

Un animale costruito dall'uomo: il "Beefalo"

MARIO BENAZZI

Nell'ottobre 1975 vari quotidiani italiani riferivano una notizia che credo possa avere interessato parecchi lettori, cioè la presentazione a Roma, da parte della Società americana Europacific, del « beefalo », o ibrido fra bisonte americano e bovino domestico (1). La notizia aveva lo scopo di attirare l'attenzione sull'importanza zootecnica di questo animale e sulla sua possibile diffusione anche in Italia. Se ne contano già oltre 500.000 esemplari fra Stati Uniti e Canada, e la Europacific intende sviluppare questo nucleo (fino a otto milioni di capi nel 1980) prima di impegnarsi nelle vendite. Per le sue pregevoli attitudini zootecniche (in particolare rusticità ed incremento ponderale più veloce rispetto al bovino domestico pur con alimentazione scadente, come arbusti, erba, paglia) il beefalo potrebbe essere allevato in libertà nelle tante zone collinari italiane ormai abbandonate dai coltivatori, dando un efficace contributo alla soluzione del caro-carne (2).

Io non ho competenza nei settori zoo-ed agrotecnico per discutere delle reali possibilità di tale iniziativa; penso tuttavia che il programma di una produzione di tipo industriale del beefalo dovrebbe suscitare l'interesse di operatori economici ed Enti pubblici. E poiché tale programma presenta anche interessanti aspetti biologici, mi pare utile dirne qui brevemente.

Occorre innanzitutto sottolineare che il beefalo è un vero ibrido, cioè il prodotto dell'incrocio tra due specie diverse, e non fra due razze, o varietà, di una stessa specie, come si pratica normalmente in campo zootecnico. Precisamente, le due specie « parentali » sono il bisonte americano *Bison bison*

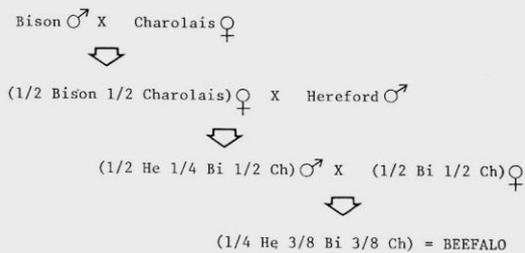
(L.) — impropriamente chiamato « American buffalo » — ed il bovino domestico *Bos taurus*. L., quindi due animali appartenenti a due generi diversi della famiglia Bovidae. Orbene questi ibridi tra bovino domestico e bisonte americano (e lo stesso vale per l'incrocio del bovino col bisonte europeo (*Bison bonasus*) presentano un fenomeno assai frequente negli ibridi interspecifici, cioè la sterilità. Precisamente, i beefali sono sempre totalmente sterili al sesso maschile poiché nei loro testicoli la spermatogenesi non si compie o non si completa, mentre le femmine sono, se pur limitatamente, feconde.

È ovvio che la sterilità maschile può rappresentare una grave limitazione nella efficienza degli allevamenti. E infatti i nostri quotidiani vi facevano riferimento, ma in termini forse poco idonei a chiarire le idee dei lettori. Era scritto infatti che i beefali « hanno un tasso di riproduzione del 95% contro il 75% del bestiame tradizionale, anche se la riproduzione non va oltre la prima generazione di vitelli, come in tutti i casi di incroci ». A parte una piccola inesattezza circa l'ultima affermazione, cioè « in tutti i casi di incroci », poiché se le specie sono molti affini gli ibridi possono essere totalmente fecondi (come è ad es. il caso dell'ibrido tra bisonte americano e bisonte europeo), l'alto tasso di riproduzione del 95% non può certo essere riferito agli F₁. Si deve tener presente che vengono chiamati beefali non solo gli F₁, ma anche i nati da reincroci. Uno dei maggiori produttori di questi ibridi è attualmente un allevatore californiano di origine italiana, D. C. Basolo, il quale avrebbe raggiunto il miglior risultato incrociando il



Fig. 1 - Toro nato da incroci con il bisonte. (Da «Qui Touring», Anno VI, N. 7, Aprile 1976).

bisonte con una bovina Charolais e reincrociando la ♀ F₁ con un toro Hereford; pur in assenza di dati precisi Manson (l.c.) pensa che lo schema potrebbe essere il seguente:



Vediamo ora di fornire qualche chiarimento sul fenomeno della sterilità degli ibridi, che si inquadra in un attraente capitolo della Genetica. È ben noto che il risultato di un incrocio interspecifico può essere estremamente vario, in rapporto (almeno in linea generale, col diverso grado di affinità tassonomica tra le specie incrociate: si può andare infatti dalla incapacità di unione dei due gameti fino alla nascita di figli normali e fecondi. Nel caso del beefalo si ha un tipico esempio di quella che il Ghigi chiamò

gonomonoteleidia, cioè fecondità limitata al sesso femminile, in contrapposto alla gonomonarrea in cui la fecondità è limitata al sesso maschile. Ricordo che questo diverso comportamento dei due sessi a seconda degli incroci risponde ad un principio formulato nel 1922 dal noto genetista inglese Haldane nei seguenti termini: quando in una ibridazione uno dei due sessi è assente o raro o sterile questo è di solito il sesso eterogametico (quindi quello maschile nei Mammiferi). La regola di Haldane non è esente da eccezioni, ma è senza dubbio valida nella maggioranza dei casi, come appunto quello che qui ci interessa:

Nel beefalo gli F₁ maschi, pur manifestando normali istinti sessuali, sono sterili poiché i testicoli non producono spermatozoi. Ricerche compiute al Dipartimento di Agricoltura di Ottawa hanno dimostrato la presenza di spermatozoi I ma assenza, in genere, delle fasi ulteriori della meiosi. Anche i maschi ottenuti dal reincrocio delle femmine F₁ con tori bovini sono sterili. Normale appaiamento cromosomico alla meiosi è stato osservato solo in ibridi col 14% di sangue di *Bison*,

per quanto attività spermatogenetica nei tubuli seminiferi appaia già in ibridi col 22% di sangue di *Bison* (Peters, 1964).

Risultati analoghi sono stati ottenuti incrociando il bovino domestico col bisonte europeo, di cui esiste una mandria nella foresta di Bialowieza (Polonia) ricostituita con un certo numero di esemplari scampati alle selvagge distruzioni compiute dall'uomo nei secoli passati. Anche i maschi di questo incrocio sono sempre sterili, mentre le femmine possono essere feconde. Studi recenti su tale ibrido sono stati compiuti da ricercatori polacchi nell'Istituto per ricerche di Mammalogia istituito appunto a Bialowieza. Gli ibridi maschi sono sterili alla F_1 , ed anche al 1° reincrocio con toro domestico (Krasinska, 1971. Fedyk e Krasinska (1971) hanno studiato la linea germinale in 3 maschi F_1 ed in 12 maschi B_1 (3/4 bovino 1/4 bisonte). Negli F_1 la spermatogenesi era bloccata agli spermatogoni od agli spermatociti I; dei B_1 , 3 presentavano quadro analogo agli F_1 , in 5 la spermatogenesi era arrestata agli spermatociti II ed in altri 3 erano presenti scarsi spermatozoi (Fig 2). Degenerazione di elementi germinali è frequente in questi ibridi.

È ora opportuno, per una più chiara interpretazione di tutti questi reperti, un riferimento al corredo cromosomico delle specie in questione, poiché è dal grado di affinità del corredo stesso che dipende, almeno in misura preminente, l'andamento della gametogenesi negli ibridi. Sia i due bisonti sia il bovino hanno lo stesso cariotipo, cioè 58 autosomi tutti acrocentrici e due cromosomi sessuali (XX nella femmina, XY nel maschio) morfologicamente differenziati. Basrur e Moon (1967) hanno dimostrato la stretta affinità cariotipica tra bisonte americano e bovino domestico (razza Hereford) in quanto solo l'Y differisce, essendo un piccolo metacentrico nel bovino ed un piccolo acrocentrico Y nel bisonte. Nel cattalo il corredo è indistinguibile da quello del bovino, occorre tuttavia tener presente che gli esemplari studiati dagli AA. rappresentavano il prodotto dell'incrocio bisonte ♀ x toro domestico e reincrocio della ♀ F_1 col toro domestico, per cui l'Y era ovviamente quello bovino. Risultati simili sono stati ottenuti

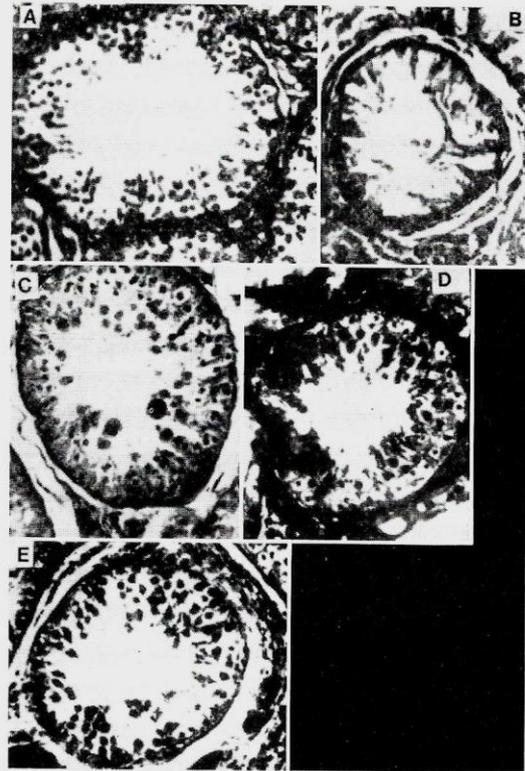


Fig. 2 - Spermatogenesi in ibridi fra bisonte europeo e bovino domestico. A) sezione trasversale di tubulo seminifero di bisonte puro dimostrante il completo ciclo spermatogenetico; B) tubulo seminifero di ibrido F_1 con assenza totale di spermatogenesi; C) tubulo seminifero di ibrido da reincrocio (B_1) con cellule di Sertoli e spermatociti I e II; D) tubulo seminifero di un altro B_1 con tutti gli stadi della meiosi; E) tubulo seminifero di altro B_1 in cui sono presenti pure sperm. (Da Fedyk e Krasinska, 1971).

da Bhambhani e Kuspira (1969), i quali hanno confermato che le 29 coppie di autosomi, tutti a centromero subterminale, variano in lunghezza parallelamente nel bovino e nel bisonte e possono essere classificati in 5 gruppi; l'X appartiene per lunghezza al 1° gruppo ma si distingue per il centromero mediano, e l'Y nel bisonte è simile al più piccolo degli autosomi, mentre nel bovino è un piccolo metacentrico (Fig. 3).

Del tutto simile è il cariotipo del bisonte europeo, studiato da Melander 1959), Koulischer *et al.* (1967), Fedyk e Sysa (1971); l'Y è rappresentato da un piccolo submetacen-

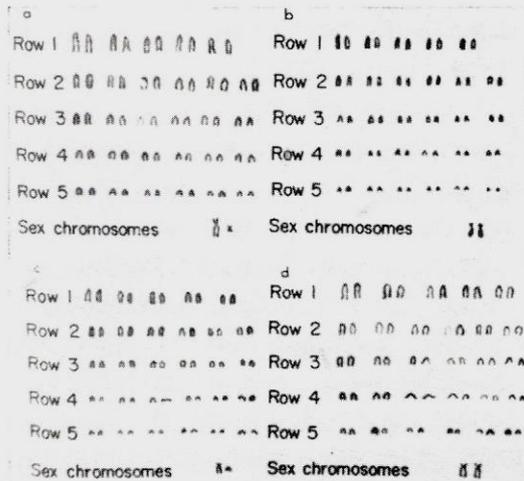


Fig. 3 - Cariotipo del bovino domestico (a ♂, b ♀) e del bisonte americano (c ♂, d ♀) x 1000. (Da Bahmbhani e Kuspira, 1969).

trico (Fig. 4). Fedyk e Sysa hanno pure studiato ibridi B₁, constatando una percentuale relativamente alta di metafasi peridiploidi. Circa l'origine della sterilità maschile, i due AA. avanzano l'ipotesi che differenze nel tempo di replicazione del DNA dell'Y possano essere chiamate in causa, ma il problema non è risolto.

Merita comunque rilevare che la differenziazione specifica di questi tre Bovidae non ha coinvolto evidenti variazioni strutturali cromosomiche, il che giustifica i risultati ottenuti negli incroci.

Ben diverso invece è il caso del vero bufalo, *Bubalus bubalis* (L.), asiatico ed europeo (e del bufalo domestico da esso derivato), il quale non si incrocia né col bovino domestico, né col bisonte (cfr. Gray l.c.). Anche recenti ricerche di Fischer (1971) hanno dimostrato (contraddicendo qualche dato della letteratura certo erroneo) che l'incrocio del bufalo col bovino (sia quello comune, sia lo zebu) non è possibile. E ciò può spiegarsi in base alla diversità del corredo cromosomico, poiché il bufalo possiede 48 o 50 cromosomi a seconda delle razze, e cioè 5 paia di metacentriche e 19, oppure 20, paia di acrocentriche; anche i due cromosomi sessuali sono acrocentrici (Fig. 5), Ulbrich e Fisher, 1967; Fisher e Ulbrich, 1968; Chandra, 1968). Vi è stato dunque nel corso della evoluzione di questa specie un notevole rimaneggiamento cromosomico (con evidente partecipazione di meccanismi Robertsoniani) certo re-

sponsabile del suo isolamento riproduttivo rispetto al bovino: il che ha tolto alla zootecnia una interessante prospettiva!

NOTE

(1) Prima del termine beefalo era usato in America quello di cattalo (o catalo) che tuttavia può considerarsi equivalente; infatti i prefissi beef e cat (abbreviazione di cattle) indicano il bovino domestico, mentre il suffisso alo deriva da bufalo, nome (erroneo) dato dagli americani al loro bisonte.

(2) Le qualità del beefalo sono note da tempo; scrive ad es. la Gray (1954): The hybrids produce good beef carcasses and form the basis of the economically important «cattalo» (pag. 68). Tuttavia un giudizio piuttosto riservato è stato espresso in una recente intervista dallo zootecnico Mason (1975).

BIBLIOGRAFIA

- Annual Report of the Director Exper. Farm Service. Dept. of Agriculture. Ottawa 1955-56.
- BHAMBHANI R. & J. KUSPIRA, The somatic karyotypes of American bison and domestic cattle. *Can. J. Genet. Cytol.*, 11, 243-249, 1969.
- BASRUR P. K. & Y. S. MOON, Chromosomes of cattle, bison, and their hybrid, the cattalo. *Amer. J. Vet. Res.*, 28, 1319-1325, 1967.
- CHANDRA H. S., *MCNL.*, 9/4, 1968.
- FEDYK S. & M. KRASINSKA, Studies on the spermatogenesis in European Bison and domestic cattle hybrids. *Acta Theriol.*, 16, 449-464, 1971.
- FEDYK S. & P. SYSA, Chromosomes of European Bison, domestic cattle and their hybrids. *Acta Theriol.*, 16, 465-470, 1971.
- FISHER H., Kan man Wasser büffel and Rinder erfolgreich kreuzen? *Dtsch Tierärztl. Wo-*

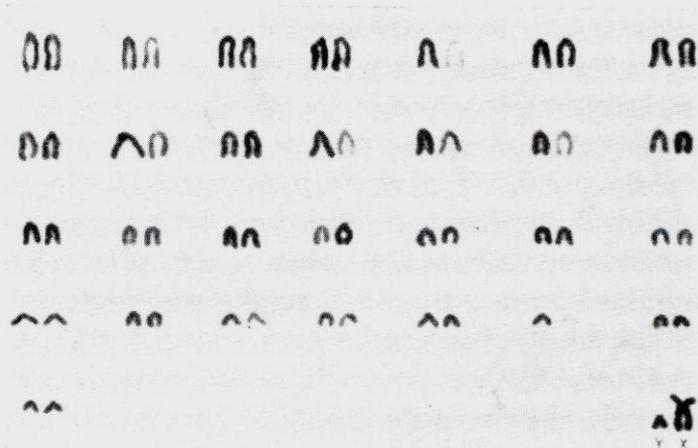


Fig. 4 - Cariotipo del bisonte europeo. (Da Koulisher et al., 1967)



Fig. 5 - Cariotipo del bufalo a 50 cromosomi. (Da Koulisher, 1973)

chenschrift, 78, 327-330, 1971.

FISHER H. & F. ULBRICH, Chromosomes of the Murrah buffalo and its crossbreds with the Asiatic Swamp buffalo (*Bubalus bubalis*). Z. Tierzücht. Züchtgsbiol., 84, 110-114, 1968.

KOULISHER L., J. TIJSKENS & J. MORTELMANS, Mammalian Cytogenetics. I. The chromosomes of three species of Bovidae: *Bos taurus*, *Bison bonasus*, and *Cephalopus grimmii*. Acta Zool. Path. Antverpiensia, N. 43, 135-141, 1967.

KOULISHER L., J. TIJSKENS & J. MORTELMANS, Mammalian cytogenetics. VI. The chromosomes of a male specimen of *Anoa depressicornis* Quarlesi. Heta Zool. Path. Antverpiensia. N. 56, 21-24, 1972.

GRAY A. P., Mammalian hybrids. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks, England, 1954.

KRASINKA M., Hybridisation of European bison

with domestic cattle. Part. VI. Acta Theriol., 16, 449-464, 1971.

MASON I. L., American buffalo: back in the spotlight, interview with FAO. World Rev. Animal Production, 11, 19-22, 1975.

MELANDER Y., The mitotic chromosomes of some cavicorn mammals (*Bos taurus* L., *Bison bonasus* L. and *Ovis aries* L.). Hereditas, 45, 649-664, 1959.

PETERS H. F., Experimental hybridization of domestic cattle and American bison. V Int. Congr. Animal Reprod., 7, 326-332, 1964.

ULBRICH F. & H. FISCHER, The chromosomes of the Asiatic Buffalo (*Bubalus bubalis*) and the African Buffalo (*Syneerus caffer*). Z. Tierzücht. Züchtgsbiol., 83, 219-223, 1967.

L'autore:

Prof. Mario Benazzi, via dell'Ordine di S. Stefano, 11 - Marina di Pisa (Pisa).