

DIECI ANNI DI BREEDING SOUNDNESS IN TORELLI DI RAZZA CHIANINA, MARCHIGIANA E ROMAGNOLA

Sylla L. (1), Stradaoli G. (2), Migni L. (3), Filippini F. (3), Cardinali R. (4), Lasagna E. (4),
Monaci M. (1)

(1) Dipartimento di Patologia, Diagnostica e Clinica Veterinaria - Università di Perugia - Via
S. Costanzo, 4 - 06126 Perugia, Italia

(2) Dipartimento di Scienze Animali - Università di Udine - Via delle Scienze, 208 - 33100
Udine, Italia

(3) ANABIC - Via Visciolo, 06070 S.Martino in Colle, Perugia, Italia

(4) Dipartimento di Scienze Zootecniche - Università di Perugia - Borgo XX Giugno, 74 -
06121 Perugia, Italia

RIASSUNTO - Nel periodo 1995-2004, 1000 torelli delle razze italiane da carne sono stati sottoposti al Performance Test. Sono stati misurati mensilmente il diametro testicolare (DT) e la circonferenza scrotale (CS) e all'età di 12 ± 1 mesi gli animali sono stati sottoposti alla valutazione della potenziale fertilità. La CS è risultata maggiore nella Romagnola rispetto alla Chianina ($P < 0,05$) e alla Marchigiana ($P < 0,01$). Nelle razze, il DT e la CS sono risultati positivamente correlati alla concentrazione spermatica ($P < 0,001$). La motilità progressiva e la percentuale delle anomalie morfologiche spermatiche sono risultate di 60% e 23%, rispettivamente. Sono stati giudicati riproduttori soddisfacenti l'85%, 83% e 89% dei torelli delle Razze Chianina, Marchigiana e Romagnola, rispettivamente.

PAROLE CHIAVE: Bovino, Fertilità, Circonferenza scrotale, Seme.

INTRODUZIONE

Ancor prima di operare una selezione sulle potenzialità riproduttive nell'ambito di una popolazione animale, è necessario conoscere le caratteristiche riproduttive e la loro variabilità nell'ambito della popolazione stessa. Attualmente il metodo migliore per predire la potenziale fertilità di un toro, soprattutto se "yearling", si basa sull'esame clinico e funzionale del soggetto, nonché sull'analisi del liquido seminale, al fine di escludere dalla riproduzione quei soggetti con delle anomalie congenite od acquisite che possono ridurre l'efficienza riproduttiva (Carson & Wenzel, 1997). Alcuni caratteri legati alla fertilità possono essere geneticamente trasmissibili (Calisti & Monaci, 1988). Lo sviluppo testicolare è condizionato dalla razza, dall'età, dal peso corporeo e dalla stagione (Fields *et al.*, 1979; Sylla *et al.*, 2000). La circonferenza scrotale è correlata positivamente con il peso delle gonadi, con la produzione giornaliera di spermatozoi (Ball *et al.*, 1983), nonché con la qualità del materiale seminale (Gipson *et al.*, 1985; Sylla *et al.*, 2004). Inoltre, è un carattere altamente ripetibile e con un coefficiente d'ereditabilità compreso tra 0,38 e 0,68 (Nelson *et al.*, 1986). Gli obiettivi del presente studio sono stati quelli di *i*) definire i valori minimi standard delle caratteristiche riproduttive e di *ii*) validare le guidelines dell'American Society of Theriogenology nei tori delle Razze italiane da carne

MATERIALI E METODI

Il Performance test è stato eseguito presso il Centro Genetico ANABIC - Perugia, durante il periodo 1995 - 2004. Su 1000 torelli ($n=330$ Marchigiana, $n=346$ Chianina e $n=324$ Romagnola) assegnati al Performance Test (della durata di 180 giorni, dall'età di 6 mesi), sono stati rilevati mensilmente la lunghezza ed il diametro testicolari e la circonferenza scrotale (CS). In base alla CS, all'età di 12 mesi, ai torelli è stato assegnato un punteggio arbitrario variabile da 10 a 40 (Hopkins e Spitzer,

1997). Gli animali all'età di 12±1 mesi, sono stati sottoposti all'esame clinico delle funzioni riproduttive (Breeding Soundness). Inoltre, sono stati prelevati mediante vagina artificiale due eiaculati, a distanza di 15 minuti l'uno dall'altro. Di ogni eiaculato sono stati valutati il volume, la motilità totale e progressiva, la concentrazione e la morfologia degli spermatozoi. Ai torelli è stato assegnato un punteggio arbitrario variabile da 3 a 20 per la motilità progressiva e da 3 a 40 per le anomalie morfologiche totali degli spermatozoi (Hopkins e Spitzer, 1997). Lo score finale attribuito al riproduttore è stato espresso dalla sommatoria dei punti ottenuti dai soggetti, assegnandoli a tre classi di potenziale fertilità: Riproduttore Soddisfacente (60-100), Riproduttore Incerto (30-59) e Riproduttore Insoddisfacente (<30).

Il test "t" di Student è stato eseguito per confrontare le medie delle morfometrie testicolari e delle caratteristiche seminali; la differenza è stata considerata statisticamente significativa per $P<0,05$.

DISCUSSIONE DEI RISULTATI

Dei 1000 soggetti esaminati, sono stati esclusi dal Breeding Soundness 635 torelli: 319 per indice morfologico <82, 10 per orchite traumatica, 9 per ipoplasia testicolare, 1 per paratopia testicolare e 296 per management. La relativa bassa incidenza delle patologie congenite dell'apparato riproduttore consegue alla rigorosa selezione sanitaria dei vitelli introdotti al Centro Genetico. Nella figura 1 è riportata la distribuzione dei valori medi delle morfometrie testicolari da 7 a 16 mesi di età. Sia la lunghezza che il diametro testicolare hanno presentato un andamento lineare con valori di R^2 di 0,93 e 0,88, rispettivamente. Invece, la circonferenza scrotale ha mostrato un andamento logaritmico con un valore R^2 di 0,93. Nella tabella 1 sono riportati i valori medi delle morfometrie testicolari a 12 mesi di età nelle Razze. La circonferenza scrotale è risultata maggiore nella razza Romagnola ($33,9 \pm 2,51$) rispetto alla Marchigiana ($33,1 \pm 2,15$, $P<0,01$) e alla Chianina ($33,2 \pm 2,7$, $P<0,05$). Invece, la lunghezza e il diametro testicolare sono risultati simili nelle Razze con valori medi di 13,0 e 6,9 cm, rispettivamente. Nella tabella 2 vengono riportati i valori medi delle caratteristiche del liquido seminale. La concentrazione spermatica è risultata maggiore nelle Razze Marchigiana e Romagnola rispetto alla Chianina ($0,9 \pm 0,4$ versus $0,8 \pm 0,4 \times 10^9$ spz/ml, rispettivamente) e le anomalie morfologiche della testa erano maggiori nella Romagnola rispetto alla Chianina ($2,8 \pm 2,6$ versus $2,2 \pm 2,1$). Nella tabella 3 vengono riportati i coefficienti di correlazione tra le morfometrie testicolari ed i parametri qualitativi del liquido seminale. Il diametro testicolare e la circonferenza scrotale sono risultati positivamente correlati alla concentrazione spermatica ($P<0,001$). Sono stati giudicati riproduttori soddisfacenti l'85%, 83% e 89% dei torelli delle Razze Chianina, Marchigiana e Romagnola, rispettivamente.

CONCLUSIONI

L'analisi quali-quantitativa del materiale seminale si conferma fondamento per la valutazione della potenziale fertilità del toro. La positiva correlazione che è stata evidenziata nelle razze Angus e Hereford (Bourdon & Brinks, 1982) e nella Frisona (Biffani *et al.*, 2001), tra la circonferenza scrotale e l'inizio della pubertà del toro e delle sue figlie, oltre a quella con la produzione e la qualità spermatica, giustificano l'inserimento di tale parametro tra i criteri utili alla selezione. La selezione dei riproduttori anche sulla base della circonferenza scrotale, carattere a medio-alta ereditabilità, potrebbe consentire di migliorare la selezione genetica e quindi le performance riproduttive dei bovini delle Razze italiane da carne.

Figura 1: Distribuzione delle morfometrie testicolari
Figure 1: Distribution of testicular measurements

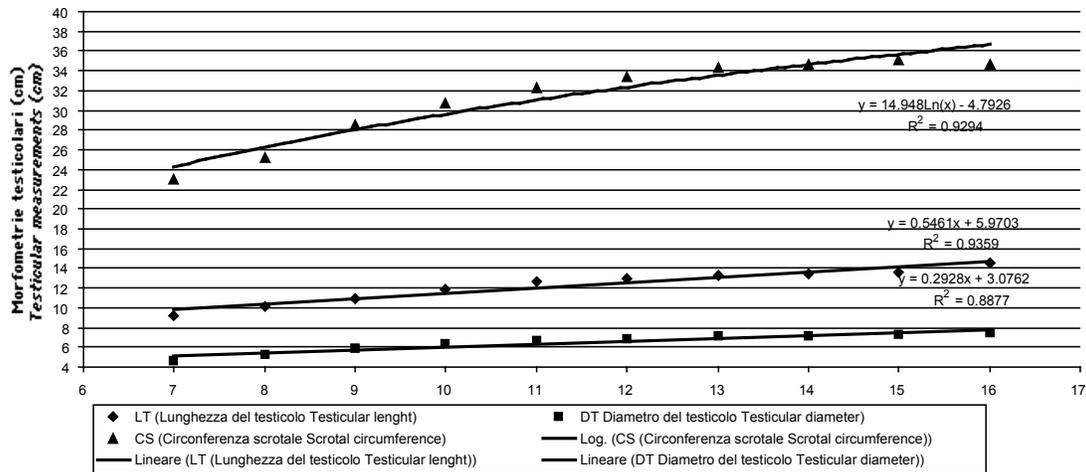


Tabella 1: Morfometrie testicolari a 12 mesi di età (cm)

Table 1: Testicular measurements at 12 months old age (cm)

(n = 1000)	Chianina	Marchigiana	Romagnola
Lunghezza testicolare Testicular length	12.9±1.36	13.0±1.08	13.1±1.27
Diametro testicolare Testicular diameter	6.9±0.7	6.8±0.5	6.9±0.5
Circonferenza scrotale Scrotal circumference	33.2±2.7 ^a	33.1±2.15 ^b	33.9±2.51 ^{a,b}

a,a P<0.05 b,b P<0.01

Tabella 2. Caratteristiche del liquido seminale

Table 2: Semen characteristics

	Chianina (n=138)	Marchigiana (n=118)	Romagnola (n=109)
Volume (ml) <i>Volume</i>	3.4±1.5	3.6±1.7	3.7±1.6
Concentrazione (10 ⁹ spz/ml) <i>Concentration</i>	0.8±0.4 ^{a,*}	0.9±0.4 ^a	0.9±0.4 [*]
Motilità progressiva (%). <i>Progressive Motility</i>	60.8±11.9	62.1±11.7	60.9±11.8
Anomalie testa (%). <i>Head abnormalities</i>	2.2±2.1 ^a	2.2±2.4	2.8±2.6 ^a
Anomalie coda (%). <i>Tail abnormalities</i>	6.9±8.9	6.0±6.1	6.0±6.0
Anomalie tratto intermedio (%). <i>Midpiece abnormalities</i>	9.2±10.6	11.2±15.2	10.0±10.0
Teste staccate (%). <i>Detached heads</i>	4.7±6.1	4.3±5.4	4.1±4.6
Anomalie Totali (%). <i>Total abnormalities</i>	23.0±14.9	23.8±16.5	22.8±12.4

^{a,a} P<0.05 ^{*,*} P<0.05

Tabella 3: Coefficienti di correlazione tra morfometrie testicolari e qualità seminale

Table 3: Coefficient of correlation between testicular measurements and semen quality

(n = 365)	Lunghezza testicolo <i>Testicular length</i>	Diametro testicolo <i>Testicular diameter</i>	Circonferenza scrotale <i>Scrotal circumference</i>
Volume <i>Volume</i>	ns	ns	0.15
Concentrazione <i>Concentration</i>	0.11	0.22 ^a	0.24 ^a
Motilità totale <i>Total motility</i>	ns	0.12	ns

a P<0.001 ns non significativo

a P<0.001 ns not significant

BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- Ball L., Ott R.S., Mortimer R.G., Simons J.C. 1983., J. Soc. Theriog. 12:25-30.
- Biffani S., Olzi E., Canavesi F., Ramella G., Franci O., 2001., Proc. XIV ASPA Cong. 28-30.
- Bourdon R.M. & Brinks J.S., 1982., J. Anim. Sci. 55:543-553.
- Calisti V. & Monaci M., 1988., Proc. V Int. Chian. Cong. 146-156.
- Carson R.L. & Wenzel J.G.W., 1997., Vet. Clin. North Am.: Food Anim. Pract. 13:305-311.
- Fields M.J., Burns W.C, Warnick A.C., 1979., J. Anim. Sci. 48:1299-1304.

- Gipson T.A., Vogt D.W., Massey J.W., Ellersieck M.R., 1985., Theriogenology, 24:217-225.
- Hopkins F.M. & Spitzer J.C., 1997., Vet. Clin. North Am.: Food Anim. Pract. 13:283-293.
- Nelson T.C., Short R.E., Urlick J.J., Reynolds W.L., 1986., J. Anim. Sci. 63:25-30.
- Sylla L., Stradaoli G., Mazzarelli F., Zelli R., Migni L., Filippini F., Monaci M., 2000., Proc. XIV Int. Cong. Anim. Reprod. Stockholm, Sweden. 1:132.
- Sylla L., Zelli R., Stradaoli G., Monaci M., 2004, Atti SISVET. Grado, 62.

Research supported by the project grants from Minister of Instruction, University and Research and University of Perugia. We also acknowledge the National Association Italian Beef Cattle Breeders.

TEN YEARS OF BREEDING SOUNDNESS ON CHIANINA, MARCHIGIANA AND ROMAGNOLA YEARLING BULLS

Sylla L. (1), Stradaoli G. (2), Migni L. (3), Filippini F. (3), Cardinali R. (4), Lasagna E. (4), Monaci M. (1)

ABSTRACT – One thousand Italian yearling beef bulls were assigned to a growing performance test, during the 1995-2004 period. Testicular diameter (TD) and scrotal circumference (SC) were recorded every 30 days and the animals were subjected to a breeding soundness examination (BSE) at 12 ± 1 months of age. SC was higher in Romagnola compared to Chianina (P < 0.05) and Marchigiana (P < 0.01). Testicular diameter and scrotal circumference were positively correlated to sperm concentration (P < 0.001). Percentage of progressive motility and abnormal spermatozoa were 60 and 23, respectively. 85%, 83% and 89% of Chianina, Marchigiana and Romagnola bulls have been judged potential satisfactory breeders, respectively.

KEYWORDS: Bovine, Fertility, Scrotal circumference, Semen.

INTRODUCTION

Before operating a selection on bull reproductive potential fertility, it is necessary to know mean reproductive characteristics and their variability within a specific bovine population. Currently the best way to predict bull potential fertility, specially yearling, consists on general physical examination, semen collection and analysis, dealing to exclude from breeding programs bulls with either congenital or acquired abnormalities which can adversely affect breeding efficiency (Carson & Wenzel, 1997). Some reproductive characteristics related to fertility are inherited (Calisti & Monaci, 1988). Testicular growth is conditioned by breed, age, body weight and season (Fields *et al.*, 1979; Sylla *et al.*, 2000). Scrotal circumference is positively correlated to gonad weight and daily sperm output (Ball *et al.*, 1983), and to semen quality (Gipson *et al.*, 1985; Sylla *et al.*, 2004). Furthermore, SC is a high repeatable parameter with a coefficient of heritability ranging between 0.38 e 0.68 (Nelson *et al.*, 1986). The objectives of the present study were to *i*) define the threshold values of reproductive characteristics and *ii*) validate the guidelines of the American Society for Theriogenology in Italian beef bulls,

MATERIALS AND METHODS

Performance Test has been performed on one thousand 6 months old animals (n=330 Marchigiana, n=346 Chianina and n=324 Romagnola) at the Genetic Centre ANABIC – Perugia - Italy, during the 1995-2004 period. Testicular length and diameter and scrotal circumference (SC) were monthly recorded. At 12±1 months of age, the yearling bulls were assigned to the Breeding Soundness Examination (BSE). According to scrotal circumference at 12 month-old, the animals were assigned

an arbitrary scoring ranging from 10 to 40 (Hopkins & Spitzer, 1997). By means of an artificial vagina, two consecutive ejaculates 15 minutes apart, were obtained. Of each ejaculate, semen volume, total and progressive sperm motility, sperm concentration and morphology were evaluated. According to semen progressive motility and abnormal morphology, the animals were assigned an arbitrary scoring ranging from 3 to 20 and from 3 to 40, respectively (Hopkins & Spitzer, 1997). The final score derived from the sum of points reached in the previous parameters and bulls were classified into three groups: Satisfactory potential breeders (60-100), Deferred breeders (30-59) and Unsatisfactory breeders (<30).

Differences between mean testicular measurements and semen characteristics have been evaluated by using “t” Student test and difference was considered significant with $P < 0.05$.

RESULTS AND DISCUSSION

Of the 1000 animals examined, 635 have been excluded from the BSE: 319 due to morphological index <82, 10 for traumatic orchitis, 9 for testicular hypoplasia, 1 for testicular paratopia and 296 for management. The relative low incidence of both congenital and acquire diseases of the reproductive tract may be due to the rigorous health selective criteria of the calves introduced at the Genetic Centre. Distribution of testicular measurements, from 7 to 16 months of age, is reported in Figure 1. Both testicular length and diameter presented a linear trend with R^2 of 0.93 e 0.88, respectively, whereas scrotal circumference a logarithmic trend with R^2 of 0.93. In table 1 are reported mean value of testicular measurements at 12 months of age; scrotal circumference (33.9 ± 2.51) resulted higher in Romagnola compared to Marchigiana (33.1 ± 2.15 , $P < 0.01$) and to Chianina (33.2 ± 2.7 , $P < 0.05$). Whereas, testicular length and diameter resulted similar in all breeds with mean value of 13.0 e 6.9 cm, respectively. In table 2 are reported mean values of semen parameters. Sperm concentration was higher in both Marchigiana and Romagnola compared to Chianina (0.9 ± 0.4 versus $0.8 \pm 0.4 \times 10^9$ spz/ml) and sperm head defects were higher in Romagnola compared to Chianina (2.8 ± 2.6 versus 2.2 ± 2.1 , respectively). In table 3 are reported coefficients of correlation between testicular measurements and semen quality parameters. Testicular diameter and scrotal circumference were positively correlated to sperm concentration ($P < 0.001$). 85%, 83% and 89% of Chianina, Marchigiana and Romagnola bulls have been judged potential satisfactory breeders, respectively.

CONCLUSIONS

Semen analysis represent an essential step in the evaluation of bull potential fertility. The positive correlation observed between bull scrotal circumference and sperm production and quality and onset of puberty in its daughters, allows considering scrotal circumference as a genetic selecting parameter, as reported in Angus and Hereford (Bourdon & Brinks, 1982) and Friesian breeds (Biffani *et al.*, 2001). Furthermore, selection of sires according to its scrotal circumference, character of moderate to high heritability, could improve the genetic selection and then reproductive performances of Italian beef bull breeds.