamente un cacciatore attivo o se abbia utilizzato carcasse di animali morti accidentalmente o uccisi da predatori, ma certamente l'uro faceva parte

---

<sup>(23)</sup> Anche lo zebù, il bovino gibboso originario dell'India, classificato da LINNEO come *Bos indicus*, non è più considerato una specie a sé stante. Meno chiara è invece la posizione tassonomica degli altri bovini asiatici – lo yak (*Bos grunniens*), il banteng (*Bos javanicus*), il gayal (*Bos frontalis*) e il gaur (*Bos gaurus*) – che presentano accoppiamenti fertili con *B. taurus*, ma con discendenti maschi generalmente sterili e femmine più o meno fertili. Dal punto di vista cariologico, tutti possiedono un numero di cromosomi 2n pari a 60 (come *B. taurus*), tranne il gayal e il gaur che ne hanno 58; pure il genere *Bison* è caratterizzato da 2n = 60.

<sup>(24)</sup> La denominazione *Bos primigenius* è stata attribuita nel 1826 a dei resti fossili di bovino dal naturalista tedesco Ludwig Heinrich BOJANUS. Anche in questo caso quindi si crea un'ambiguità nominale fra il ceppo ancestrale e la forma domestica, indicata da LINNEO già nel 1758 come *Bos taurus*.

<sup>(25)</sup> Nel periodo precedente, il cosiddetto villafranchiano, i bovini europei erano rappresentati da diverse specie del genere estinto *Leptobos* (RENAULT-MISKOVSKY, 1987).

della fauna cacciata dalle tribù successive di *H. sapiens* arcaico, uomo di Neandertal e *H. sapiens sapiens*.

A testimonianza dell'interesse venatorio o forse anche magico-rituale delle popolazioni paleolitiche nei suoi confronti, l'uro si trova raffigurato in graffiti e pitture sulle pareti di caverne sparse in un'ampia area geografica franco-ispánica (in particolare Aquitania, Pirenei e regione cantabrica), datate in un arco di tempo di circa 20.000 anni a partire da 30.000 anni fa. Sempre oggetto di caccia <sup>(26)</sup>, in ultimo riservata a nobili e sovrani, la sua presenza in Europa va progressivamente diminuendo anche a seguito dell'espropriazione del suo habitat naturale a favore dell'agricoltura e degli erbivori domestici <sup>(27)</sup>, che lo costringerà a rifugiarsi nelle residue, sempre meno estese, foreste.

Sulla base di un riferimento di VIRGILIO all'uro <sup>(28)</sup>, si ritiene da alcuni che questo animale fosse ancora presente in Italia nel I secolo a.C. <sup>(29)</sup>. Nell'Europa settentrionale la presenza dell'uro si protrae molto più a lungo. Come riferisce ZISWILER (1969), nelle formule del *Benedicite* dell'abate di San Gallo Ekkehard IV (980-1060), il bisonte e l'uro sono ricordati come animali da caccia. Nella saga dei Nibelunghi, di anonimo del XIII secolo, si narra di Sigfrido che in una partita di caccia nei Vosgi, al confine orientale della Francia, «uccise un bisonte ed un alce,

<sup>(26)</sup> Sulle modalità di caccia dell'uomo paleolitico e sulle motivazioni alla base dell'importanza attribuita all'attività venatoria dalla nobiltà guerriera nell'antichità e, in seguito, soprattutto nel Medioevo sotto i sovrani franchi, si veda la recente pubblicazione di Paolo GALLONI (1999). Sempre valido rimane anche il ponderoso trattato di Alessandro GHIGI (1963).

<sup>(27)</sup> Secondo PERCO e PUNTIN (1998), l'uro, anche al di fuori di motivazioni venatorie, era perseguitato dagli allevatori, timorosi che eventuali incroci di ritorno con i bovini domestici potessero tradursi in una perdita dell'acquisita mansuetudine.

<sup>(28)</sup> Danneggiano la vigna, da cui la necessità di recingerla, *silvestres uri ...capraeaeque sequaces* (... e i caprioli accaniti) [*Georgiche*, II, 374]. Le traduzioni che interpretano *uri* con «bufali» non sembrano corrette: anche tenendo presente la confusione che regnava fra i romani, sia popolo che dotti, nell'uso dei vocaboli *urus*, *bos*, *bubalus* [PLINIO, *Naturalis historia*, VIII, 38], non risulta che siano mai esistiti bufali nelle foreste europee e neppure che l'agricoltura romana conoscesse e utilizzasse il bufalo domestico. A commento di questo passo virgiliano, MACROBIO afferma che *uri* è voce gallica con la quale si indicano *feri boves* [*Saturnalia*, VI, 4]. Altro richiamo all'uro si trova nella celebre descrizione della pestilenza nel Norico, con l'immagine dei carri trainati da *uris ... imparibus* [*Georgiche*, III, 532].

<sup>(29)</sup> Il fatto che, da Autori romani pressoché contemporanei, gli uri siano presentati come animali esotici – CESARE li descrive come soggetti stupefacenti della fauna germanica (vedi testo a pag. 28) e VARRONE riferisce l'abbondante presenza di «buoi selvatici (*boves perferi*)» nella Dardania, nella Medica e nella Tracia [*De re rustica*, II, 1] – fa sorgere qualche dubbio sull'effettiva sopravvivenza dell'uro in Italia. VIRGILIO cioè potrebbe aver usato il termine «uro» solo per ragioni poetiche.

quattro uri giganti ...» [I *Nibelunghi*, XVI Avventura, vv. 937-938]. Secondo von LEITHNER (1927), l'uro si trova spesso citato fra il XIII e il XV secolo nei libri contabili dell'Ordine dei Cavalieri Teutonici; era oggetto di caccia, ma veniva anche catturato per farne omaggio alle sovrane europee.

L'area di sopravvivenza dell'uro si va inesorabilmente restringendo e nel XVI secolo gli ultimi esemplari vivono protetti in Polonia nella foresta di Jaktorow presso Varsavia, in un'area recintata dove ricevono, durante l'inverno, un'alimentazione di soccorso a base di fieno. I rapporti ufficiali pervenutici consentono di seguire l'inarrestabile declino dell'uro fino alla sua scomparsa. I capi censiti sono 50 nel 1557, 38 nel 1562 e solo 4, di cui una femmina, nel 1602, a seguito di un'epidemia verosimilmente trasmessa dal bestiame domestico che pascolava nella stessa foresta. L'ultimo esemplare, una femmina, muore nel 1627<sup>(30)</sup>.

Con il trascorrere del tempo la memoria dell'uro si va sempre più sbiadendo e confondendo, tanto che a partire dal XVII secolo si parla di un solo bovino selvatico, chiamato indifferentemente uro o bisonte. All'inizio del XIX secolo quando, sulla scia degli studi del CUVIER, ricevono un grande impulso le ricerche paleontologiche, vengono portati alla luce i resti fossili di un bovide ancestrale, che sarà chiamato *Bos primigenius* e identificato con l'uro. Questo animale favoloso riacquista così la sua identità, distinta da quella del bisonte e si scopre, consultando i documenti dei secoli precedenti, che era vissuto per moltissimi anni accanto all'uomo.

Non sparisce tuttavia del tutto l'indeterminatezza sulla sua esistenza, se alcune opere didattiche o divulgative ottocentesche lo danno ancora presente in regioni remote<sup>(31)</sup>.

---

<sup>(30)</sup> L'Europa è stata l'ultimo rifugio dell'uro, che altrove era già scomparso da molti secoli. In Egitto le ultime testimonianze risalgono al XIV secolo a.C. e in Siria al IX secolo a.C.; in Libia, secondo quanto riferisce ERODOTO (vedi testo a pag. 27), era ancora presente nel V secolo a.C. Non esisteva già più in tutto il Magreb al tempo della conquista romana. Mancano documenti sull'epoca della scomparsa dell'uro in Asia.

<sup>(31)</sup> Nel testo di Storia naturale «destinato per gli scolari della quarta classe delle Scuole elementari maggiori negli II. RR. Stati Austriaci», Sigismondo G. FISCHER (1845) afferma che l'uro è ancora presente in Lituania. Luigi FIGUIER (1880), autore di un'opera in cinque volumi sugli animali, scende in dettagli precisi: «Oggi l'Auroch [= uro] non esiste che in due provincie russe. La provincia di Bialowicza, nel governo di Grodno, è uno degli ultimi asili di questo bisonte europeo; l'altra provincia è l'Awhasia, che dipende dalla regione del Caucaso. Il distretto di Zaadan è il luogo ove gli Auroch si mostrano più sovente. Furono emanati ordini severissimi per impedire la distruzione di questi animali, e non si può prenderne uno solo senza il consenso dell'imperatore di Russia» [I *Mammiferi*, pag. 275].

*Aspetto del Bos primigenius*

La ricostruzione di quello che doveva essere l'aspetto dell'uro è basata su reperti ossei, raffigurazioni rupestri paleolitiche (fig. 2), pitture e rilievi risalenti alle prime civiltà storiche – Ittiti, Sumeri, Egizi, Cretesi – e sulle descrizioni, a volte solo accenni, degli antichi scrittori.



Fig. 2. Pittura rupestre di toro nella grotta di Lascaux in Dordogna (particolare).

ERODOTO, storico del V secolo a.C., nella descrizione dei popoli della Libia, così racconta: «Qui [cioè nel paese dei Garamanti, odierno Fezzan] si trovano anche i buoi che pascolano a ritroso e fanno così per questa ragione: siccome hanno le corna ricurve in avanti, pascolano camminando indietro; in avanti non possono, altrimenti le corna si infiggono nel terreno. Nient'altro di diverso hanno dagli altri buoi, tranne questo e la pelle che è spessa e ruvida» [*Le storie*, IV, 183] <sup>(32)</sup>. Questi

---

<sup>(32)</sup> La descrizione è ripresa da PLINIO: «*Boves animalium soli et retro ambulantes pascantur, apud Garamantes quidem haut aliter*» [*Naturalis historia*, VIII, 178].

bovini dalle lunghe corna portate in avanti e dalla pelle ruvida erano chiaramente gli uri, anche se, forse, già allo stato domestico.

Degli uri selvaggi fornisce un quadro vivace CESARE quando descrive la fauna, talvolta fantastica, della foresta Ercinia <sup>(33)</sup>: «Una terza specie [dopo l'unicorno e l'alce] è dei cosiddetti uri. Questi per grandezza sono poco inferiori agli elefanti, per aspetto colore e forma simili ai tori. Grande è la loro forza, grande la velocità; non risparmiano né uomo né bestia che abbiano scorto. I Germani con molto impegno li catturano per mezzo di fosse e li ammazzano... Ampiezza, forma, aspetto delle corna sono molto differenti da quelle dei nostri bovini. I Germani ricercano con passione queste corna, le guarniscono ai margini con argento e ne usano come coppe nei banchetti più sontuosi» [*Bellum gallicum*, VI, 28]. Riguardo alle corna, PLINIO ne sottolinea le dimensioni e l'accuminatezza: «I barbari del Nord bevono in corna di uri, ciascuna coppia delle quali ha la capacità di un'urna [circa 13 litri]; altri ne fanno punte per le lance» [*Naturalis historia*, XI, 126].

Non molto ci è stato aggiunto nel medioevo e negli ultimi secoli, a noi relativamente vicini, quando ancora questo bovino selvaggio sopravviveva. Ne parla nel VII secolo ISIDORO di Siviglia e lo descrive, correlando il testo con delle incisioni, il medico e naturalista svizzero Konrad von GESNER nella sua *Historia animalium*, pubblicata nella seconda metà del XVI secolo (fig. 3). Di un dipinto su tavola di ignoto dello stesso secolo raffigurante un uro, trovato dallo zoologo inglese Hamilton SMITH presso un antiquario di Augusta nel 1827, si sono perse le tracce dopo che ne fu pubblicato un disegno in bianco e nero (fig. 4).

Dall'insieme delle informazioni disponibili, vagliate criticamente, si può dedurre che l'uro maschio era un animale generalmente di grande taglia con un'altezza al garrese che poteva raggiungere e superare i 180 cm, di mantello nero o rosso bruno più o meno carico, con un treno anteriore molto sviluppato rispetto al posteriore, corna lunghe, di forma variabile, ma più frequentemente curvate in avanti, fronte tendenzialmente più lunga che larga (fig. 5). Le femmine erano di dimensioni notevolmente inferiori, con corna più leggere e mantello rossiccio; dello stesso colore erano i vitelli nei primi mesi di vita, come si osserva nelle attuali razze podoliche (es. la Maremmana), che sono considerate fra le più dirette discendenti dell'uro.

---

<sup>(33)</sup> Con il nome *Hercynia silva* era indicato quel vasto territorio collinoso e montuoso, coperto da foreste, che si estendeva a E del Reno e a N dell'alto Danubio.



Fig. 3. Caccia all'uro (dalla *Historia animalium* di GESNER).

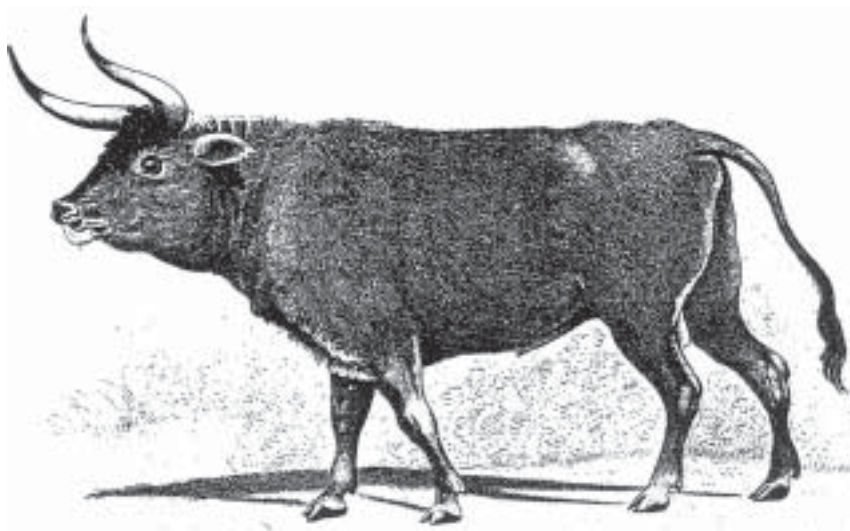


Fig. 4. Disegno dell'uro di Augusta.

*I bovini domestici della preistoria e i loro discendenti*

I primi bovini domestici sarebbero comparsi attorno al VII millennio a.C. secondo alcuni in Anatolia (BRENTJES, 1967) o, secondo altri, un po' più ad occidente nella regione balcanica meridionale (BÖKÖNYI, 1974). Di poco posteriori sono le tracce di domesticazione rinvenute sull'altipiano iraniano, mentre l'allevamento bovino risalirebbe al V millennio a.C. nella Valle del Nilo e al IV in Mesopotamia <sup>(34)</sup>.

Il tipo di bovino domestico prevalente nel neolitico, ma con una presenza protrattasi nei millenni, era caratterizzato da una taglia notevole, anche se inferiore a quella dell'uro originario (l'altezza al garrese dei tori dell'antico Egitto si aggirava sui 145 cm), e da corna molto sviluppate, spesso a forma di luna o di lira. Sono i bovini a grandi corna effigiati in un tempio a Çatal Hüyük in Anatolia (VI millennio a.C.), in

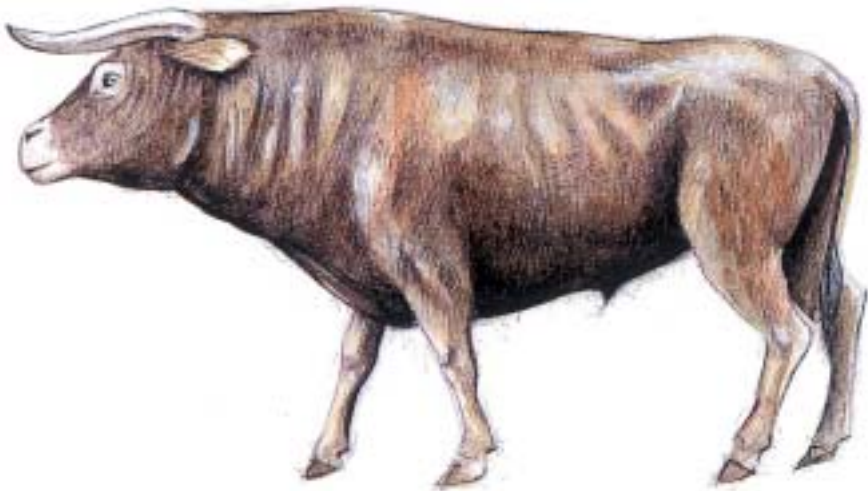


Fig. 5. Ricostruzione dell'uro (da PESSINA e MUSCIO, 1998, per concessione del Comune di Udine, Museo Friulano di Storia Naturale).

<sup>(34)</sup> Ci si può chiedere perché dei due bovidi con caratteristiche abbastanza simili, l'uro e il bisonte europeo (*Bison bonasus*), sia toccato al primo, fra l'altro più fiero e aggressivo, la sorte di essere domesticato. La ragione principale risiede verosimilmente nel fatto che nell'area dove è nata l'agricoltura era presente l'uro, ma non il bisonte, abitatore delle fitte foreste europee. Anche nelle regioni dove i due bovidi erano contemporaneamente presenti, l'uro, il cui habitat era rappresentato da boschi e radure, veniva più facilmente a contatto con l'uomo e i suoi campi, tanto che ZEUNER (1963) lo pone fra i «ladri di messi».

tombe egiziane e negli affreschi di Cnosso (II millennio a.C.), sono, ragionevolmente, le vacche del Sole (ἔλικες καλαὶ βόες εὐρυμέτωποι «vacche belle, ampia fronte, corna lunate») incontrate da Ulisse nella verde isola Trinachia [OMERO, VIII secolo a.C., *Odissea*, XII, v. 355] e gli ἔλικας βόας («buoi dalle corna ricurve») cantati circa un secolo più tardi da ESiodo [*Le opere e i giorni*, v. 452].

Verso l'inizio del III millennio a.C. compare in Mesopotamia un tipo di bovino che si differenzia nettamente dal ceppo ancestrale per la taglia più ridotta, le corna più corte e la fronte molto stretta fra le orbite; risulta anche dotato di una buona attitudine lattifera. Nel corso dei secoli, i bovini brevicorni si diffusero in Europa e nell'Africa settentrionale, sostituendosi in gran parte alla precedente popolazione a grandi corna. Contemporaneamente la taglia andava ulteriormente riducendosi al punto che, nell'Europa centrale e settentrionale durante l'età del ferro, l'altezza al garrese, in certi casi, raggiungeva a malapena i 100 cm <sup>(35)</sup>.

In scavi effettuati nella 2ª metà del secolo XIX dal paleontologo svizzero Ludwig RÜTIMEYER (1862) in vari siti palafitticoli svizzeri, vennero trovati resti di questa forma ridotta, che egli denominò, con riferimento alle corna, *Bos brachyceros* (da βραχύς, corto e κέρας, corno). Questa tipologia di bovino fu poi riconosciuta uguale a quella che l'anatomista e zoologo inglese Richard OWEN aveva classificato come *Bos longifrons*, per cui le due denominazioni, *B. brachyceros* e *B. longifrons* sono sinonimi, anche se la seconda, per la regola della priorità, è da considerare la più corretta.

Nell'età del bronzo è presente in Europa – in particolare Scandinavia, Germania e Svizzera – un nuovo tipo di bovino, denominato *B. frontosus* da NILSSON, di taglia intermedia fra il *primigenius* e il *longifrons*, di conformazione robusta, con fronte larga fra le orbite e corna corte rivolte all'esterno e in basso.

Secondo gli studiosi del XIX secolo, da questi presunti ceppi ancestrali e da altri, classificati principalmente sulla base delle dimen-

---

<sup>(35)</sup> Questo piccolo bestiame brevicorne corrisponde alla descrizione di TACITO dei bovini allevati dai Germani: «Gli armenti non hanno la bellezza propria della razza, o nobili corna (*gloria frontis*)» [*Germania*, 5, 1]. Al contrario i Romani, per i quali l'unica attitudine richiesta ai bovini era il lavoro, apprezzavano i soggetti di grande taglia e durante la loro espansione diffusero nelle province, sia pure senza effetti duraturi, questo tipo di bestiame. A conferma di tali preferenze, COLUMELLA sottolinea l'importanza primaria di una buona mole per i riproduttori, sia maschi che femmine: «*Taurus maxime membris amplissimis ...probandos censeo*», «*Vaccae quoque probantur altissimae formae longaeque*» [*De re rustica*, VI, cap. XX e XXI]. A sua volta VIRGILIO aveva affermato che ottimo è l'aspetto di una vacca quando in lei sono «*omnia magna*» [*Georgiche*, III, vv. 51 e segg.].

sioni corporee e delle caratteristiche delle corna e del cranio ricavate dai resti fossili trovati in stazioni preistoriche, si sarebbero evolute le attuali razze domestiche, con implicita quindi l'ipotesi di un'origine polifiletica più o meno complessa <sup>(36)</sup>.

Per il RÜTMEYER, i bovini moderni deriverebbero dal *Bos primigenius* (razze dei Paesi Bassi, della Germania settentrionale e delle steppe orientali), dal *B. brachyceros* (bestiame bruno della Svizzera, razze brevicorni o acorni della Scozia e del Galles) e dal *B. frontosus* (razze del tipo Simmental, Hereford), a sua volta probabilmente di ascendenza *primigenius*. Analogamente varietà di *primigenius* sarebbero le forme nordafricane come il *B. mauritanicus* di THOMAS e il *B. opisthonomus* (ὀπισθονόμος = che pascola andando a ritroso, termine usato da Erodoto) di POMEL.

Successivamente il WILKENS ha proposto un quarto ceppo, il *B. brachycephalus*, caratterizzato da un accentuato accorciamento della testa. Il brachicefalo si sarebbe originato in Italia e poi diffuso in varie regioni europee al seguito dei conquistatori romani. Secondo il RÜTMEYER non si tratterebbe però di un'entità autonoma, ma di una derivazione, quasi degenerativa, del *brachyceros*. A sua volta ARENANDER ha individuato, come ulteriore ceppo ancestrale, il *B. akeratos*, di piccola statura e caratterizzato dall'assenza di corna, che discenderebbe dal *Leptobos Frazeri* Rüttimeyer dei Monti Siwalik nel Panjab.

Il DÜRST suppone che le razze domestiche derivino prevalentemente non dal *Bos primigenius* Bojanus, o uro europeo, ma dal *Bos namadicus* Lydekker o uro afro-asiatico; l'ascendente comune di entrambi gli uri sarebbe il *Bos planifrons* Rüt. del pliocene. Nel neolitico e periodi successivi sarebbero comparsi in Europa tre tipi di bovini: nelle regioni centro-settentrionali il *B. t. brachyceros* Rüt., a corna di lunghezza inferiore a 35 cm nel toro, pelle fina e pelo corto, da cui discenderebbero la maggior parte delle razze sia da latte che da carne; nelle sud-orientali il *B. t. macroceros* Dürst, con corna più lunghe di 40 cm, di grande mole,

---

<sup>(36)</sup> A proposito dell'origine delle razze domestiche, se cioè esse discendano da una o più specie progenitrici, così si esprimeva DARWIN (1859): «Il precipuo argomento addotto da coloro che credono nella loro origine multipla sta nel trovarsi nelle più antiche storie, e particolarmente nei monumenti Egiziani, una diversità grande nelle razze e che alcune di esse hanno una rassomiglianza notevole e sono forse identiche a quelle oggi esistenti. ... Questo fatto ... proverebbe solo che alcune delle nostre razze esistevano in quei paesi più di quattro o cinquemila anni fa. ... Il sistema di molteplicità d'origine delle nostre razze domestiche fu spinto ad un assurdo estremo da alcuni naturalisti. Essi ammettono che ogni razza che si riproduce pura, per quanto lievi siano i caratteri distintivi, ebbe il suo prototipo selvaggio. Per conseguenza, nella sola Europa avrebbero esistito moltissime specie di buoi selvaggi, altrettante specie di montoni, molte sorta di capre» [*On the origin of species ...*, I].

pelle grossolana e pelame lungo, progenitore dei bovini podolici e, in genere, di tutte le razze longicorni; in Scandinavia e Russia, in epoca posteriore e forse di derivazione *brachyceros*, il *B. t. akeratos* Aren., progenitore delle razze acorni, come la Galloway e l'Aberdeen-Angus. Il tipo *frontosus* sarebbe una forma meticcia fra il *brachyceros* e il *macroceros*.

A sua volta, il naturalista tedesco Alfred Edmund BREHM (1875), nella sua celebre «Vita degli animali», considera 5 capostipiti delle diverse razze di bovini domestici: il *Bos alpium*, il *Bos taurus*, il *Bos urus*, il *Bos desertorum* e il *Bos scoticus* <sup>(37)</sup>.

Distaccandosi da queste impostazioni, il francese André SANSON (1887), uno dei fondatori della moderna zootecnica, individua nell'ambito del *Bos taurus* 12 specie o razze naturali, originarie di altrettante aree geografiche e pertanto indicate con una denominazione trinomina (*B. taurus* + aggettivo geografico). A questi 12 ceppi, suddivisi in due grandi gruppi – specie «dolicocefale» o «brachicefale», sulla base del rapporto fra misure longitudinali e trasversali della testa – fanno capo le razze reali o «varietà», secondo lo schema seguente:

### Specie dolicocefale

- B. t. batavicus* (razza dei Paesi Bassi): varietà Olandese di Groninga, della Frisia, Shorthorn, della Mosa, ecc.;
- B. t. germanicus* (razza germanica): varietà di Angeln, Normanna, di Hereford, ecc.;
- B. t. hibernicus* (razza irlandese): varietà del Kerry, d'Ayr, di Jersey, ecc.;
- B. t. britannicus* (razza britannica, detta senza corna): varietà Bianca delle foreste, di Galloway, d'Angus, ecc.;
- B. t. alpinus* (razza delle Alpi, detta bruna): varietà di Schwitz, di Appenzel, Tarentese, ecc.;
- B. t. aquitanicus* (razza d'Aquitania): varietà della Garonna, d'Agen, Limosina, ecc.

### Specie brachicefale

- B. t. asiaticus* (razza asiatica o grande r. grigia): varietà delle Steppe, Ungherese, Podolica, Romagnola, ecc.;
- B. t. ibericus* (razza iberica): varietà Sarda, Siciliana, Spagnola, Basca, ecc.;
- B. t. ligeriensis* (razza vandeana): varietà di Nantes, Parthenais, delle Marche, dell'Aubrac, ecc.;
- B. t. arvenensis* (razza alverniese): varietà del Cantal (detta Salers), del Puy-de-Dôme (detta Ferrandese);
- B. t. jurassicus* (razza giurassica): varietà del Simmental, di Friburgo, di Pinzgau, Charolaise, ecc.;
- B. t. caledoniensis* (razza scozzese): varietà West-Highland.

---

<sup>(37)</sup> Il riferimento a questi capostipiti, riportato nelle prime edizioni della sua opera, scompare nelle edizioni successive curate da diversi specialisti.

Abbandonando il riferimento alle caratteristiche scheletriche, il WECKERLIN ha proposto una classificazione delle razze domestiche basata sul colore del mantello, che nei bovini, a differenza per es. degli equini, è carattere di razza:

- a) bovini grigi dell'Europa sud-orientale (razze podoliche, come Maremmana, Romagnola ...);
- b) bovini rossi dell'Europa centrale e nord-occidentale (Reggiana, Limousine, Salers, Hereford ...);
- c) bovini pezzati neri del Mare del Nord (Frisona ...);
- d) bovini pezzati rossi (Simmental, Valdostana ...);
- e) bovini bruni (Bruna alpina ...).

Questa classificazione, al pari di quelle di BREHM, di SANSON e altre ancora, è ormai caduta nell'oblio. Come già detto all'inizio del paragrafo, si ammette oggi, per gli attuali bovini domestici, un'origine monofiletica, con unico progenitore il *Bos primigenius*. Il *namadicus* e l'*opisthonomus* non sarebbero altro che sottospecie geografiche della stessa specie, che risulta quindi così suddivisa: *B. primigenius primigenius* in Europa, *B. p. namadicus* in Asia e *B. p. opisthonomus* in Africa; la variabilità, soprattutto per quanto riguarda le dimensioni corporee e la direzione delle corna, era peraltro notevole nell'ambito delle stesse sottospecie e non inferiore a quella fra le diverse sottospecie (EPSTEIN e MASON, 1984). Gli altri capostipiti, compresi il *B. longifrons* (o *B. brachyceros*) e il *B. frontosus*, sono da considerare varianti posteriori, probabilmente già domestiche, del *B. primigenius*.

### *La filogenesi delle razze oggi*

A partire dalla seconda metà del secolo XX, un approccio del tutto nuovo all'analisi filogenetica delle razze è stato fornito dalla genetica biochimica e in particolare dallo studio dei marcatori genetici di gruppo sanguigno e di polimorfismo serico (KIDD e PIRCHNER, 1971; BRAEND, 1972; BAKER e MANWELL, 1980). Su queste basi si possono stimare le affinità o le distanze genetiche fra le diverse popolazioni e i tempi del loro processo evolutivo.

Per quanto riguarda il patrimonio bovino italiano, una ricerca condotta nell'ambito di un Progetto finalizzato del CNR (ROGNONI e PAGNACCO, 1983) ha consentito di suddividere le 19 principali popolazioni presenti sul territorio nazionale nel 1980 in 3 grandi gruppi:

*Razze di montagna* (Italia settentrionale): Pinzgau, Tarina, Grigia Alpina, Pezzata Rossa d'Oropa, Valdostana pezzata nera, Pezzata rossa italiana;

*Razze di pianura* (Italia settentrionale): Reggiana, Modenese, Rendena, Piemontese, Valdostana pezzata rossa;

*Razze podoliche* (prevalentemente Italia centro-meridionale e insulare): Maremmana, Modicana, Marchigiana, Chianina, Cinisara, Podolica pugliese, Romagnola.

Attualmente, la genetica molecolare, attraverso l'analisi delle variazioni delle sequenze di DNA e di aminoacidi, e l'introduzione di raffinati metodi statistici offrono nuovi e più precisi strumenti alle indagini filogenetiche (LIÒ, 2001). Altre procedure, pure di genetica molecolare, basate sullo studio del genotipo multilocus, consentono di stimare non solo le distanze genetiche tra razze ma anche di misurare la variabilità, e quindi il grado di omogeneità, entro le singole razze (CIANCI *et al.*, 1997).

Le speculazioni sull'origine delle razze domestiche, con riferimento a ipotetici capostipiti, e sulla loro classificazione, che – su basi paleontologiche, morfologiche e storiche – avevano coinvolto famosi naturalisti e zootecnici del XIX secolo, hanno invece perduto molto del loro interesse, dal momento che gli aspetti più strettamente e pragmaticamente utilitaristici hanno preso il sopravvento su quelli più propriamente naturalistici. Così, le razze di specie da reddito sono oggi classificate semplicemente in base al tipo di prestazione offerta. Per quanto riguarda i bovini: razze da latte, da carne o da lavoro; specializzate o a duplice o triplice attitudine, a seconda che siano utilizzate per una produzione prevalente o per due o per tutte e tre. Fra l'altro, la selezione spinta per le attitudini produttive ha portato alla convergenza verso modelli comuni di conformazione, ottimali per le singole prestazioni. Come conseguenza, le diverse razze specializzate per il latte o per la carne tendono sempre più a somigliarsi fra di loro, restando spesso come unici elementi distintivi, dei caratteri di per sé di scarso rilievo, come colore del mantello, pigmentazione della cute o grandezza e portamento delle corna (quando non artificialmente eliminate). Questo processo di uniformizzazione è da considerare un ulteriore motivo della perdita di interesse per la filogenesi delle razze, le cui differenze erano ancora ben marcate fino alla metà del XX secolo.

### *Evoluzione del quadro razzologico*

Dai tempi più remoti, e praticamente fino al XVIII-XIX secolo, i criteri selettivi attribuivano grande importanza ad aspetti morfologici ben evidenti, come forma e portamento delle corna e colore e particolarità del mantello, ritenuti correlati, per usare una terminologia moderna, alle funzioni produttive. Per la loro base genetica piuttosto semplice, questi caratteri prevalentemente qualitativi, di valore reale più che

altro estetico, vennero facilmente fissati nel corso delle generazioni. Contemporaneamente la selezione naturale operava eliminando i soggetti meno adatti a un determinato ambiente. Si andarono così formando le diverse razze a base locale, molto numerose, soprattutto nell'ambito dei bovini, già nell'antichità <sup>(38)</sup>.

Il processo di frammentazione della specie bovina in razze ha raggiunto il suo massimo nel XIX secolo e fino ai primi decenni del XX, quando in aree geografiche anche vicine, ma per qualche verso isolate, erano allevate popolazioni diversificate più per alcune caratteristiche somatiche – dimensione, corna, mantello – che per l'attitudine produttiva, quasi sempre triplice (lavoro, anzitutto, e poi latte e carne). Si calcola per esempio che in Baviera nell'800 fossero presenti ben 46 razze, anche se alcune da considerare, secondo i criteri odierni, più che altro ceppi di una stessa razza (SAMBRAUS, 1992).

Il lavoro di miglioramento genetico – iniziato in Gran Bretagna sul finire del XVIII secolo per quanto riguarda l'attitudine alla produzione della carne e nell'Europa continentale un secolo più tardi per la produzione del latte – ha portato alla ribalta alcune razze che hanno avuto una rapida e vasta diffusione, a scapito di molte altre con un'antica storia legata alle diverse realtà territoriali. Già un quarto di secolo fa LAUVERGNE (1975), in uno studio per conto della FAO stimava che di 148 razze bovine indigene presenti in Europa e nel bacino del Mediterraneo solo 33 non erano a rischio di estinzione; secondo fonti più recenti (OLLIVIER *et al.*, 1994), su 277 razze bovine individuate in Europa circa la metà sarebbero a rischio più o meno grave.

Un grande successo hanno invece avuto, per fare solo qualche esempio, Hereford, Charolaise e Limousine fra le razze da carne, Frisona e Bruna fra le razze da latte, Simmental e sue derivate fra quelle con entrambe le attitudini. Queste razze, per quanto riguarda l'Italia in parti-

---

<sup>(38)</sup> Così scriveva COLUMELLA: «...la struttura del corpo, l'indole e il colore del mantello degli animali variano col variare delle condizioni ambientali e climatiche. Altro è l'aspetto del bestiame dell'Asia, altro quello delle mandrie di Gallia e dell'Epiro. E non solo differiscono fra loro le Province, ma l'Italia stessa presenta diversità dall'una all'altra delle sue parti: la Campania produce per lo più buoi bianchi e di piccola taglia, ma che sono resistenti e adatti alla coltivazione della terra in cui nascono; l'Umbria ha buoi di grande mole, pure bianchi, e ancora un'altra razza rossiccia, pregiata quanto la prima per indole e per forze fisiche; l'Etruria e il Lazio hanno buoi tozzi, ma forti sul lavoro; l'Appennino buoi resistentissimi e capaci di sopportare qualsiasi avversità, ma punto belli d'aspetto» [*De re rustica*, VI, 1]. Da questa elencazione emerge, fra l'altro, la conferma che i bovini erano utilizzati dai Romani solo come animali da lavoro (il latte era ottenuto da pecore e capre). L'attitudine lattifera era invece già sfruttata dai Galli e, da tempi più remoti, dai popoli mediorientali.

colare la Bruna e ancor più la Frisona, hanno soppiantato inesorabilmente le preesistenti popolazioni autoctone meno produttive, ma che avevano mantenuto una loro giustificazione fino a quando il lavoro nei campi rappresentava ancora una componente importante delle prestazioni richieste ai bovini. In altri casi, riguardanti tipi genetici strettamente locali, confinati in aree marginali di collina e di montagna, la scomparsa totale o la riduzione a reliquia, è stata la conseguenza di restrittivi indirizzi di politica zootecnica e dell'abbandono delle attività agricole, e in particolare degli allevamenti animali che, nel dopoguerra, ha contrassegnato queste zone.

### *Erosione delle biodiversità*

Una tale semplificazione del panorama razzologico bovino ha portato a un notevole aumento *pro capite* e totale della produzione di latte e di carne (naturalmente ascrivibile anche al perfezionamento delle tecniche di allevamento), ma anche a un impoverimento della biodiversità della specie. Nell'ambito delle stesse razze attualmente più affermate esiste il rischio di perdita della variabilità genetica, come conseguenza del numero sempre più limitato di linee di tori utilizzati per la fecondazione artificiale. In definitiva, la specie sta perdendo parte della sua plasticità e un eventuale futuro mutamento delle prestazioni richieste ai bovini domestici o delle condizioni di allevamento potrebbe non trovare un'adeguata risposta da parte delle attualmente vincenti razze iperspecializzate. Da questo punto di vista le vecchie razze autoctone rappresentano un prezioso serbatoio di geni a cui attingere e quindi da conservare. Inoltre, alcune razze possiedono aspetti singolari o mantelli insoliti, esteticamente gradevoli (per es. i bovini Highland scozzesi o Pinzgau dell'Alto Adige), per cui, anche prescindendo dalle funzioni produttive, potrebbero costituire un'attrattiva complementare per ambienti vicini allo stato naturale.

In effetti, in molti i Paesi sono in corso azioni intese alla salvaguardia delle razze locali anche con il sostegno di istituzioni internazionali<sup>(39)</sup>. In Italia, nel 1982 è stato fondato l'Istituto per la Difesa e la Valorizzazione del Germoplasma Animale (IDVGA) del CNR e nel 1990 il Centro di Salvaguardia di Germoplasma Animale in Via di Estinzione (CeSGAVE)

---

<sup>(39)</sup> La FAO ha definito un programma per la gestione delle risorse genetiche (GP.FAO.MAnR, *Global Programme for Management of Animal Resources*), con diverse articolazioni, mentre la Comunità Europea già dal 1992, con il Reg. 2078, ha previsto aiuti per le razze locali in pericolo di estinzione.

con sede a Circello, BN; ad opera dell'Associazione Italiana Allevatori (AIA) è stato istituito il Registro anagrafico di 15 popolazioni bovine autoctone a limitata diffusione, come strumento per controllare e sostenere i gruppi etnici a limitata diffusione.

Il MiPAF (Ministero Politiche Agricole e Forestali) con il DL n. 173 del 30.4.1998 ha definito le linee di attuazione delle diverse iniziative volte alla salvaguardia della biodiversità vegetale e animale, affidando all'Istituto Sperimentale per la Zootecnia il compito di censire, divulgare e aggiornare le attività nel settore animale.

Ma nonostante questo fervore di iniziative, per alcune razze la consistenza è ormai così ridotta che le prospettive per il futuro appaiono quanto mai incerte. La stessa storia del *Bos primigenius* insegna che per ogni popolazione animale esiste una soglia inferiore di non ritorno.

## BIBLIOGRAFIA

- AMMERMANN A.J., CAVALLI-SFORZA L., 1986 - La transizione neolitica e la genetica - Milano, *Bollati-Boringhieri*.
- ANONIMO - I Nibelunghi (a cura di L. Mancinelli), 1972 - Torino, *Einaudi*.
- ARISTOTELE - Le parti degli animali (a cura di M. Vegetti). In: ID. - Opere biologiche (a cura di D. Lanza e M. Vegetti), 1996 - Torino, *UTET*.
- BAKER C.M.A., MANWELL C., 1980 - Chemical classification of cattle. 1. Breed groups - *Animal Blood Groups and Biochemical Genetics*, 11: 127-150.
- BELYAEV. D.K., 1979 - Destabilizing selection as a factor in domestication - *J. Heredity*, 70: 301-308.
- BÖKÖNYI S., 1974 - History of domestic mammals in Central and Eastern Europe - Budapest, *Akadémiai Kiadó*.
- BRAEND M., 1972 - Studies on the relationships between cattle breeds in Africa, Asia and Europe: evidence obtained by studies of blood groups and protein polymorphisms - *World Review of Animal Production*, 8: 9-14.
- BREHM A.E., 1875 - Brehm's illustriertes Thierleben (bearbeitet von F. Schödler) - Erster Band, Die Säugethiere - Leipzig, *Verlag des Bibliographischen Institut*.
- BRENTJES B., 1967 - Die Tierwelt von Chatal Hüyük. Zur Geschichte der Haustierwerdung aus dem 7. und 6. Jahrtausend v.u.Z. - *Säugetierkundliche Mitteilungen*, 15 (4): 317-332.
- CAUVIN J., 1997 - Nascita delle divinità e nascita dell'agricoltura - Milano, *Jaca Book*.
- CAVALLI-SFORZA L., CAVALLI-SFORZA F., 1993 - Chi siamo. La storia della diversità umana - Milano, *Mondadori*.
- CESARE - Bellum gallicum (traduzione di A. Pennacini). In: ID. - Opera omnia (a cura di A. Pennacini), 1993. Torino, *Einaudi-Gallimard*.
- CIANCI D., CIAMPOLINI R., MAZZANTI E., 1997 - La caratterizzazione genetica delle razze autoctone con metodologie di genetica molecolare - *Atti Tavola rotonda A.S.P.A. «Biodiversità genetiche autoctone quali riserve economiche del territorio»*: 59-68. Pisa, *Pacini Editore*.

- COLUMELLA - De re rustica (traduzione di R. Calzecchi-Onesti), 1947 - Roma, *Ramo Editoriale degli Agricoltori*.
- COPPINGER R., SCHNEIDER R., 1995 - Evolution of working dogs - In: SERPELL J. (ed.).
- CORBET G.B., CLUTTON-BROCK J., 1984 - Appendix: Taxonomy and nomenclature - In: MASON I.L. (ed.).
- CROSBY A.W., 1988 - Imperialismo ecologico. L'espansione biologica dell'Europa - Bari, *Laterza*.
- DARWIN C., 1859 - On the origin of species by means of the natural selection (traduzione di G. Canestrini e L. Salimbeni), 1864 - Modena, *Zanichelli*.
- DE BEER G., 1958 - Embryos and ancestors - Oxford, *University Press*.
- DELORT R. 1984 - L'uomo e gli animali dall'età della pietra a oggi - Bari, *Laterza*.
- DIAMOND J., 1998 - Armi, acciaio e malattie. Breve storia del mondo negli ultimi tredicimila anni - Torino, *Einaudi*.
- EPSTEIN H., MASON I.L., 1984 - Cattle - In: MASON I.L. (ed.).
- ERODOTO - Le storie (traduzione di L. Annibaletto), 1956 - Milano, *Mondadori*.
- ESIODO - Le opere e i giorni (traduzione di V. Costa), 1994 - Pordenone, *Edizioni Studio Tesi*.
- FIGUIER L., 1880 - Vita e costumi degli animali. I Mammiferi - Milano, *F.lli Treves*.
- FISCHER S.G., 1845 - Compendio di Storia naturale - Milano, *Imperiale Regia Stamperia*.
- FOX M.W. (ed.), 1975 - The wild canids - New York, *Van Nostrand Reinhold*.
- GALLONI P., 2000 - Storia e cultura della caccia - Bari, *Laterza*.
- GHIGI A., 1963 - La caccia - Torino, *UTET*.
- GOULD S.J., 1977 - Ontogeny and phylogeny - Cambridge, *Harvard University Press*.
- GRZIMEK B., 1971 - Vita degli animali. 13, IV. Mammiferi - Milano, *Bramante Editore*.
- HYAMS E., 1973 - E l'uomo creò le sue piante e i suoi animali - Milano, *Mondadori*.
- HUNTER J., 1787 - Observations tending to show that the wolf, jackal and dog are all the same species - *Philosophical transactions of the Royal Society of London*, 77: 264-271.
- JEFFREY C., 1989 - Biological nomenclature - London, *Edward Arnold*.
- KIDD K.K., PIRCHNER F., 1971 - Genetic relationships of Austrian cattle breeds - *Animal Blood Groups and Biochemical Genetics*, 23 (3): 235 - 252.
- LAUVERGNE J.J., 1975 - Les races bovines menacé de disparition en Europe et dans le bassin méditerranéen. Etude pilote sur la conservation des ressources génétiques animales - Annexe 2: 25-50. Roma, FAO.
- LEGGE A.J., ROWLEY-CONWY P.A., 1987 - La caccia alle gazzelle in Siria nell'Età della pietra - *Le Scienze*, n. 230: 82-94.
- LEITHNER von, 1927 - citato da GRZIMEK, 1971.
- LINNEO C., 1758 - Systema naturae - 1956, London, *British Museum*.
- LIÒ P., 2001- DNA e ricerca delle parentele tra specie - *Le Scienze*, n. 390: 59-64.
- LORENZ K., 1975 - Foreword - In: FOX M.W. (ed.).
- MACROBIO - Saturnali (a cura di N. Marinone), 1987 - Torino, *UTET*.
- MAINARDI D., 1985 - Animali intorno a noi - Milano, *Longanesi*.
- MARCUZZI G., VANNOZZI A., 1981 - L'origine degli animali domestici - Bologna, *Edagricole*.
- MASON I.L. (ed.), 1984 - Evolution of domesticated animals - London-New York, *Longman*.

- MORRIS D., 1994 - Noi e gli animali - Novara, *Mondadori-De Agostini*.
- NATHUSIUS H., 1890 - Vorträge über Viehzucht und Rassenkenntniss - Berlin.
- NOBIS G., 1979 - Der älteste Haushund lebte vor 14.000 Jahren - *UMSHAU*, 19: 610.
- OLLIVIER L., BODO I., SIMON D.L., 1994 - Current developments in the conservation of domestic animal diversity in Europ - *Proceeding 5th World Congress on Genetics applied to Livestock Production*. Vol. 21: 455-461. University of Guelph, Canada.
- OMERO - *Odisea* (traduzione di R. Calzecchi-Onesti), 1963 - Torino, *Einaudi*.
- PASCOLI G., 1893 - Pecudes. In: ID., *Opere* (a cura di C.F. Goffis), 1979 - Milano, *Rizzoli*.
- PERCO F., PUNTIN M., 1998 - «Feras bisontes» alle soglie del Friuli - *Ce fastu? Rivista Soc. Filologica Friulana*, LXXIV: 281-296.
- PESSINA A., MUSCIO G. (a cura di), 1998 - Settemila anni fa il primo pane. Ambienti e culture delle società neolitiche - Comune di Udine, Museo Friulano di Storia Naturale.
- PLINIO - *Naturalis historia* (ediz. diretta da G.B. Conte; libro VIII, Gli animali terrestri, traduzione di E. Giannarelli), 1983 - Torino, *Einaudi*.
- RENAULT-MISKOVSKI J., 1987 - L'ambiente nella preistoria - Milano, *Jaca Book*.
- ROGNONI G., PAGNACCO G., 1983 - L'allevamento bovino in Italia. In: CNR, Atlante etnografico delle popolazioni bovine allevate in Italia - Roma, CNR P.F. «Difesa delle risorse genetiche delle popolazioni animali».
- RÜTIMEYER L., 1862 - Die Fauna der Pfahlbauten der Schweiz - Zürich.
- RYDER M.L., 1987 - L'evoluzione del vello - *Le Scienze*, n. 223: 90-97.
- SAMBRAUS H.H., 1992 - A colour atlas of livestock breeds - London, *Wolfe Publishing Ltd.*
- SANSON A., 1887 - Trattato di Zootecnia (riassunto sulla 2ª ed. francese di A. Lemoigne e G. Tampolini) - Milano, *F.lli Dumolard*.
- SERPELL J. (ed.), 1995 - The domestic dog: its evolution, behaviour and interactions with people - Cambridge, *University Press*.
- SETTEGAST H., 1886 - L'allevamento del bestiame (traduzione sulla 4ª ed. tedesca di A. Vezzani Pratonieri) - Firenze, *Successori Le Monnier*.
- TACITO - *Germania* (a cura di E. Risari), 1991 - Milano, *Mondadori*.
- VAN SOEST P.J., 1982 - Nutritional ecology of the ruminant - Ithaca and London, *Cornell University Press*.
- VARRONE - *De re rustica*. In: ID. - *Opere* (a cura di A. Traglia), 1996 - Torino, *UTET*.
- VIRGILIO - *Georgiche* (traduzione di A. Barchiesi), 1980 - Milano, *Mondadori*.
- ZEUNER F.E., 1963 - A history of domesticated animals - Londra, *Hutchinson*.
- ZISWILER V., 1969 - Animali estinti e in via di estinzione - Milano, *Mondadori*.

---

Indirizzo dell'autore:

Prof. Franco Malossini, via Podgora, 24 - I-33100 Udine, Italia

---