



UNIVERSITA' DI PISA

Corso di Laurea Magistrale in Medicina Veterinaria

***Allevamento del Mucco Pisano:
aspetti zootecnici, sanitari e qualità della carne***

Candidato:

Maria Grazia Cofelice

Relatori:

Prof.ssa Giovanna Prezioso

Dott. Alberto Sbrana

ANNO ACCADEMICO 2009/2010

A mia nonna

INDICE

1. L'ORIGINE DEL BOVINO, IL BOS PRIMIGENIUS	pag. 6
1.1 Il bovino nell'antica Roma	pag. 10
1.2 Abitudini alimentari dei romani	pag. 11
1.3 Il bovino, un animale sacro	pag. 12
2. LA CARNE	pag. 14
2.1 Il muscolo e la carne	pag. 15
2.2 Le fibre muscolari	pag. 19
2.3 Il rigor mortis	pag. 20
2.4 La frollatura	pag. 24
2.5 Qualità della carne	pag. 26
3. IL MUCCO PISANO	pag. 36
3.1 Il mucco pisano, una razza a rischio?	pag. 37
3.2 Origine e storia	pag. 39
3.3 Il registro anagrafico delle popolazioni bovine autoctone	pag. 43
3.4 Caratteristiche della razza	pag. 47
4. ATTITUDINE PRODUTTIVA	pag. 49
4.1 Il marchio del Mucco Pisano	pag. 51
5. SCOPO DELLA TESI	pag. 53

6. MATERIALI E METODI	pag. 55
7. RISULTATI	pag. 64
7.1 Allevamenti di Mucco Pisano	pag. 65
7.2 Evoluzione delle consistenze di capi di Mucco Pisano	pag. 67
7.3 Risultati del questionario	pag. 68
7.4 Localizzazione aziendale	pag. 81
7.5 Sistema di allevamento e alimentazione	pag. 84
7.6 Demografia aziendale	pag. 86
7.7 Parametri riproduttivi	pag. 87
7.8 Ingrasso	pag. 90
7.9 Aspetti sanitari	pag. 92
7.0 Qualità della carne	pag. 96
8. CONCLUSIONI	pag. 99
Bibliografia	pag.103

RIASSUNTO

Parole chiave: Mucco Pisano, Origine, Allevamento, Gestione sanitaria, Qualità della carne.

Tra le razze autoctone a rischio di estinzione della Toscana spicca la Mucca Pisana o "Mucco". Questa razza, nata a triplice attitudine (lavoro, carne, latte) ha come culla d'origine la bassa valle del Serchio e vede il suo massimo sviluppo numerico nei primi anni del '900. Successivamente, con l'avvento della meccanizzazione agricola, viene soppiantata da razze più specializzate sia nel settore della produzione della carne che in quello della produzione del latte. Si assiste quindi ad un rapido decremento numerico arrivando nel 1978 a contare appena 60 esemplari. Il presente lavoro vuole richiamare l'attenzione su questo bovino, con lo scopo di valorizzare la razza Mucca Pisana, attraverso una verifica della consistenza attuale della popolazione, una descrizione degli allevamenti, un'analisi delle patologie più frequenti ed uno studio di alcune caratteristiche qualitative della carne. Il lavoro ha permesso un'accurata descrizione delle caratteristiche della razza e del suo allevamento, evidenziando pregevoli caratteristiche qualitative della carne.

ABSTRACT

Key words: Mucco Pisano, Origin, rearing, Sanitary management, Meat quality.

Among the autochthonous races to risk of extinction in Tuscany the Mucco Pisano detaches. This race, been born to triplex attitude (job, meat, milk) has as crib of origin the low valley of the Serchio and she sees its maximum numerical development in the first years of the '900. Subsequently, with the advent of the agricultural mechanization, she is supplanted from more specialized races both in the sector of the meat production that in the milk production. A rapid numerical decrement allowed in 1978 to count as soon as 60 samples. The present study wants to recall the attention on this bovine, with the purpose to valorize the Mucco Pisana, through a verification of the actual consistence, a description of the breedings, an analysis of the most frequent pathologies and a study of some qualitative characteristics of the meat, The study allowed an accurate description of the characteristics of the race and its breeding. Valuable qualitative characteristics of the meat are been underlined.

CAPITOLO 1 L'ORIGINE DEL BOVINO, IL BOS PRIMIGENIUS

1. L'ORIGINE DEL BOVINO, IL BOS PRIMIGENIUS

Da studi, ricerche geologiche, storiche e genetiche risulta che i bovini appartengano alla specie *Bos taurus*.

Fino a qualche migliaio di anni fa gli antenati dei bovini pascolavano liberi nelle foreste e nelle praterie, si chiamavano Uri, erano molto grossi, feroci e agili e un biologo li chiamò *Bos primigenius*.

Incutevano timore nei nostri avi i quali dipingevano frequentemente tale animale nelle grotte come per esempio in quella di Lescaux in Francia.



Fig. 1- *Bos primigenius*, grotta di Lescaux, Francia

L'uro (*Bos Planifrons*) sembra si sia evoluto in India nel Pleistocene all'incirca 2 milioni di anni fa. Ben presto si differenziò in tre specie di uro: uno in Asia (*Bos primigenius nomadicus*), uno in Europa e medio oriente (*Bos primigenius primigenius*) e uno in Africa (*Bos primigenius mauretanicus*).

Dalla sottospecie asiatica si sono evoluti gli zebù (*bos indicus*), dalla sottospecie del medio oriente i bovini europei. L'uro africano invece non ha lasciato nessun discendente.

Morfologicamente gli uri erano più grandi delle nostre comuni vacche (il toro di uro aveva un'altezza al garrese di 1.80 m), il peso poteva arrivare anche alla tonnellata, possedevano inoltre lunghe corna (anche di 1.20 m) a forma di lira nelle femmine e di mezza luna nei maschi. Avevano mantello nero, un po' più chiaro nelle femmine, con occhi circondati da peli bianchi in entrambi i sessi.

La riproduzione avveniva tutto l'anno con picchi di nascita in primavera.

Gli uri vengono descritti alla perfezione anche da Giulio Cesare nel suo "De bello gallico" dove appunto leggiamo:

"Questi sono per grandezza poco inferiori agli elefanti, per l'aspetto e il colore e la forma sono tori. La loro forza è grande e grande è la velocità. E non risparmiano né l'uomo né la bestia che hanno avvistato ... ma neppure se catturati da piccoli si possono abituare all'uomo nè addomesticare. L'ampiezza e la forma e l'aspetto delle corna differiscono molto dalle corna dei nostri buoi" (Albicocco,2010).

Nello schema sottostante si può osservare come dall'uro (Bos Planifrons) si siano evoluti, con il tempo, il Bos Primigenius e il Bos Nomadicus.

Il Bos Primigenius ha dato origine al Bos Brachicerus e al Bos Frontosus, dai quali sono derivate numerose razze: si osserva che dal primo derivano razze bovine quali la Valdostana, la Frisona, la Bruna, e anche la Mucca Pisana, dal secondo (Bos Frontosus) razze come la Romagnola, la Simmenthal e la Reggiana. Il Bos Nomadicus invece ha dato vita al Bos Macrocerus e al Bos Indicus: dal primo derivano razze quali la Chianina, la Marchigiana, la Maremmana, la Podolica e la Mucca Pisana, mentre dal secondo (Bos Indicus) lo zebù (Albicocco,2010).

Bos Planifrons

Bos Primigenius

Bos Nomadicus

Bos Brachicerus	Bos Frontotus	Bos Macrocerus	Bos Indicus
------------------------	----------------------	-----------------------	--------------------

Valdostana P.N.	Reggiana	Chianina	Calvana Perugina	Zebù
Herens	Grigia	Marchigiana		
Frisona	Valdostana P.R.	Maremmana		
Bruna	Romagnola	Podolica		
Jersey	D'Oropa	Garfagnina		
Airshire	Simmenthal	Modenese		
Rendena	Hereford	Cinisara		
Mucca Pisana	Varzese	Sarda		
Agerolese	Burlina	Modicana	Montanina	Mezzalina
Bruna Pugliese	Modenese	Bruna Pugliese		
	Pontremolese	Agerolese		
	Grigio Alpina	Mucca Pisana		

Piemontese - Bos Primigenius x Zebù

Cabannina - origine incerta

Schema 1- l'origine delle varie razze bovine

1.1 Il bovino nell'antica Roma

Molte sono le opere scritte aventi come argomento le modalità di allevamento del bovino nell'antica Roma.

Possiamo certamente citare il *De Agri Cultura* di Catone il Censore, il *De Re Rustica* di Columella, che dedica un libro (il sesto) all'allevamento del bestiame, e il *Rerum Rusticarum de Agri Cultura* di Varrone.

Accanto a tali scritti esistono poi opere poetiche e filosofiche come le *Georgiche* di Virgilio o il *De rerum natura* di Lucrezio, in cui i bovini sono presi come punto nodale per sviluppare temi di importanza significativa capaci di toccare l'animo umano.

Di notevole interesse e pregio è poi l'opera scientifica *Naturalis Historia* di Plinio in cui l'autore dedica particolare importanza, oltre a vegetali e minerali, alle diverse specie animali, sottolineandone i diversi comportamenti e modi di agire.

1.2 Abitudini alimentari dei Romani

Gli antichi Romani allevavano il bestiame con uno scopo diverso da quello dei nostri giorni.

I bovini infatti venivano indirizzati prevalentemente al lavoro e non all'abbattimento, a meno che non si trattasse di ritualità religiose.

I romani possono essere considerati dei veri vegetariani, non si nutrivano infatti di carne, anzi il nutrirsi di carne era appannaggio di popoli barbari come d'altronde sottolinea l'autore greco Polibio.

Più tardi, in età imperiale, il più famoso trattato di cucina romano, il *De Re Coquinaria* di Apicio, parla di carni suine, avicole, cunicole, di cacciagione e persino di pavoni e lumache, ma cita solo marginalmente la carne di vitello e ignora del tutto quella di bovino adulto (Dosi et al., 1986a, 1986b).

Anche nelle descrizioni di banchetti fatte da vari autori come Orazio (Satire), Giovenale (Satire), Marziale (Xenia), compaiono varie carni ma mai quella bovina.

I motivi per cui la carne di bovino riscuoteva così pochi successi è legato al fatto che i buoi venivano allevati per il lavoro e solo quando non erano più adatti a tale attività venivano abbattuti; si trattava dunque di carne di scarsa qualità che non a caso veniva ceduta volentieri agli schiavi.

1.3 il bovino, un animale sacro

Il forte aiuto che il bovino dava all'uomo nel lavoro dei campi gli valse l'appellativo di "animale sacro".

Ovidio (*Fasti* IV 413-416), parlando dei sacrifici alla dea Cerere, invita ad immolare il "pigro maiale", risparmiando i buoi e lasciandoli al duro lavoro dei campi, evitando di "colpire con l'ascia il collo che è abituato al giogo". Era quindi lecito macellare solo i buoi non più in grado di lavorare e i riproduttori a fine carriera (Gaddini, 2005).

Questo tabù si attenuò con il tempo, con l'urbanizzazione e l'aumentata richiesta di cibo, ma Virgilio rimpiangeva il tempo in cui non ci si nutriva di giovani bovini (*Georgiche*, II 538), e questo, secondo Svetonio (*Dom*, IX), ispirò all'imperatore Domiziano il proposito di proibire con un editto l'uccisione del bestiame bovino.

I buoi, inoltre, assunsero grande importanza nei riti propiziatori, venendo sacrificati dall'uomo che cercava in questo modo di ingraziarsi le divinità.

L'attitudine "religiosa" del bestiame bovino era considerata con grande rispetto e i bovini destinati al sacrificio erano scelti con grande cura e dovevano essere privi di difetti, altrimenti gli Dei non li avrebbero accettati e non avrebbero esaudito le richieste di chi compiva il sacrificio (Pallottino, 2000).

Anche la fuga della vittima prima del rito era considerata di cattivo auspicio, sebbene Svetonio (*Caes*, 59) affermi che Cesare, non molto attento a questi presagi, avesse iniziato ugualmente una spedizione di guerra dopo un fatto del genere, peraltro risultando vincitore.

Gli animali sacrificati erano diversi a seconda delle divinità a cui erano destinati: alle divinità minori si immolavano specie di piccola taglia, mentre il toro, definito da Virgilio la maggiore tra le vittime (*Georgiche*, II, 146-147), era riservato alle divinità celesti più importanti come Giove, Giunone, Minerva, Marte, Apollo e Nettuno.

Dopo il rito, i visceri (fegato, polmoni, cistifellea, peritoneo e cuore) venivano esaminati per leggervi presagi favorevoli sull'esito del sacrificio (*litatio*), ma se presentavano anomalie il responso era infausto e il sacrificio andava ripetuto.

CAPITOLO 2 LA CARNE

2. LA CARNE

2.1 Il muscolo e la carne

Secondo l'antropologo MARVIN HARRIS (1985) la carne, in tutte le sue amplissime diversificazioni, è *Buona da Mangiare*. Inoltre lo stesso autore afferma che meno dell'1% della popolazione mondiale si astiene volontariamente da qualsiasi cibo di origine animale, e che meno della decima parte di questo 1% può considerarsi genuinamente e strettamente vegetariano. Il fatto che meno dello 0,1% della popolazione umana sia vegetariana dimostra che l'uomo ha bisogno di carne (Ballarini, 2002).

La carne è un alimento di primaria importanza nutritiva essendo ricca di proteine e di amminoacidi essenziali che l'organismo non riesce a sintetizzare autonomamente (Carbone, 2006).

In generale con la dizione di carni si intendono tutte quelle parti edibili, adatte all'alimentazione umana, di mammiferi, uccelli, pesci, anfibi, crostacei e molluschi. In senso più stretto il termine sta a indicare le parti commestibili provenienti da muscoli scheletrici degli animali da macello (Del Bono, 1995 a; 1995 b).

La carne è indubbiamente uno dei più complessi prodotti alimentari e nella sua produzione rientrano numerosi fattori che ne rendono piuttosto difficile un esame globale.

L'intero ciclo produttivo che dall'animale vivo porta alla carne può essere suddiviso in tre grandi fasi: 1) Allevamento dell'animale; 2) Macellazione; 3) Frollatura o maturazione e preparazione finale delle carni, fino alla loro distribuzione al dettaglio (Ballarini, 2002).

Importante è la distinzione tra muscolo e carne: il muscolo fa parte dell'organismo vivente e anche nel post mortem si parla di muscolo finché non sopraggiungono i fenomeni di frollatura che lo trasformeranno in carne, eliminando il rigor mortis.

Il muscolo è un complesso di tante fibre avvolte da una guaina di tessuto connettivo.

Il tessuto connettivo che circonda il muscolo esternamente è noto come epimisio.

Il perimisio invece circonda gruppi di più fibre.

Ogni singola fibra è circondata dall'endomisio (figura 2).

L'unità funzionale della fibra muscolare è rappresentata dalla miofibrilla, che a sua volta individua il sarcomero.

Il sarcomero è delimitato da due proteine di alfa-actinina, note come linee Z: all'interno troviamo sia filamenti sottili costituiti da actina, troponina e tropomiosina, sia filamenti spessi costituiti da miosina. Entrambi i filamenti sono diretti in senso antiparallelo e sono tenuti alla base da proteine quali titina e nebulina.

Guardando al microscopio il sarcomero, possiamo scorgere, con maggiore attenzione, la presenza di una banda centrale più scura, la banda A.

All'interno di questa troviamo una banda leggermente più chiara, costituita dai filamenti spessi non accavallati a quelli sottili, la banda H. In questa si trova la linea M che ha la funzione di trattenere i filamenti antiparalleli.

La banda I, che si trova a cavallo della linea Z, è invece costituita esclusivamente da filamenti sottili.

Un sarcomero dunque è formato, andando in ordine, da una mezza banda I, una banda A e un'altra mezza banda I, il tutto delimitato dalle linee Z.

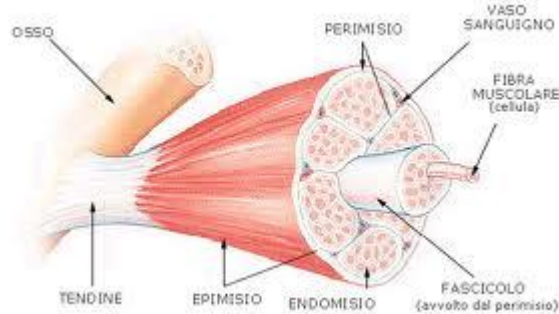


Fig 2- Struttura del muscolo

Al momento della contrazione muscolare mentre la banda A mantiene le proprie dimensioni, la banda I e la banda H subiscono un accorciamento.

La contrazione muscolare è un processo abbastanza complesso che inizia con l'idrolisi di una molecola di ATP con il rilascio di un gruppo fosfato e di ADP: in questo modo il muscolo si trova in una fase rilassata energizzata.

L'impulso nervoso propagandosi raggiunge la fibra muscolare, quindi i sarcotubuli e le cisterne dove è contenuto il calcio, favorendone il rilascio.

Nel momento in cui viene rilasciato calcio, il sito di legame dell'actina viene reso sgombero grazie all'allontanamento della troponina e della tropomiosina.

Quando la testa della miosina si lega all'actina viene perso il gruppo fosfato e allora la testa della miosina ruota, facendo scivolare il filamento sottile su quello

spesso. Successivamente viene perso l'ADP, ma il complesso actina-miosina non si scinde.

Solo nel momento in cui una nuova molecola di ATP si lega a tale complesso la miosina si stacca dall'actina e il calcio ritorna nei sarcotubuli grazie all'attività di pompe di membrana ATP dipendenti (Fawcett, 1996).

2.2 Le fibre muscolari

Le fibre muscolari si dividono in bianche, rosse e intermedie.

Le fibre bianche sono quelle più spesse, ricche di glicogeno, di enzimi glicolitici e di apparati sarcotubulari, mentre invece scarseggiano di mioglobina, ferro e mitocondri.

Sono definite FG (fast glycolitic), nel senso che si contraggono molto rapidamente, sono scarsamente resistenti alla fatica e si basano prevalentemente su un metabolismo di tipo glicolitico.

Le fibre rosse sono più sottili, sono ricche di ferro, di mioglobina, di mitocondri, mentre scarseggiano di glicogeno. Si contraggono molto lentamente e sono molto resistenti alla fatica. Sono definite SO (slow oxidative), il loro metabolismo infatti si basa sulla fosforilazione ossidativa.

Le fibre intermedie beneficiano di entrambi i tipi di metabolismo, si contraggono rapidamente e sono molto resistenti alla fatica. Sono definite FOG (fast oxidative glycolitic) (Fawcett, 1996).

2.3 Il rigor mortis

Dopo la morte dell'animale i muscoli continuano a contrarsi e a rilassarsi in un limitato spazio di tempo in quanto il calcio non viene più trattenuto nei sarcotubuli ormai distrutti.

Il rigor inizialmente è caratterizzato dal consumo di creatinfosfato come rapida riserva di energia, quando non si sono ancora instaurati i meccanismi della glicolisi.

Per un certo periodo di tempo la glicolisi aerobia continua a funzionare grazie all'attività respiratoria residua e all'ossigeno residuo, promuovendo quindi la formazione di ATP necessario per la contrazione muscolare e per il successivo distacco del complesso actina-miosina (Lawrie,1983).

Successivamente, si attiva la glicolisi anaerobia con produzione di acido lattico che non potrà essere smaltito, dato che la circolazione dopo la morte viene meno.

Con la produzione di acido lattico il pH tende ad abbassarsi notevolmente (da 6.8-7.2 a 5.6) tanto da inibire gli enzimi glicolitici (Hanulla et al., 2004).

Esistono due fasi di rigor:

- *Rigor lento*
- *Rigor veloce*

Il rigor lento è caratterizzato da presenza di glicogeno, il pH rimane ancora alto e c'è ancora produzione di ATP (il muscolo è ancora estensibile ed elastico).

Il rigor veloce è caratterizzato da un brusco calo del pH (6.0), la glicolisi viene meno e si iniziano a formare i primi complessi acto-miosinici (25%), conferendo al muscolo rigidità.

Il completamento del rigor si ha quando il 100% dei complessi acto-miosinici si sono formati rendendo il muscolo inestensibile.

Tale processo si instaura prima nei muscoli ad elevata e continua attività come quello cardiaco e diaframmatico, successivamente interessa i muscoli della testa, del collo, del tronco e del quarto anteriore ed infine quelli degli arti posteriori (Scanziani et al., 2008); termina in 20-24 ore per il bovino, 2-3 ore per gli avicoli.

Relativamente all'intensità della contrazione che causa la rigidità cadaverica, questa è maggiore (sarcomeri più accorciati) quando si verifica tardivamente e si completa in un breve periodo, mentre è minore (sarcomeri meno accorciati) quando il rigor si manifesta precocemente e si completa in un lasso di tempo superiore (Del Bono, 1995 a; 1995 b).

Importante è l'azione della temperatura sul rigor e successivamente sulla trasformazione del muscolo in carne: se dopo l'abbattimento la carcassa viene lasciata a temperatura ambiente ci sarà un aumento della temperatura corporea sia perché rimane ancora il metabolismo residuo, sia perché viene meno l'attività di regolazione.

I livelli di temperatura possono essere influenzati dalla quantità di grasso che ricopre il muscolo, dalla temperatura dell'ambiente di macellazione e in seguito, dell'ambiente in cui la carcassa viene conservata.

Se la carcassa viene refrigerata, da un lato si rallenta il processo di depauperamento dell'ATP, dall'altro si accelera il rilascio di calcio.

Nel caso in cui la carcassa venga refrigerata (4-10 C°) prima della comparsa del rigor, si avrà l'instaurarsi di un difetto noto come *cold shortening* (contrattura da freddo).

Tale fenomeno è caratterizzato da una notevole contrazione del muscolo, con conseguente aumento della durezza della carne, a causa di una rapida e anticipata liberazione di ioni calcio. Questo processo è stato osservato soprattutto negli animali più piccoli e meno grassi.

Altro fenomeno importante è quello del *thaw rigor* (rigor da scongelamento) che si verifica quando la carcassa viene congelata prima della comparsa del rigor.

Anche in questo caso si ha una forte contrazione del muscolo legato a una anticipata liberazione di ioni calcio, ma si ha anche rottura delle membrane cellulari a causa del congelamento.

Se invece la carcassa viene lasciata ad alte temperature, come può avvenire nelle macellazioni estive o quelle effettuate in zone tropicali, si ha un brusco calo del pH, diminuzione di ATP e comparsa precoce del rigor: tale fenomeno è noto come *heat rigor* (rigor da calore).

La temperatura ideale per l'inizio del rigor è di 15-16 gradi.

Per quanto riguarda il pH, possiamo affermare che se si abbassa in maniera equilibrata la carne sarà tendenzialmente più tenera rispetto a quella derivata da un brusco e repentino calo del pH.

Altro fattore che gioca un ruolo fondamentale nella comparsa del rigor è lo stress: animali stressati, come la selvaggina braccata, manifestano un rigor precoce.

Animali che giungono al macello dopo viaggi lunghi ed estenuanti o che non sono stati alimentati adeguatamente o che subiscono un eccessivo affaticamento prima dell'abbattimento, possono presentare alterazioni a carico delle carni (Grau, 1978).

Infatti, a causa di una imperfetta glicogenolisi o a causa di una scarsa riserva di glicogeno muscolare, si ha, dopo la morte dell'animale, una insufficiente produzione di acido lattico e quindi una scarsa acidificazione della carne.

In questi animali la comparsa del rigor mortis è piuttosto precoce ma la maturazione della carne è lenta e incompleta: queste carni pertanto saranno scarsamente conservabili.

La mancata acidificazione della carne fa sì che questa assuma delle caratteristiche alterate sia dal punto di vista organolettico che dal punto di vista fisico, non solo assumendo un colore e una tessitura particolare ma anche modificando la capacità di legare l'acqua.

La carne si presenta quindi con un accentuato potere legante, un colore scuro, una tessitura grossolana e inoltre diventa più facilmente pabulum di crescita batterica.

Nei muscoli del bovino tale fenomeno è noto come Dark Cutting Beef (Lucifero et al., 1985).

2.4 La frollatura

“L'uva che pende dai tralci non è vino, come non lo è il mosto... un animale non è carne, come non lo sono (o non lo sono ancora) i muscoli dell'animale macellato” (Ballarini, 2002).

La frollatura è il processo che permette la trasformazione del muscolo in carne.

Durante la frollatura si ha il distacco dei complessi acto-miosinici, scomparsa della linea Z e attenuazione della linea M (Goll et al., 1983).

Vari sono gli agenti che in modo diretto o indiretto intervengono nello svolgimento di tale processo: il pH, la temperatura, la pressione osmotica ed alcuni enzimi o complessi enzimatici che agiscono nei confronti di tutte le proteine che partecipano alla contrazione muscolare: catepsine/cistatine, calpaine/calpastatine, ubiquitina/proteosoma.

Le catepsine sono enzimi contenuti nei lisosomi o all'interno di strutture con attività fagocitotica.

Agiscono nei confronti di proteine interfibrillari come la desmina e la vinculina, intrafibrillari come la titina e la nebulina, sulle proteine di ancoraggio delle fibre al sarcolemma come la vinculina e su quelle di ancoraggio delle fibre alla lamina basale come la laminina.

Sono enzimi pH dipendenti, svolgono la loro attività solo a un pH inferiore a 6 e sono inibiti nel loro lavoro dalle cistatine. Possono svolgere la loro attività insieme ad altri enzimi, noti come calpaine (Greaser, 1986).

Le calpaine hanno una caratteristica particolare, sono calcio dipendenti, quindi il rilascio di calcio ne stimola l'attività; vengono inibite dalle calpastatine ed agiscono nei confronti della desmina e della troponina T della linea Z.

Il meccanismo d'azione del complesso ubiquitina-proteosoma non è ancora completamente noto.

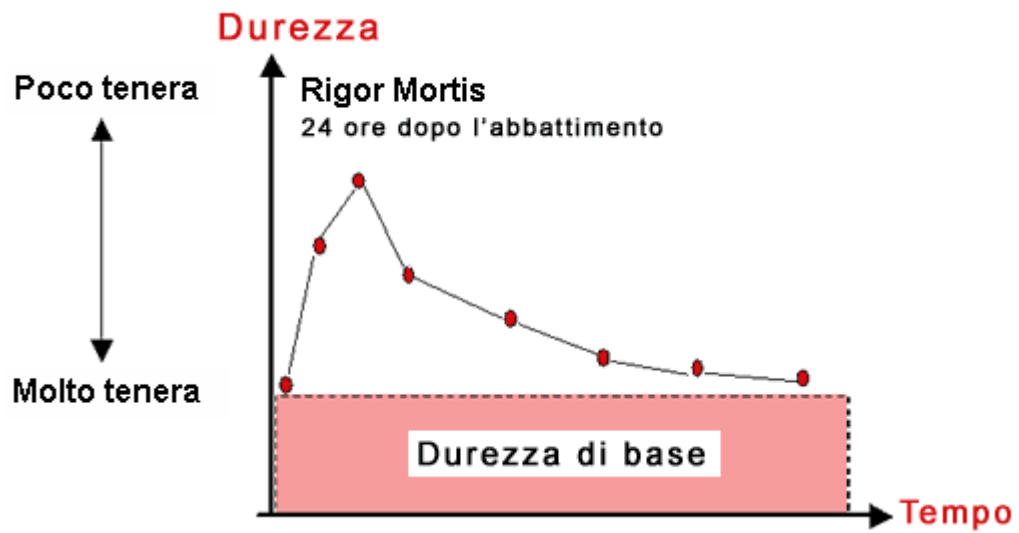


Fig. 3- Modificazione della durezza della carne in base al tempo

2.5 Qualità della carne

L'Organizzazione Internazionale per la Standardizzazione definisce la qualità come "l'insieme delle caratteristiche che conferiscono a un prodotto la capacità di soddisfare esigenze esplicite e implicite".

Quindi è possibile parlare di qualità prendendo in considerazione diversi requisiti:

- **Qualità igienico sanitaria;** intesa soprattutto come assenza di caratteristiche rischiose per la salute del consumatore e soprattutto di concentrazioni significative di componenti nocive o comunque indesiderate, di tipo infettivo, parassitario, chimico e radioattivo. Tali sostanze possono essere presenti nella carne a causa di contaminazioni ambientali oppure derivare dall'uso di sostanze ad azione auxinica o di farmaci senza il rispetto degli adeguati tempi di sospensione.

La qualità igienico-sanitaria deve essere intesa come un prerequisito indispensabile degli alimenti.

- **Qualità nutrizionale:** intesa come presenza di caratteristiche dietetiche favorevoli alla salute del consumatore: aminoacidi essenziali, vitamine, minerali, lipidi, acidi grassi essenziali, ecc.;

Per quanto riguarda le caratteristiche nutrizionali, la composizione chimica della carne è così caratterizzata: circa il 75% è composto da acqua, il restante 25% da residuo secco, a sua volta costituito dal 19% di proteine, dal 3,5% di sostanze solubili non proteiche e dal 2,5% di grasso (Lawrie,1979). Queste vengono rilevate attraverso esami di laboratorio e variano in base alla specie, al sesso, all'età, al tipo di alimentazione.

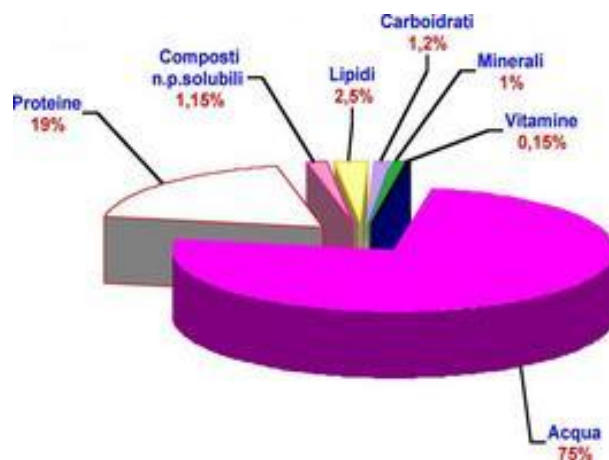


Fig 4- Composizione chimica della carne di bovino adulto dopo il rigor mortis.

E' importante ricordare che la carne è l'alimento più ricco in assoluto di proteine (20-25%).

Queste possono essere distinte in:

- proteine fibrillari, di cui fanno parte l'actina, la miosina, la tropomiosina e la troponina fondamentali per la contrazione muscolare e per la capacità di trattenere l'acqua;
- proteine sarcoplasmatiche tra cui distinguiamo gli enzimi citoplasmatici importanti per il metabolismo glucidico e lipidico e gli enzimi mitocondriali che vengono liberati solo previa rottura delle membrane di tali organelli; inoltre ricordiamo l'emoglobina e la mioglobina, fondamentali per il colore della carne.
- altro gruppo è quello delle proteine dello stroma costituito principalmente da collagene e da elastina che insieme vanno a determinare quella che è la durezza della carne o "durezza di base".

Altro elemento presente nella carne è l'acqua (70%), che può essere distinta in acqua libera, cioè quella legata solo parzialmente alle strutture proteiche in modo tale da poter funzionare da solvente, e in acqua legata, definita anche acqua di costituzione, intimamente legata ai gruppi idrofili delle proteine e quindi difficilmente modificabile. Il contenuto in acqua della carne varia a seconda dell'età e dello stato di ingrassamento dell'animale: gli animali più giovani e più magri presentano un elevato tenore in acqua (Lucifero et al.,1988).

La caratteristica nutritiva più variabile e particolarmente interessante per il consumatore è rappresentata dal contenuto in lipidi e dalla composizione in acidi grassi.

I lipidi sono i componenti principali della carne e si trovano distribuiti nei muscoli: si distinguono in trigliceridi, fosfolipidi, acidi grassi liberi e colesterolo. I trigliceridi, i più rappresentati, hanno funzione di deposito e si localizzano fra i muscoli ed entro i muscoli costituendo il grasso inter e intra muscolare. Il grasso intramuscolare va a costituire il grasso di marezzatura ed ha una grande influenza non solo sulle caratteristiche nutrizionali della carne, ma anche su quelle organolettiche, soprattutto sul sapore e sulla succulenza (Lucifero et al., 1985).

In genere la percentuale di grasso dei tessuti varia dallo 0,5% al 3,7% in bovini di età compresa tra i 12 e i 36 mesi.

Negli ultimi anni la quota lipidica della carne bovina è diminuita, si è infatti assistito ad un decremento del grasso di deposito e di quello intramuscolare e ad un aumento degli acidi grassi insaturi. Il più rappresentato tra gli acidi grassi polinsaturi è l'acido linoleico, particolarmente importante per l'organismo animale in quanto un suo metabolita, l'acido arachidonico, è convertito in prostaglandine con effetto sulle attività biologiche come l'emostasi (Gibney.,1982).

La carne di per sé è povera di vitamine (più ricchi ne sono invece il rene, il fegato ed il pancreas) anche se nella carne magra troviamo vitamine del gruppo B e in quella grassa anche quelle liposolubili. La Vitamina B 12 è inoltre tipica negli alimenti carnei e non è presente nei vegetali.

Nella carne bovina magra e di qualità sono presenti significative quantità di composti antiossidanti naturali, in gran parte collegati alla Vitamina E, che assicura anche un buon mantenimento del colore rosso.

Nella carne si trovano elevate quantità di sali minerali in forma altamente biodisponibile e quindi particolarmente interessanti per l'alimentazione umana, come il ferro, ma anche il potassio ed il magnesio.

- **Qualità organolettica:** data dalle caratteristiche percepite dal consumatore al momento dell'acquisto e del consumo della carne: colore, tenerezza, odore, sapore e succulenza.

La caratteristica che balza subito ai nostri occhi e che ci fa preferire un tipo di carne ad un altro è certamente il *colore* (Destefanis et al.,1990).

L'importanza economica del colore della carne è stata evidenziata da uno studio effettuato in alcuni punti vendita nel reparto carne, in cui si è valutato che la perdita media delle vendite dovute al deterioramento del colore per la carne fresca era pari al 5.4% (Bekhit et al.,2005).

Inoltre in molti Paesi, compresa l'Italia, come sottolineano Geri et al. (1967), è ben conosciuta la preferenza dei consumatori verso le carni chiare associando a questa caratteristica una maggiore tenerezza del prodotto.

I principali responsabili del colore della carne sono soprattutto la mioglobina e l'emoglobina, pigmenti pirrolici, nella cui molecola si trova il ferro.

La concentrazione di mioglobina nel muscolo varia in base a vari fattori;

- *L'età dell'animale.* L'animale giovane ha una concentrazione di mioglobina più bassa rispetto all'animale adulto (1-3 mg/g nei vitelli, 4-10 mg/g nei bovini adulti e 16-20 mg/g nei bovini anziani).
- Il tipo di *alimentazione.* Se l'animale mangia foraggi ricchi di clorofilla la concentrazione tende ad aumentare perché la clorofilla partecipa al metabolismo dell'eme (Vestergaard et al., 2000).
- Il sesso. Animali di sesso femminile e castrati hanno un quantitativo di mioglobina più basso rispetto ai soggetti maschi interi.
- *L'attività funzionale.* Animali che svolgono un'attività fisica intensa hanno un quantitativo di mioglobina più elevato rispetto ai soggetti che non svolgono tale attività (es. differenza tra suino e cinghiale).
- *Specie animale.* Il bovino ha un contenuto più alto di mioglobina rispetto al suino e agli avicoli.
- Nello stesso animale le concentrazioni possono essere diverse tra muscolo e muscolo.

La mioglobina è caratterizzata da un gruppo proteico e da un gruppo prostetico, il gruppo eme, in grado di legare un atomo di ferro, importante come veicolo di ossigeno.

Il ferro a sua volta si può trovare sia in forma ridotta (Fe ferroso) che in forma ossidata (Fe ferrico) ed il colore della carne varia in base alla forma chimica del ferro: si presenta rosso porpora per la presenza di mioglobina in forma ridotta; il ferro ridotto unito all'ossigeno conferisce alla carne un colore rosso vivo, mentre il ferro ossidato va a formare la metamioglobina che dona alla carne un colore bruno.

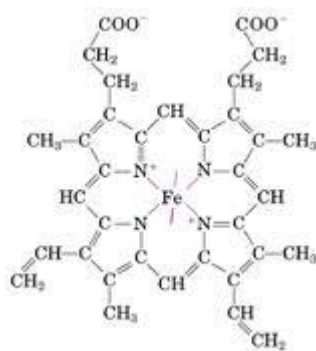


Fig 5- il gruppo eme

Dopo la macellazione, nel muscolo prevale la formazione di ossimioglobina in quanto, grazie alla presenza di ossigeno disponibile, l'ambiente è reso riducente. Con il passare del tempo prevalgono le reazioni di ossidazione della molecola del pigmento con la formazione di metamioglobina (Scanziani et al., 2008).

Altre caratteristiche organolettiche sono rappresentate dal *sapore* e dall'*aroma*: possono essere definite come l'insieme delle sensazioni che si provano al momento in cui si mastica la carne, e sono soprattutto influenzate dal contenuto in lipidi della carne e dalla loro qualità: il sapore particolare che differenzia la carne derivata da diverse specie è dovuto al grasso intramuscolare. Anche l'aroma è dato dalla presenza di lipidi nella carne e può essere modificato da diversi fattori quali specie, razza, sesso, età, stato di ingrassamento e alimentazione (Lucifero et al., 1985).

Il sapore e l'aroma possono essere modificati anche dalla modalità e dai tempi di conservazione della carne. La conservazione prolungata in ambienti non idonei, infatti, provoca la comparsa di odori sgradevoli: odore di "guasto" per contaminazione batterica, odore putrescente per decomposizione proteica, odore di rancido per ossidazione dei grassi.

Mentre parametri quali colore e tenerezza richiedono, per la loro determinazione, analisi di laboratorio, per il sapore e l'aroma si impiegano metodiche particolari come il *Panel Test* che consiste nell'esame di un campione di carne effettuato mediante una giuria di esperti, prova del tutto soggettiva (Secchiari et al., 1996).

La *succulenza*, altro importante parametro qualitativo, è data dalla perdita di liquidi che si ha durante la masticazione e dalla produzione di saliva stimolata dalla presenza di lipidi nella carne.

Dipende dal contenuto in acqua della carne e dalla sua capacità di trattenerla, dal tenore in grasso che ha funzione di lubrificazione.

Inoltre questa caratteristica organolettica è influenzata dall'aroma, in quanto la presenza di certe sostanze nella carne stimola un rapido rilascio di saliva (Lucifero et al., 1985).

La *tenerezza* può essere definita come l'attitudine della carne a lasciarsi deformare e tagliare: è data dalla presenza del tessuto connettivo (durezza di base) e dallo stato delle fibre muscolari (durezza miofibrillare).

Durezza di base: dipende dal connettivo presente nel muscolo, ovvero dalla quantità e dalla qualità delle fibre di collagene. Muscoli ricchi di collagene sono più duri e quindi di minor pregio (quarto anteriore); con l'età, il collagene infittisce la sua molecola con legami inter e intra-molecolari (Caserio et al., 1985). Durante la crescita dell'animale però si può osservare un aumento della tenerezza della carne, probabilmente causato, nelle prime fasi, da una diluizione del connettivo dovuto ad un aumento di volume delle fibre muscolari a cui non corrisponde un

altrettanto veloce invecchiamento del collagene (Campodoni et al.,1988).La carne delle femmine è più tenera di quella dei maschi non solo perché essendo più precoci vengono macellate prima ma perché contengono un minore quantitativo di collagene maturo rispetto ai maschi. La durezza di base può essere risolta in parte con la cottura, mentre la frollatura non riesce ad avere alcun effetto sul collagene.

Durezza miofibrillare: viene conferita alla carne dalla struttura miofibrillare del muscolo dopo la morte dell'animale. È determinata dalle condizioni di rigor mortis e dalla sua risoluzione, che rappresenta il processo di trasformazione del muscolo in carne.

Altri fattori che direttamente o indirettamente influenzano la tenerezza della carne sono rappresentati dal diametro delle fibre muscolari, dal contenuto in grasso, dalla lavorazione della carne dopo la macellazione e dalla situazione psicofisica dell'animale prima della macellazione.

Il diametro delle fibre muscolari influenza la tenerezza della carne, infatti a fibre con diametro più piccolo corrisponde maggiore tenerezza.

Una giusta infarcitura di grasso, diluendo le fibre connettivali, aumenta la tenerezza della carne (Martens et al.,1982).

I fattori che influenzano la tenerezza della carne nel post- macellazione sono rappresentati dalla temperatura, dalla velocità di raffreddamento e dal metodo di sospensione della carcassa.

Un fattore importante è dato dal pH raggiunto dalla carne al termine della glicolisi post-mortem: all'aumentare del pH da 5.5 a 6.0 la tenerezza sembra diminuire,

mentre a pH finale sopra a 6.0 aumenta di nuovo; aumentando ancora il pH, arrivando a 6.8, la carne assume una consistenza gelatinosa.

Anche la condizione psicofisica dell'animale gioca un ruolo importante; lo stress, infatti, modifica le caratteristiche della carne, in modo particolare nell'ambito del colore, della tenerezza e del pH (Lucifero et al., 1985).

Infine, soffermandoci sull'aspetto della superficie di taglio, si possono distinguere la *tessitura* e la *grana*.

Con il termine tessitura si intende la disposizione longitudinale dei fasci muscolari principali: in base al quantitativo di connettivo può essere distinta in lassa e compatta.

La tessitura si presenta lassa nei giovani bovini e nelle vacche a fine carriera, mediamente lassa nel vitellone e compatta nel toro.

Con il termine grana si intende l'aspetto dei fasci muscolari principali in sezione trasversale: si possono osservare aree poligonali più o meno grandi a seconda dello spessore delle fibre muscolari. La grana quindi può essere finissima, fine, media e grossolana.

Partendo dall'animale giovane (vitello) e arrivando all'adulto (toro), la grana tende a modificarsi passando da finissima a media e grossolana.

Tra le caratteristiche che conferiscono alla carne la qualità tecnologica, quindi l'attitudine di questa ad essere trasformata e conservata, troviamo il potere di ritenzione liquido (WHC - water holding capacity), cioè la capacità del tessuto

muscolare di trattenere l'acqua. Questo parametro influenza l'aspetto della carne cruda, influisce sulle perdite di liquidi durante la cottura e determina la succosità della carne durante la masticazione.

Carni con WHC ridotto sono considerate indesiderabili sia per il consumo diretto che per la trasformazione, carni con WHC elevato (per esempio carne DFD), sono inaccettabili per la maggior parte dei consumatori ma possono essere trasformate con buoni risultati (Destefanis et al.,1991).

Qualsiasi tipo di carne subisce una trasudazione liquida che dipende da fattori intrinseci quali razza ed età e estrinseci come la modalità di conservazione della carne.

CAPITOLO 3 IL MUCCO PISANO

3. IL MUCCO PISANO

3.1 *Il mucco pisano, una razza a rischio?*

Il Mucco Pisano, razza autoctona della provincia di Pisa, nota anche come “razza nera” per il suo caratteristico colore scuro, è stata da tempo oggetto di studi e ricerche.

Già nel 1884 Cesare Boschi redasse lo “Studio sulla Mucca Pisana o razza nera” e nel 1934 il Mucco diventa oggetto di tesi di laurea in agraria di I. Nuti con il titolo “La Mucca Pisana nella sua triplice attitudine lavoro, carne e latte”.

Nel 1935 viene definito ufficialmente lo “standard di perfezionamento della razza Mucca Pisana”.

Fino ai giorni nostri tanti sono stati i lavori svolti per salvaguardare tale razza ma, nonostante tutte le operazioni e le iniziative messe in atto, purtroppo il Mucco Pisano rimane tutt’oggi una razza a rischio di estinzione, secondo la definizione della FAO: durante la Convenzione di Rio de Janeiro del 1992 sulla “Tutela e conservazione della biodiversità”, la FAO ha infatti suddiviso le razze animali in pericolo di sopravvivenza in tre categorie:

- Razze Reliquia: quelle in cui la dimensione totale della popolazione è leggermente superiore a 100, ma con tendenza alla diminuzione.
- Razze a Rischio: quelle in cui la dimensione della popolazione è leggermente superiore a 100 unità, ma in crescita.
- Razze Non a Rischio: quelle in cui la numerosità della popolazione è superiore a mille.

Da tali dati emerge che il Mucco Pisano fa parte delle razze a rischio di estinzione, come si osserva nella seguente tabella.

BOVINI	Razze reliquia	Razze a rischio	Razze non a rischio
	Garfagnina	Mucca Pisana	Chianina
	Pontremolese	Maremmana	
	Calvana		
	Massese		

Tabella 1- Classificazione razze bovine toscane secondo la FAO

Il motto principale dei cultori del Mucco Pisano è “mangiarla per salvarla”: sembra un po’ una contraddizione ma in realtà non è così. Infatti l’unico modo per salvaguardarla e per evitare la sua scomparsa è poterla allevare per fini zootecnici, e divulgare le sue pregevoli caratteristiche, sottolineando le ottime caratteristiche qualitative della carne.

Oggi, inoltre, si sta cercando di puntare non solo sulla produzione di carne ma si vuole in qualche modo tornare al passato, fare un salto indietro e rivalutare anche la produzione di latte, ricordando la spiccata attitudine della Pisana soprannominata non a caso la “balia per eccellenza” (Secchiari et al., 2006).

Va infine ricordato che la Mucca Pisana viene comunemente definita di “bocca buona” in quanto riesce a mangiare di tutto ed a fare un buon pasto dove altri animali hanno già pascolato; tale caratteristica le consente di ottenere buoni risultati nell’allevamento semibrado incidendo relativamente poco, riguardo al suo mantenimento, sull’economia aziendale (Ciampolini R.,1980).

3.2 Origine e storia

L'origine della Mucca Pisana o "Mucco" è stata da anni motivo di sentiti dibattiti fino a quando si è arrivati alla conclusione di vedere tale razza derivante da un incrocio tra una razza autoctona detta "Podolica locale" che denotava caratteristiche intermedie tra la razza Maremmana e la Pontremolese, e la razza Bruno Alpina (Schwyz), importata nella provincia di Pisa verso la metà del 1700 ad opera dei Lorena.

Nel 1850 si iniziano ad avere notizie di incroci effettuati non solo con la Chianina ma anche con tori di razza Olandese, Durham e Charolaise.

La razza è originaria della zona compresa tra San Rossore, San Giuliano Terme, Pontasserchio e Migliarino Pisano e si è diffusa dalla seconda metà del '700 lungo la linea immaginaria che, partendo dal litorale pisano, attraversa le Alpi Apuane fino a Montecatini Terme, Fucecchio, San Miniato, Capannoli, ed arriva alle colline livornesi (Trimarchi, 1956).



Fig 6– distribuzione della razza Mucca Pisana

Questa razza, nata a triplice attitudine (lavoro, latte e carne) assai fiorente nei primi del '900 con un numero di capi pari a 20.000, ha visto un notevole calo con la seconda guerra mondiale, dove il numero dei capi scese a 5000/6000.

Altro motivo che ha portato ad una brusca diminuzione del numero dei soggetti è stato l'avvento della meccanizzazione agricola, quando gli allevatori preferirono, per la produzione di latte, razze più specializzate come la Frisona e la Bruna Alpina e per la produzione di carne la Chianina, così che, nel 1978, si arrivò a contare solo 60 capi di Mucco Pisano (Secchiari et al.,2007 a; 2007 b).

Numerose furono le attività intraprese per cercare in qualche modo di preservare questa razza.

Per esempio, nel 1906 si venne ad instaurare un forte legame tra la fiera di Pontasserchio ed il Mucco Pisano: tale fiera infatti non aveva soltanto lo scopo di riportare questa razza alla sua "antica fama" ma anche di incentivarne la diffusione (Ciampolini et al.,1990).

Nel regolamento dell'esposizione era precisato che dovevano partecipare solo Mucchi puri non venendo quindi ammessi i cosiddetti "Mucchi bastardi", inoltre non potevano partecipare neanche i castrati.

In gara c'erano quindi esclusivamente le tre categorie "Tori", "Vacche" e "Vitelli interi e Vitelle".

Numerosi sono i documenti arrivati fino a noi che testimoniano quali erano le consuetudini di tale esposizione e fra l'altro ci arriva anche il nome del primo toro vincitore, Menelik (Secchiari et al.,2004).

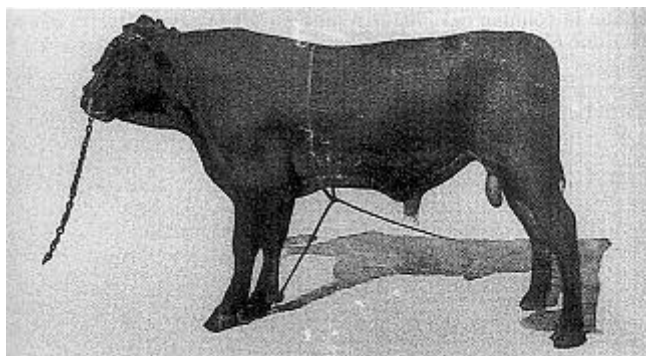


Fig. 7- Il toro Menelik, vincitore della prima fiera di Pontasserchio, Foto Cecchini, 1906

All'opera di miglioramento della razza Mucca Pisana contribuirono in particolar modo alcune istituzioni che operavano a tal fine nella provincia di Pisa. Tra queste possiamo ricordare il Comizio Agrario, la Cattedra Ambulante di Agricoltura della provincia di Pisa ed infine la Società Allevatori della Mucca Pisana (SAMP) costituita poco prima del 1914.

Quest'ultima, formata da tutti i maggiori allevatori della Valle inferiore del Serchio, costituì il libro genealogico dei capi presenti sul territorio, con lo scopo di dare al lavoro di selezione un orientamento unico e razionale.

L'opera di selezione era attuata da una speciale Commissione Tecnica che si impose il fine di riordinare la razza rendendo obbligatoria la denuncia dei vitelli nati ed arrivando a definire il 20 maggio del 1935 "lo standard di perfezionamento della razza Mucca Nera Pisana" pubblicato nel bollettino ufficiale n.17 del Ministero dell'agricoltura e delle Foreste Pubbliche, attraverso il quale si definivano i caratteri tipici della razza bovina nera Mucca Pisana, gli elementi di distinzione inerenti i caratteri morfologici, funzionali e i difetti più frequenti.

Dal 1977 nacquero, ad opera dell'Associazione Provinciale Allevatori (APA) e con la partecipazione del CNR di Pisa, programmi di salvaguardia e valorizzazione delle razze autoctone.

Il progetto prevedeva la marchiatura e la schedatura di tutti i bovini di razza Mucca Pisana e mirava ad ottenere un grado di purezza molto alto: venivano ammesse solo femmine figlie di tori di cui esisteva il seme stoccato e inoltre i vitelli da mandare alla riproduzione venivano selezionati mediante criteri molto rigidi.

Questo programma ha consentito un recupero della consistenza numerica.

Inoltre bisogna ricordare che altre istituzioni, quali l'Università degli studi di Pisa e il Parco Regionale di Migliarino San Rossore Massaciuccoli, si sono adoperate per potenziare l'allevamento della razza Mucca Pisana.

L'Università ha messo a punto fra gli anni 1999 e 2000, presso il Centro Interdipartimentale di Ricerche Agro-Ambientali "E.Avanzi", a San Piero a Grado, un allevamento di fattrici e di vitelloni di razza Mucca Pisana.

Il Parco Regionale di Migliarino San Rossore Massaciuccoli ha dato vita a un allevamento con lo scopo di incrementare la presenza di soggetti di Mucca Pisana (Secchiari et al., 2003).

3.3 Il Registro Anagrafico delle popolazioni bovine autoctone

Nel 1985 è stato istituito il Registro Anagrafico che rappresenta lo strumento per la salvaguardia delle razze e popolazioni bovine a limitata diffusione o a rischio di estinzione, per le quali si cerca in tal modo di promuovere la valorizzazione economica.

Secondo la legge n. 30 del 15 Gennaio del 1991, si definisce Registro Anagrafico *“il registro tenuto da una associazione nazionale di allevatori dotata di personalità giuridica o da un ente di diritto pubblico, in cui sono annotati gli animali riproduttori di una determinata razza con l’indicazione dei loro ascendenti”* (AAVV,1991).

Al suddetto Registro Anagrafico, che differisce dal Libro Genealogico per l’assenza di controlli funzionali, aderiscono complessivamente 13 Associazioni Provinciali Allevatori, per un totale di 17000 capi iscritti, appartenenti a 13 razze e popolazioni (Villa,1994) come si evince dalla tabella sottostante.

Razza	N. allev.	N.vacche	N. Tori	Totale capi
Bianca Val Padana	43	246	8	451
Burlina	12	201	4	335
Cabannina	52	189	9	284
Calvana	9	47	3	70
Garfagnina	29	87	6	214
Mucca Pisana	24	87	2	213
Pezzata d'Oropa	Rossa 60	953	46	1955
Pinzgau	97	982	4	1699
Pontremolese	1	19	0	47
Reggiana	154	780	50	1463
Sarda	218	4427	258	6914
Sardo-Modicana	61	1463	65	3401
Varzese-Ottone	18	49	2	91
Totale	786	9560	460	17217

Tabella 2- Allevamenti e capi iscritti al “Registro Anagrafico delle popolazioni autoctone e gruppi etnici a limitata diffusione(1994).

Le popolazioni appartenenti a tale registro possono essere così suddivise:

- Popolazioni che rivestono un carattere prevalentemente scientifico, non zootecnico, volte allo studio dei genotipi a limitata diffusione quali Calvana e Pontremolese.
- Popolazioni che possono costituire una realtà zootecnica di sfruttamento del territorio come Cabannina, Garfagnina e Mucca Pisana.
- Popolazioni che, per la loro consistenza, si pongono ad un livello di interesse zootecnico superiore rispetto alle precedenti come la Pezzata Rossa d'Oropa e la Reggiana.

- Razze di interesse zootecnico in grado di esprimere una valida realtà a livello macroeconomico come la Sarda e la Modicana (Villa, 1986).

Tutte le attività inerenti il Registro sono svolte dall'Associazione Italiana Allevatori mediante una Commissione Tecnica Centrale, l'Ufficio Centrale e gli Uffici Provinciali, sotto la vigilanza del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali.

La Commissione Tecnica Centrale determina i criteri per la tipizzazione genetica delle popolazioni bovine autoctone iscritte al Registro Anagrafico ed assolve compiti in materia di riproduzione con particolare riferimento alle norme contenute nel Regolamento di applicazione della Legge n.30 del 15.01.1991.

Di tale Commissione fanno parte:

- 1 funzionario tecnico del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali il cui compito è quello di vigilare sugli adempimenti del Disciplinare del Registro Anagrafico.
- 1 funzionario tecnico rappresentante ciascuna Regione.
- 3 esperti in zootecnia, nominati Ministero delle Politiche Agricole e Forestali su proposta dell'Associazione Italiana Allevatori.
- 3 allevatori designati a turno dall'Associazione Italiana Allevatori.
- Il Presidente dell'Associazione Italiana Allevatori o un suo delegato.
- 1 rappresentante dell'Associazione Italiana Allevatori.

L'Ufficio Centrale provvede al controllo dell'attività degli Uffici provinciali.

Gli Uffici provinciali si occupano dell'attività di registrazione a livello provinciale; dell'applicazione degli schemi di riproduzione approvati dalla Commissione Tecnica Centrale per ciascuna razza e popolazione; del rilascio dei documenti ufficiali del Registro.

Per la successiva ammissione al Registro Anagrafico dei tori e delle vacche viene costituito un corpo di tecnici specializzati, denominati “Esperti di popolazione” e scelti tra allevatori e tecnici particolarmente competenti nella valutazione di specifiche popolazioni bovine.

Il Registro Anagrafico comprende:

- Registro del giovane bestiame;
- Registro Tori;
- Registro vacche.

Ogni singolo soggetto viene identificato mediante l’attribuzione di un codice conforme alla legislazione vigente.

(“Disciplinare del Registro Anagrafico delle popolazioni bovine autoctone e gruppi etnici a limitata diffusione”).

3.4 Caratteristiche della razza

Lo standard di razza venne delineato dall'ex "Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste" con il D.M. del 21 maggio 1945.

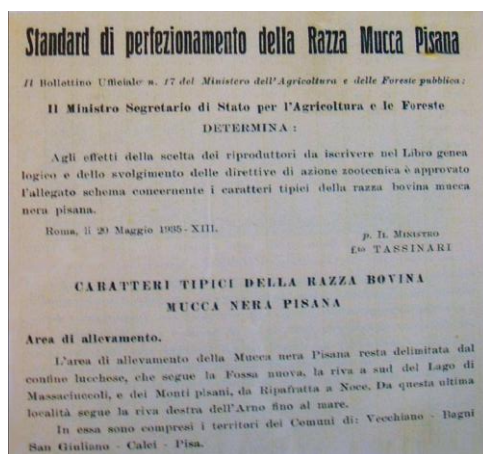


Fig.8- "Standard di perfezionamento della razza Mucca Pisana", pubblicato sul Bollettino ufficiale n. 17 del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste Pubbliche nel 1935 (Archivio Privato Coli).

Successivamente, i caratteri morfologici della Mucca Pisana sono stati definiti dal Registro Anagrafico e rappresentano il cosiddetto "Standard di Razza".

Il ***mantello*** alla nascita si presenta fromentino per evolvere successivamente al colore tipico dell'adulto con gradazioni dal castano chiaro al castano scuro con riga dorsale rossiccia ("spigatura").

Il ***ciuffo*** e l'***orlatura*** delle ***orecchie*** si presenta fulvo, la regione mammaria, perianale, perivulvare e interno del padiglione auricolare di color fulvo chiaro.

Il ***musello***, il ***palato*** e la ***lingua*** si presentano di colore ardesia (con orlatura che si allunga anche al labbro inferiore).

Il ***fiocco della coda*** si presenta castano scuro.

La ***testa*** si presenta con un profilo dritto o leggermente concavo.

La **fronte** è ampia, con una depressione tra le arcate orbitali.

Le **corna** sono di piccole dimensioni, a sezione ellittica, dirette in fuori, in avanti e leggermente in basso. Il colore alla base è giallognolo mentre in punta è nero.

Il **collo** è lungo e sottile negli animali di sesso femminile, mentre nei maschi è corto e muscoloso con cute abbondante che si ripiega in numerose pliche.

La **giogaia** nei maschi si estende dal mento allo sterno, nelle femmine è di medie dimensioni.

Il **tronco** è lungo e profondo con garrese muscoloso leggermente rilevato rispetto alla linea dorsale.

Il **petto** è profondo con costato ben disceso, lombi larghi, corti e ben dritti.

La **groppa** si presenta rettangolare con natiche spesse leggermente convesse.

Gli **arti anteriori** presentano appiombi regolari, la spalla è lunga e ben aderente al tronco e muscolosa, i ginocchi sono larghi, spessi e dritti, gli stinchi sono grossi con tendini ben marcati, gli unghielli sono neri.

Gli **arti posteriori** presentano appiombi regolari, cosce e natiche si presentano muscolose, i garretti sono larghi, spessi.

La **mammella** presenta capezzoli ben sviluppati.

La **cute** è di medio spessore, morbida, elastica e facilmente sollevabile.



Fig 9- Mucco Pisano, allevamento sito a Peccioli, foto Lucifero.

CAPITOLO 4 ATTITUDINE PRODUTTIVA

4. ATTITUDINE PRODUTTIVA

La Mucca Pisana è una razza a triplice attitudine (Lavoro, Latte, Carne), caratterizzata da una grande adattabilità a regimi alimentari poveri e da ottime caratteristiche di fertilità, natalità, longevità e resistenza alle malattie.

La sua peculiarità più specifica è costituita dallo spiccato senso materno; la fattrice accetta infatti con facilità di allattare vitelli di qualsiasi razza e spesso riesce a nutrire, grazie alla sua buona produzione di latte, altri due vitelli oltre al proprio (Secchiari et al., 2007 a; 2007 b).

Oggi, nonostante il miglioramento genetico sia ancora orientato a mantenere la triplice attitudine tipica della razza, l'allevamento è prevalentemente indirizzato a valorizzare la produzione della carne, che appare l'attitudine che meglio si adatta alla razza nel momento socio-economico attuale (AAVV.,2006).

4.1 Il marchio del Mucco Pisano

Nel 1997 è stato istituito il marchio della Mucca Pisana per l'identificazione della carne bovina prodotta in provincia di Pisa. L'iniziativa è promossa dall'Associazione Provinciale Allevatori di Pisa, di comune accordo con le Organizzazioni Professionali Agricole Provinciali, e con il sostegno della Provincia. Il fine del Marchio è quello di promuovere la produzione locale di carne, esaltandone la genuinità e la naturalezza dei sistemi di allevamento prevalentemente tradizionali. La carne deve provenire da bovini, maschi e femmine allevati nel rispetto di precise norme di allevamento, alimentazione e igienico sanitarie. La carne viene posta in vendita presso le macellerie o altri punti vendita convenzionate con l'Associazione Provinciale Allevatori; viene identificata mediante il tatuaggio a fuoco del logo del marchio. Il marchio viene regolato da un apposito disciplinare, cui gli allevatori aderenti devono attenersi. Esso prevede controlli frequenti e severi presso le aziende zootecniche per verificare il corretto uso degli alimenti somministrati al bestiame, il sistema di allevamento, i locali, l'igiene, la sanità e l'identità degli animali.



Fig 10- il marchi di qualità del Mucco Pisano

Nel 2001, grazie ad un accordo fra le organizzazioni Professionali Agricole e la Provincia di Pisa, è stato istituito un marchio di identificazione collettiva denominato “Carne prodotta in Provincia di Pisa” che indirettamente favorisce la valorizzazione della Mucca Pisana.

Nel 2002 è stato istituito il sistema di rintracciabilità “EtiAia” che garantisce tutta la filiera di produzione dei vitelloni e dei prodotti di macellazione per dare maggiori certezze al consumatore.

CAPITOLO 5 SCOPO DELLA TESI

5. SCOPO DELLA TESI

L'obiettivo della tesi è stato quello di studiare le consistenze, i sistemi di allevamento e le caratteristiche del Mucco Pisano, bovino che sta rischiando di rimanere solo un mero ricordo.

La mia attenzione si è inizialmente indirizzata verso la ricognizione degli allevamenti di Mucco Pisano presenti sul territorio, registrando la numerosità dei capi presenti e prendendo visione delle tecniche di allevamento, di alimentazione e di gestione dell'attività riproduttiva messe in atto.

Negli allevamenti presi in considerazione ho posto particolare attenzione inoltre all'aspetto sanitario, cercando di individuare quali sono i motivi principali che spingono un allevatore a chiedere l'intervento del veterinario, soffermandomi dunque sulle patologie o disturbi più frequentemente riscontrati.

Inoltre ho eseguito analisi di laboratorio per analizzare alcune caratteristiche qualitative della carne prodotta dal Mucco Pisano.

CAPITOLO 6 MATERIALI E METODI

6. MATERIALI E METODI

Preliminarmente, sono state ricercate e studiate le consistenze dei bovini di razza Mucco Pisano dal 1900 ad oggi.

Successivamente lo studio ha previsto un'indagine per individuare le aziende zootecniche che allevano bovini di razza Mucco Pisano presenti nella regione Toscana, verificandone le consistenze; in ogni azienda sono state inoltre analizzate le tecniche di allevamento utilizzate ed i principali parametri di efficienza zootecnica; con la collaborazione del veterinario aziendale, sono state segnalate le più frequenti patologie ed i rimedi adottati.

Si è voluto in questo modo fotografare una situazione reale di allevamento, considerando anche quali sono state le innovazioni rispetto al passato.

A tal fine, grazie alla collaborazione del personale dell'Associazione Provinciale Allevatori di Pisa, l'indagine è stata effettuata utilizzando un questionario appositamente studiato per ottenere dagli allevatori le informazioni utili ad individuare e mettere in luce i principali parametri zootecnici.

Il questionario è stato suddiviso in più sezioni.

Inizialmente si sono valutate le caratteristiche aziendali soffermando l'attenzione sulla localizzazione dell'azienda (pianura, collina, montagna) e sul sistema di allevamento utilizzato (estensivo o intensivo con le relative tipologie).

Successivamente è stata studiata la gestione dell'alimentazione e del pascolo valutando quindi la tipologia di razione somministrata al bestiame.

Inoltre si è presa in considerazione la demografia aziendale definendo il numero di vitelli, di fattrici e di tori presenti in azienda.

Si è dato spazio alla valutazione dei parametri riproduttivi, studiando l'età al primo salto, il tipo di fecondazione (naturale o artificiale), l'età al primo parto, il periodo di interparto, la stagionalità di parto, le eventuali distocie, la percentuale di gemellarità.

Infine si è rilevato il peso del vitello alla nascita, il periodo di allattamento, lo svezzamento, l'età di riforma per maschi e femmine, l'età alla macellazione, il peso vivo al macello.

Il questionario è stato così strutturato:

CARATTERISTICHE AZIENDALI

LOCALIZZAZIONE AZIENDALE:

- Pianura
 Collina
 Montagna

SISTEMA DI ALLEVAMENTO:

- Estensivo
 Brado
 Intensivo
 Stabulazione libera
 Semibrado
 Stabulazione fissa

GESTIONE DELL'ALIMENTAZIONE E DEL PASCOLO

ALIMENTAZIONE E INTEGRAZIONI ALIMENTARI:

.....

DEMOGRAFIA AZIENDALE

N. di Capi

VITELLI N°: FATTRICI N°: TORI N°:

PARAMETRI PRODUTTIVI E RIPRODUTTIVI

ETÀ PRIMO SALTO: MASCHI: FEMMINE:

FECONDAZIONE NATURALE: Libera → N° DI FEMMINE PER MASCHIO:
 Controllata

ETÀ PRIMO PARTO: INTERPARTO: PERIODO PARTI (Stagionalità):

PROBLEMI AL PARTO:

% GEMELLARITÀ: PESO DEL VITELLO ALLA NASCITA (KG):

ALLATTAMENTO E SVEZZAMENTO:

ETÀ DI RIFORMA: MASCHI: FEMMINE:

ETÀ INVIO CENTRO DI INGRASSO: LUOGO DI INGRASSO:

INCREMENTO PONDERALE MEDIO GIORNALIERO:

ETÀ MACELLAZIONE: PESO ALLA MACELLAZIONE: RESA LORDA AL MACELLO:

VALUTAZIONE DELLA CARCASSA { CONFORMAZIONE:
ADIPOSITÀ:

Per definire alcune caratteristiche qualitative, sono stati analizzati 5 campioni di carne, costituiti da una doppia bistecca prelevata nel quarto posteriore a livello della 7^a-8^a vertebra toracica da carcasse di Mucco Pisano reperite sul mercato locale.

Al momento del prelievo del campione si è provveduto alla ricerca dei dati relativi al bovino da cui derivava la carne: analizzando le etichette presenti sulle confezioni, mediante il codice di tracciabilità di ogni capo, è stato possibile risalire a tutte le informazioni relative all'animale: luogo e data di nascita, età, categoria, sesso, sede di allevamento e data di macellazione, definendo quindi anche la durata del periodo di frollatura.

Al momento delle analisi, da ogni campione è stato isolato il muscolo Lunghissimo Dorsale (LD) e sono state rilevate le seguenti caratteristiche qualitative:

- pH;
- colore;
- potere di ritenzione idrica espresso come drip loss;
- potere di ritenzione idrica espresso come cooking loss;
- tenerezza, rilevata su carne cotta;
- composizione chimica centesimale.

La valutazione della qualità della carne ha previsto l'utilizzo di metodiche fisiche e chimiche, come di seguito specificato.

Il pH

Il pH è stato misurato sul campione impiegando un pH-metro (Hanna pH 211), precedentemente tarato con due soluzioni rispettivamente a pH 4 e 7.

Dopo la taratura l'elettrodo è stato inserito nel campione di carne insieme ad una sonda termometrica ed il valore è stato rilevato nel momento in cui si è stabilizzato.

IL COLORE

Il colore è stato misurato su una fetta di carne dello spessore di circa 2,5 cm dopo circa un'ora dal taglio, per permettere l'ossigenazione della mioglobina e la standardizzazione della misura; è stato utilizzato il colorimetro Minolta CR300 (Illuminante D65), che prevede la misura di tre coordinate colorimetriche, come proposto dalla Commission Internationale de l'Eclairage (CIE, 1986):

- L*: indice della luminosità o quantità di luce, distingue colori chiari e scuri;
- a*: indice del rosso, esprime il colore rosso se positivo, verde se negativo;
- b*: indice del giallo, esprime il colore giallo se positivo e blu se negativo.

Le coordinate a* e b* permettono di ottenere altri due valori:

- C* o Cromia: indice di intensità cromatica del colore, la sua espressione numerica è data dalla radice quadrata di a^2+b^2 .
- H* o Tinta: indice del grado di miscelazione tra la componente rossa e la componente gialla, esprime mediante una misura angolare la tonalità del colore. La sua espressione numerica è data da arcotangente di b/a. Ad un minore valore di tinta corrisponde un colore più scuro della carne.

Lo strumento misura il colore del campione in seguito all'incidenza di un fascio luminoso e lo esprime attraverso una serie di codici: ogni prova di rilevazione colorimetrica è effettuata almeno tre volte e i valori ottenuti sono sottoposti a media (AMSA, 1991).

IL POTERE DI RITENZIONE IDRICA

Per la misura del potere di ritenzione idrica della carne sono state utilizzate due metodologie:

- Determinazione del drip loss: perdita di liquidi di un campione di peso noto conservato in condizioni standardizzate a 4°C in cestelli con griglia rialzata senza l'applicazione di forze esterne. Il rilievo del peso del campione è stato effettuato dopo 24 ore e il drip loss è stato espresso come % sul peso iniziale.
- Determinazione del cooking loss: perdita di liquidi di un campione di peso noto sottoposto a cottura in forno ventilato a 163°C fino al raggiungimento della temperatura interna di 71°C. il cooking loss è stato determinato come perdita di peso, espressa in percentuale sul peso iniziale del campione.

LA TENEREZZA

La tenerezza è stata valutata mediante l'impiego della cesoia Warner Bratzler applicata allo strumento Instron 1011; la metodica si basa sulla misura dello sforzo che la cesoia compie per tagliare un campione di carne di diametro noto, scendendo a velocità costante. A tale scopo sono stati utilizzati cilindri del diametro di mezzo pollice, ricavati da carne cotta e sottoposti al test; è stato così possibile registrare dati inerenti la tenerezza della carne e lo sforzo di taglio è stato espresso in kg/cm^2 (AMSA, 1995).

CARATTERISTICHE CHIMICHE

Le analisi chimiche sono state eseguite su carne macinata (AOAC, 1990).

Per la valutazione della sostanza secca sono stati utilizzati circa 8 grammi di carne, inseriti all'interno di crogioli precedentemente pesati ed essiccati in stufa ad una temperatura di circa 90°C per 24 ore. Tolti dalla stufa, i crogioli pieni essiccati e raffreddati in essiccatore, sono stati pesati ed è stata calcolata la percentuale di sostanza secca mediante la seguente formula:

$$\text{Sostanza Secca\%} = \frac{(\text{PESO crogiolo pieno essiccato} - \text{PESO crogiolo vuoto}) \times 100}{\text{PESO della carne}}$$

Per la misurazione dell'estratto etero ci si è avvalsi dell'impiego di ditali di cellulosa in cui sono stati introdotti circa 4 grammi di carne precedentemente

macinata con aggiunta di una piccola dose di sabbia che è stata accuratamente miscelata alla carne. I ditali riempiti di carne sono stati messi ad essiccare in stufa a 125°C per un'ora e trenta e successivamente sono stati introdotti in macchinario Soxtec per l'estrazione dei lipidi mediante flusso di etere etilico.

CAPITOLO 7 RISULTATI

7. RISULTATI

7.1 Evoluzione delle consistenze di capi di Mucco Pisano

Per esaminare l'evoluzione delle consistenze di capi bovini di razza Mucco Pisano, sono stati utilizzati i dati forniti dall'Associazione Provinciale Allevatori di Pisa (Tabella 3).

1900	1945	1978	1983	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
20000	5000	60	163	198	217	198	191	199	213	218	230	236

1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
244	243	252	256	277	301	400	396	428	514	561	604

Tabella 3- consistenza del Mucco Pisano

Analizzando la tabella 3 è possibile evidenziare che nel 1900 erano presenti 20.000 capi di Mucco Pisano, mentre nel 1945 si osserva una notevole diminuzione di capi (5.000), che ha raggiunto il suo minimo storico nel 1978, con appena 60 esemplari; a partire dal 1983 si comincia a registrare un lieve aumento della consistenza numerica della razza Mucca Pisana con un valore pari a 163.

Tale aumento prosegue in maniera progressiva e nel 1990 si riescono a superare i 200 capi, arrivando a un numero pari a 243 nel 1999.

Nel 2006 il numero di bovini appartenenti a tale razza supera i 400 esemplari e nel 2009 si registrano 604 capi di Mucco Pisano.

7.2 Allevamenti di Mucco Pisano

Durante l'attività di tesi sono stati reperiti e presi in considerazione i seguenti allevamenti:

- 1. Corpo Forestale dello Stato, Siena*
- 2. Allevamento Ceppatelli Eleonora Cedrino, Cecina (LI)*
- 3. Allevamento Nicosia Castrenze, Terricciola (PI)*
- 4. Allevamento Del Sarto Angelo, Pisa*
- 5. Tenuta San Rossore, Pisa*
- 6. Allevamento Manetti Piramo, Mezzana (PI)*
- 7. Allevamento Pede Marina, Coltano (PI)*
- 8. Allevamento Salvadori Furio, Coltano (PI)*
- 9. Allevamento Manetti Castagni Parasole, Mezzana (PI)*
- 10. Allevamento Parri Fernando, Latignano di Cascina (PI)*
- 11. Centro Avanzi San Piero a Grado (PI)*
- 12. Bonifica Casa Rossa, Massaciuccoli (LU)*
- 13. Allevamento Ugolotti Osvaldo, Santa Luce (PI)*
- 14. Allevamento Querci Giovanni, Ghizzano di Peccioli (PI)*

7.3 Risultati del questionario

lo studio ha previsto di visitare tutte le aziende considerate, prendendone in considerazione gli aspetti strutturali e gestionali, analizzando i capi allevati e le loro caratteristiche; in ogni azienda il questionario precedentemente preparato è stato sottoposto agli allevatori ed è stato così possibile ricevere ulteriori informazioni sulle modalità di allevamento e gestione degli animali.

I dati emersi sono stati elaborati e così descritti.

L'allevamento del **Corpo Forestale dello Stato** a Siena, si trova in collina ed è estensivo, di tipo semibrado sia per i soggetti adulti che per i vitelli: gli animali possono beneficiare di grosse superfici di pascolo, dove rimangono per tutto l'anno, senza alcun tipo di ricovero. L'alimentazione è a base di pascolo, che viene integrato con fieno, farina di cereali e pellet di erba medica.

In questa azienda, al momento dell'indagine erano presenti 48 fattrici, 2 tori e 7 vitelli.

L'attività riproduttiva inizia a 22 mesi nella femmina e a 17 mesi nel maschio; la fecondazione avviene sia in maniera naturale (in presenza del toro) che artificiale. Il primo parto si registra a 30 mesi e l'intervallo tra i parti (interparto) è di circa un anno. Il vitello alla nascita pesa 45-50 kg.

Non sono stati segnalati problemi sanitari al parto.

In tale allevamento si sono riscontrati tre volte casi di gemellarità.

Il vitello viene allattato dalla madre e viene svezzato all'età di 6 mesi.

L'età di riforma, cioè il momento in cui un capo di bestiame viene sostituito da un altro più giovane, per i maschi è a 6 anni, per le femmine a 13/14 anni.

I vitelli prodotti non vengono macellati ma portati all'asta per la vendita come riproduttori.

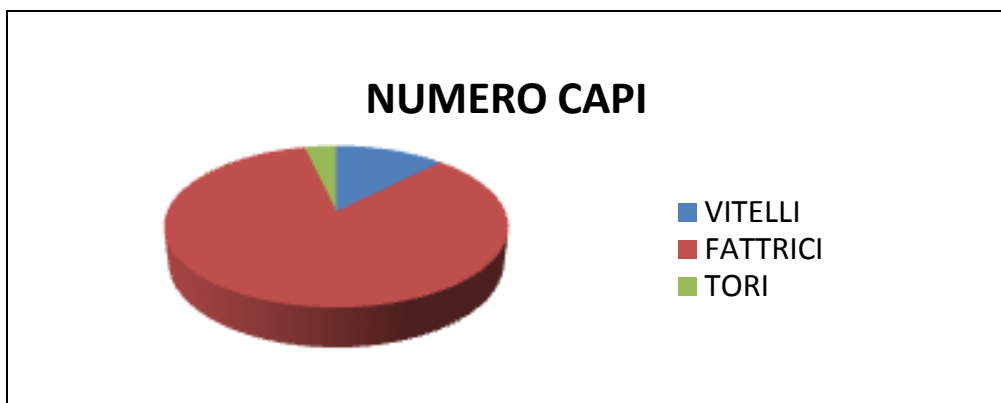


Grafico 1- numero dei capi dell'allevamento del corpo forestale dello stato

L'allevamento di **Ceppatelli Eleonora Cedrino** a Cecina (LI) è localizzato in pianura ed è estensivo di tipo semibrado sia per i soggetti adulti che per i vitelli, caratterizzato dal fatto che l'allevatore pone dei ricoveri sul pascolo in modo tale che gli animali possano ripararsi dalle condizioni atmosferiche negative (pioggia, vento, radiazioni solari).

Il riparo, inoltre, può servire per le femmine quando partoriscono e per i piccoli.

L'integrazione alimentare, a base di fieno e farina di cereali, viene somministrata dall'allevatore almeno una volta al giorno, soprattutto quando il pascolo tende ad essere più povero, soddisfacendo così le esigenze nutritive degli animali.

Le fattrici in tale allevamento sono 10, il numero di vitelli è 6, è presente un solo toro.

Il primo salto si verifica per i maschi a 16 mesi, per le femmine intorno ai 20 mesi.

L'età al primo parto è di circa 30 mesi, l'interparto di circa 1 anno.

Il vitello alla nascita pesa 45-50 kg.

L'allattamento è naturale e lo svezzamento avviene a 6 mesi; dopo lo svezzamento i vitelli vengono allevati in box fino alla macellazione.

L'età di riforma nei maschi è di 5-6 anni, nelle femmine di 13 anni.

I vitelli vengono macellati all'età di circa 20 mesi, con un peso vivo di 450 kg.

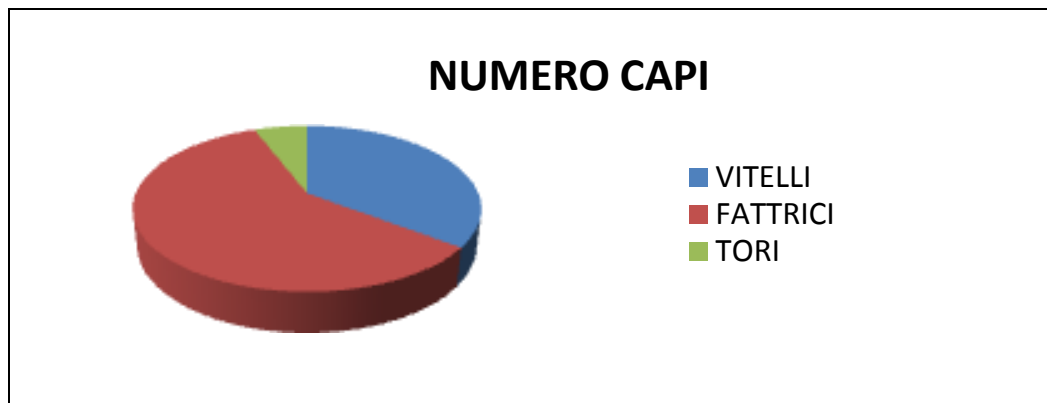


Grafico 2- numero dei capi dell'allevamento Ceppatelli Eleonora Cedrino

L'allevamento **Nicosia Castrenze** a Terricciola (PI) è situato in collina ed è intensivo, con animali legati.

Nella stabulazione fissa gli animali non possono muoversi se non in uno spazio ridotto.

L'alimentazione è a base di fieno sia per gli adulti che per i vitelli.

Le fattrici presenti in azienda sono 5, il numero di vitelli è di 3, non ci sono tori.

Le femmine vengono sottoposte a fecondazione artificiale e sono fecondate per la prima volta a 24 mesi.

L'età al primo parto è a circa 32/33 mesi, l'interparto è di 1 anno.

Il vitello alla nascita pesa 45-50 kg.

Si sono registrati due casi di gemellarità.

L'allattamento é naturale e lo svezzamento avviene a 6 mesi.

L'età di riforma per le femmine è di 15 anni.

La macellazione avviene a 19 mesi e il peso vivo è di circa 380-400 kg.

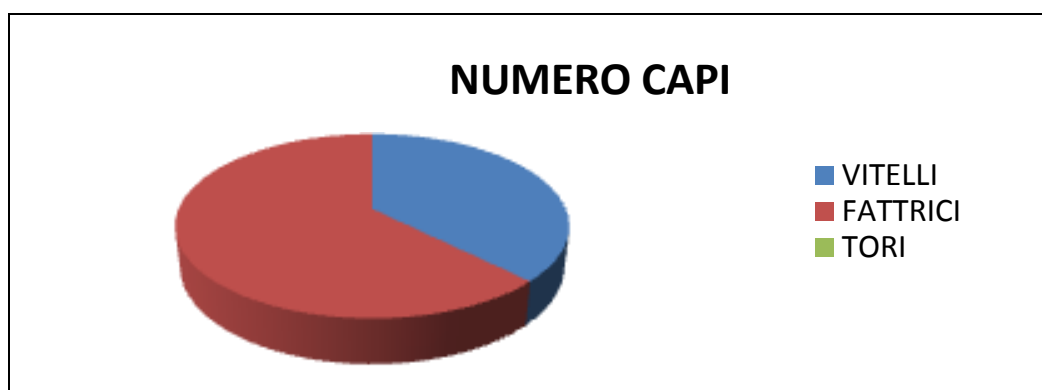


Grafico 3- numero capi allevamento Nicosia Castrense

L'allevamento **Del Sarto Angelo** a Barbaricina (PI) è localizzato in pianura ed è estensivo per gli adulti mentre è intensivo per i vitelli che dopo lo svezzamento vengono catturati, portati in stalla ed allevati per l'ingrasso legati alla catena.

L'alimentazione è a base di fieno e di farina di cereali.

Le fattrici presenti in allevamento sono 3, il numero di vitelli è di 2, non vi sono tori.

La fecondazione è artificiale.

Le femmine vengono sottoposte a fecondazione per la prima volta a 23 mesi.

L'età al primo parto è di 30 mesi, l'interparto è di 1 anno.

Il vitello alla nascita pesa 45-50 kg.

In questo allevamento si sono registrati casi di ritenzione di placenta e di vitelli nati morti.

L'allattamento è naturale e lo svezzamento avviene a 6 mesi.

Le femmine vengono riformate a 14 anni.

L'età di macellazione è a 18 mesi con un peso vivo di 350 kg.

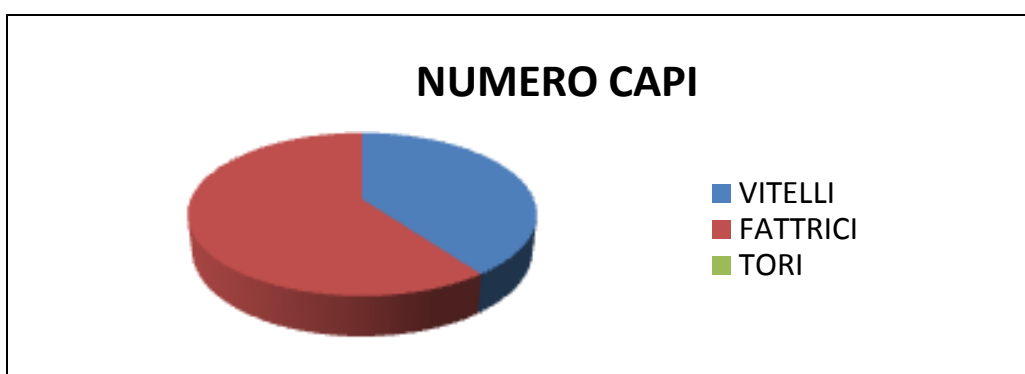


Grafico 4- numero capi allevamento Del Sarto Angelo

La **Tenuta San Rossore** in Pisa è localizzata in una vasta pianura, il sistema di allevamento è estensivo di tipo semibrado sia per i soggetti adulti che per i vitelli fino allo svezzamento.

L'alimentazione è a base di fieno e farina di cereali.

Le attrici sono 30, il numero dei vitelli è pari a 15, i tori sono 2.

La fecondazione è naturale.

L'età al primo salto dei maschi è a 18 mesi, nelle femmine a circa 20/22 mesi.

Il primo parto si registra intorno ai 30 mesi.

Il vitello alla nascita pesa 45-50 kg.

Il vitello viene allattato naturalmente e all'età di 6 mesi viene svezzato e trasferito in box multipli per l'ingrasso.

La riforma avviene a 6 anni per i maschi, a 13 anni per le femmine.

Il vitello viene macellato a 22 mesi e il peso vivo è di circa 420 kg.

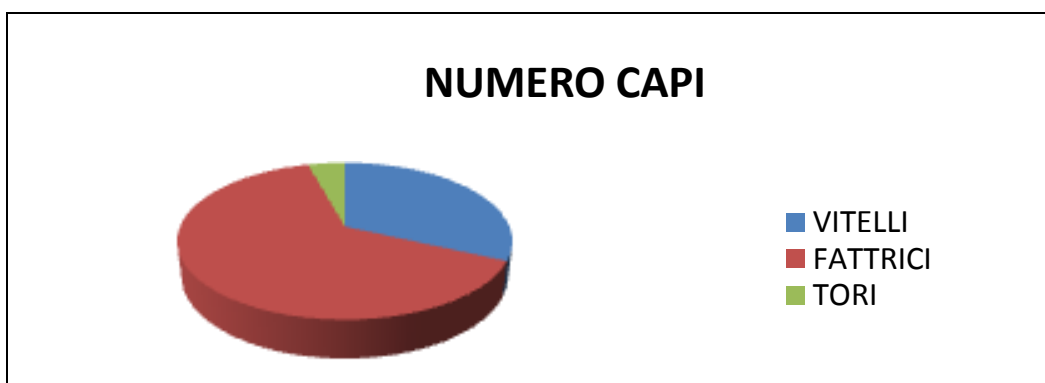


Grafico 5- numero capi allevamento Tenuta San Rossore

L'allevamento di **Manetti Piramo** a Mezzana (PI), è localizzato in pianura ed è intensivo con stabulazione fissa: sia i vitelli che le fattrici sono legati alla catena.

L'alimentazione è a base di fieno e cereali.

Nell'azienda sono presenti 6 fattrici e 6 vitelli.

La fecondazione è artificiale.

Le femmine vengono sottoposte a fecondazione per la prima volta a 17 mesi.

Il primo parto si registra intorno a 25/26 mesi e l'interparto dura un anno.

Il vitello alla nascita pesa 45-50 kg.

Il vitello viene allattato naturalmente e viene svezzato a 6 mesi.

Le femmine vengono riformate a 15 anni.

All'età di 24 mesi i vitelli vengono macellati raggiungendo un peso vivo di 500 kg.

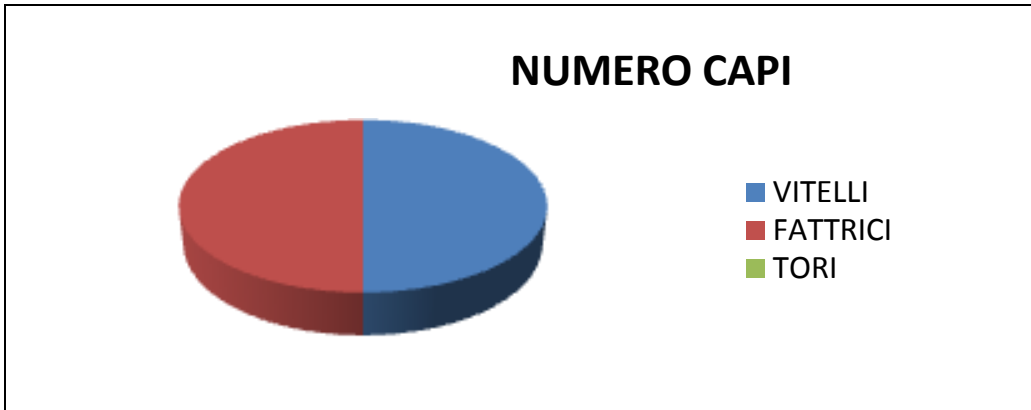


Grafico 6- numero capi allevamento Manetti Piramo

L'allevamento **Pede Marina** in Coltano (PI), è localizzato in pianura ed è estensivo di tipo semibrado sia per i soggetti adulti che per i vitelli, che dopo la nascita rimangono con le madri fino allo svezzamento; successivamente vengono portati in stalla per l'ingrasso.

L'alimentazione vede l'impiego di solo fieno per gli adulti, mentre ai vitelli si aggiunge un'integrazione di cereali.

Al momento dell'indagine erano presenti in allevamento 12 fattrici, 1 toro e 3 vitelli.

L'età al primo salto per i maschi è di 17 mesi, per le femmine 23 mesi.

La fecondazione è naturale.

L'età al primo parto è di 30 mesi e l'interparto è di 1 anno.

La gemellarità è stata riscontrata in due casi.

Il vitello alla nascita pesa 45-50 kg.

Il vitello viene allattato naturalmente e viene svezzato a 6 mesi.

I maschi vengono riformati a 4/5 anni, le femmine a 15 anni.

L'azienda non alleva i vitelli nati, ma li vende dopo lo svezzamento.

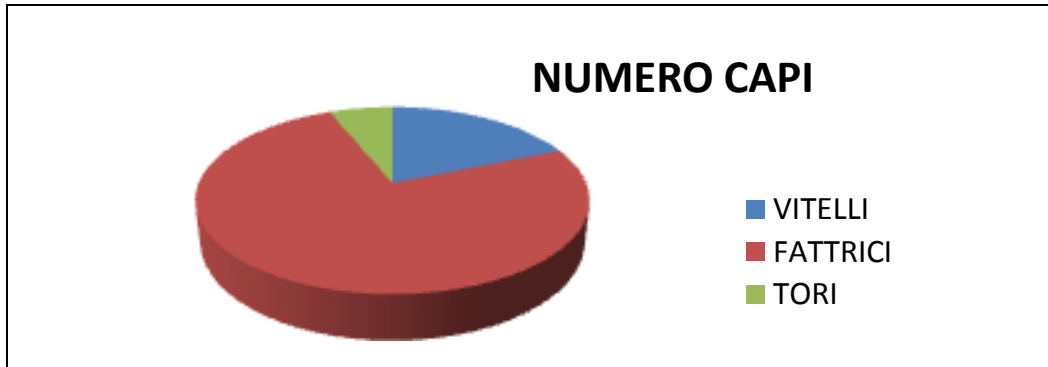


Grafico 7- numero capi allevamento Pede Marina

L'allevamento **Salvadori Furio** a Coltano (PI) è in pianura ed è estensivo di tipo semibrado per tutti gli animali presenti in azienda.

L'alimentazione è a base di unifeed (farina di cereali, fieno, pellet di erba medica, sorgo e acqua).

Nell'azienda sono presenti 22 fattrici, 12 vitelli e 1 toro.

L'età al primo salto nei maschi è di 17 mesi, nelle femmine di 20 mesi.

La fecondazione è naturale ed 1 toro è in grado di coprire 12 femmine.

Il primo parto è a 27/28 mesi e l'interparto è di 1 anno.

Il vitello dopo la nascita segue la madre al pascolo e viene allattato naturalmente; dopo lo svezzamento, che avviene a 6 mesi, il vitello viene trasferito in box insieme ai vitelli di Limousine per la fase di accrescimento e ingrasso.

L'età di riforma è di 5 anni nei maschi, di 12-13 anni nelle femmine.

La macellazione viene effettuata a 24 mesi e il peso vivo è di circa 380 kg.

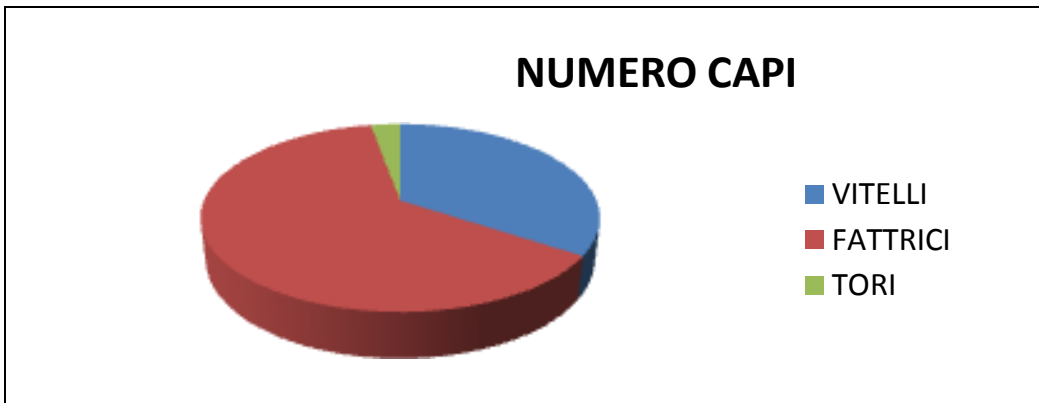


Grafico 8- numero capi allevamento Salvadori Furio

L'allevamento **Manetti Castagni Parasole** a Mezzana (PI) è localizzato in pianura ed è di tipo estensivo, con la possibilità di usufruire di ampi pascoli, per gli adulti e per i vitelli fino allo svezzamento, mentre è intensivo a stabulazione in box per i vitelli all'ingrasso.

L'alimentazione è a base di fieno e farina di cereali.

Le fattrici presenti in azienda sono 20, i vitelli sono 10, non ci sono tori.

La fecondazione è artificiale.

Nelle femmine la prima fecondazione viene effettuata a 20 mesi.

Il primo parto è a 29 mesi e l'interparto dura 1 anno.

Il vitello in genere alla nascita pesa 45/50 kg.

Una sola volta si è registrato una distocia per macrosomia fetale.

Il vitello viene allattato naturalmente e viene svezzato a 6 mesi.

Le femmine vengono riformate a 14 anni.

La macellazione avviene a 22 mesi con un peso vivo di 500 kg.

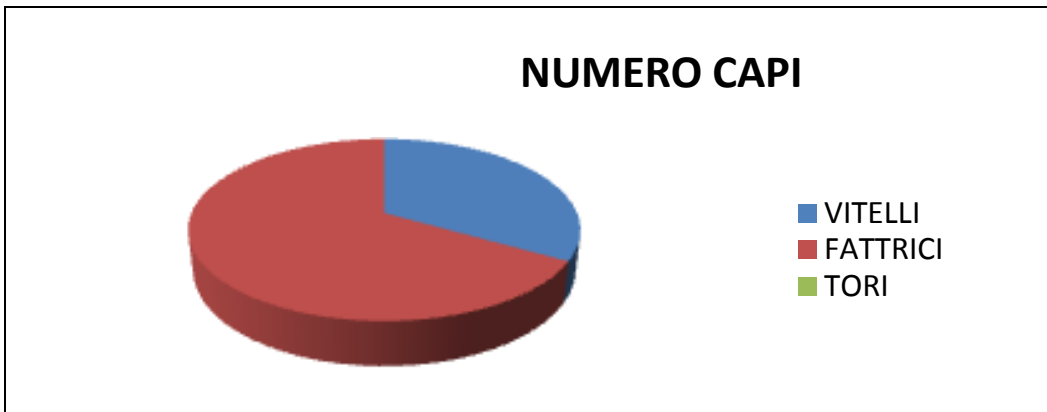


Grafico 9- numero capi allevamento Manetti Castagni Parasole

L'allevamento **Parri Fernando** a Latignano di Cascina (PI) è localizzato in pianura ed è di tipo intensivo con stabulazione fissa: tutti gli animali presenti in azienda sono legati.

L'alimentazione è a base di fieno e farine aziendali.

Le fattrici sono 2 e, al momento dell'indagine, erano presenti in azienda 2 vitelli.

La fecondazione è artificiale.

L'età delle femmine alla prima fecondazione è di 18-20 mesi.

Il primo parto si registra a 28 mesi e l'interparto dura 1 anno.

Il vitello viene allattato naturalmente e viene svezzato a 6 mesi.

L'età di riforma nelle femmine è di 13 anni.

La macellazione avviene a 18-22 mesi con un peso vivo di 450 kg.

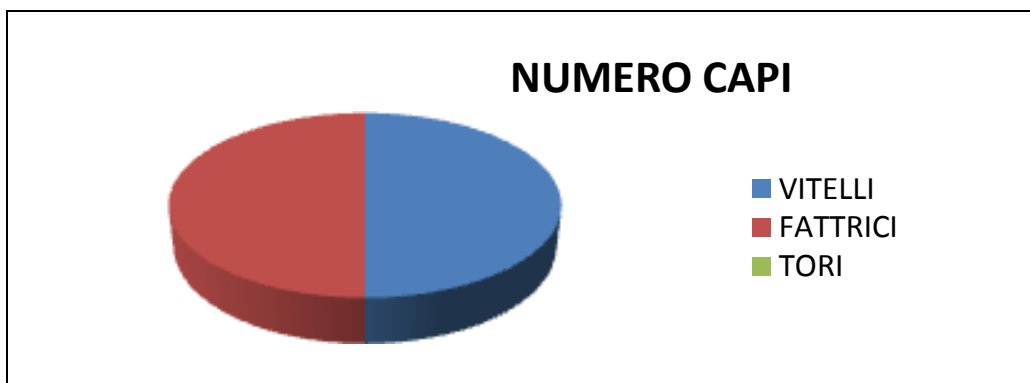


Grafico 10- numero capi allevamento Parri Fernando

Centro Avanzi San Piero a Grado.

Localizzato in pianura, di tipo estensivo semibrado per tutti gli animali presenti in azienda; l'alimentazione è a base di fieno, foraggi e concentrati; la razione destinata ai riproduttori comprende anche insilato di mais, mentre quella dei vitelli all'ingrasso è costituita soltanto da fieno e concentrato: il fieno viene prodotto direttamente in azienda mentre il concentrato viene acquistato.

Al momento dell'indagine erano presenti in allevamento 41 fattrici ed 1 toro, con 47 vitelli: le femmine allevate per la rimonta ed i maschi allevati in box multipli per la produzione di carne.

L'età al primo salto per i maschi è di 15 mesi, per le femmine 22 mesi.

La fecondazione è naturale, 1 maschio può coprire fino a 40 femmine.

L'età al primo parto è di 31 mesi, l'interparto è di 1 anno e i parti sono distribuiti in tutto l'anno.

La percentuale di gemellarità è molto bassa, pari all'1 %.

Il vitello alla nascita pesa 38/40 kg.

Il vitello viene allattato naturalmente e viene svezzato a 6 mesi; dopo lo svezzamento i vitelli vengono catturati e trasferiti in box multipli.

La riforma per i maschi è a 3 anni, per le femmine a 10/12 anni.

La macellazione avviene a 18 mesi, con il raggiungimento di un peso di 400 kg.

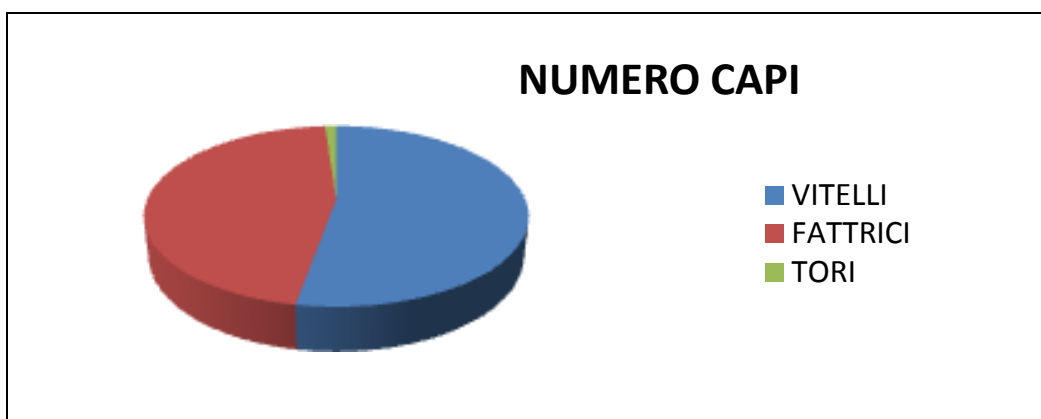


Grafico 11- numero capi allevamento Centro Avanzi

Bonifica Casa Rossa Massaciuccoli (LU) di Cesare Berni Studiati.

Localizzato in pianura, di tipo intensivo e a stabulazione libera, con zona di esercizio, zona di alimentazione e zona di riposo. Dopo lo svezzamento i vitelli sono tenuti in box, separati rispetto agli adulti.

L'alimentazione è a base di erba medica, mais, sorgo, farina di orzo e mais.

Le fattrici presenti in azienda sono 80, i vitelli impiegati per l'ingrasso sono 19, per la rimonta sono 22, i tori sono 2.

L'età al primo salto è di 16 mesi per i maschi, 19 mesi per le femmine.

La fecondazione è naturale e 2 tori sono in grado di coprire 22 femmine.

Il primo parto si registra a 28 mesi e l'interparto è di 1 anno per cui si riesce ad ottenere da ogni fattrice 1 vitello all'anno.

Nell'1 % dei casi si sono riscontrate distocie.

La gemellarità è pari al 2 %.

Il vitello alla nascita pesa 40 kg.

Il vitello viene allattato naturalmente e viene svezzato a 5 mesi.

I maschi vengono riformati ogni quattro anni e le femmine a 11 anni.

La macellazione avviene a 18-22 mesi, ad un peso vivo medio di 400 kg.

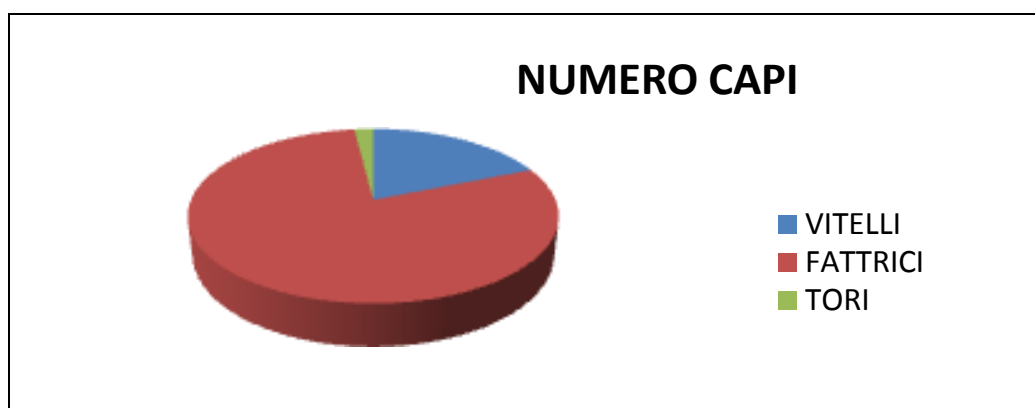


Grafico 12- numero capi allevamento Bonifica Casa Rossa

L'allevamento **Ugolotti Osvaldo** a Santa Luce (PI) è situato in collina ed è di tipo estensivo semibrado per le fattrici che possono beneficiare di ampi spazi e intensivo a stabulazione fissa per i vitelli che dopo lo svezzamento sono allevati per l'ingrasso legati alla catena.

L'alimentazione è a base di fieno e integrali quali orzo, granturco e favino.

Le fattrici sono 18, i vitelli sono in tutto 26, di cui 9 maschi e 17 femmine,.

In azienda non è presente il toro e la fecondazione è artificiale.

Le femmine vengono sottoposte alla prima fecondazione ad un'età media di 17/18 mesi.

Il primo parto avviene a 27 mesi, l'interparto è di 1 anno e i parti sono distribuiti in tutto l'anno.

Il vitello alla nascita pesa 40-50 kg.

Il vitello viene allattato naturalmente e viene svezzato a 6 mesi.

L'età di riforma per i maschi è a 18-20 mesi, per le femmine 10 anni.

L'età alla macellazione è a 18-20 mesi e il peso alla macellazione è di 400 kg.

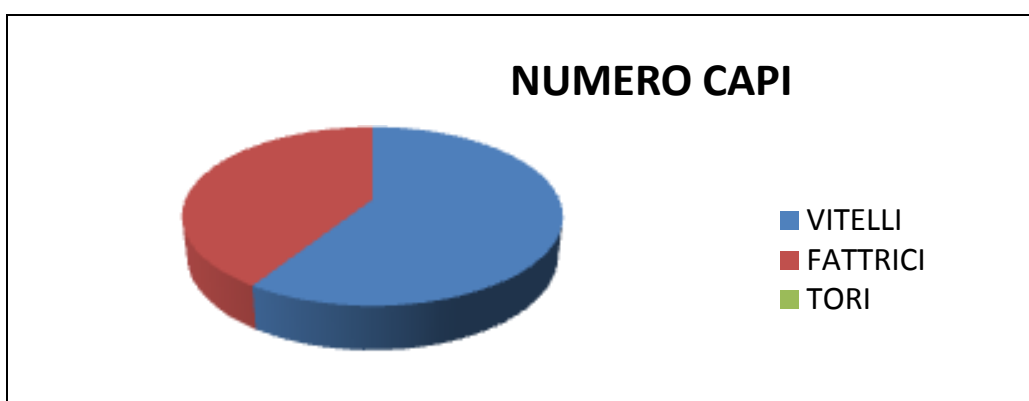


Grafico 13- numero capi allevamento Ugolotti Osvaldo

L'allevamento **Querci Giovanni** a Ghizzano di Peccioli (PI) è situato in collina ed è di tipo estensivo semibrado per tutti gli animali presenti in azienda; i vitelli, raggiunta l'età di 15 mesi vengono portati in box e in questa sistemazione permangono fino all'età di 18 mesi.

L'alimentazione è a base di fieno, pascolo, farine di cereali.

Le fattrici in azienda sono 22, i vitelli sono 17, di tori 1.

Il primo salto nelle femmine avviene a 17 mesi.

La fecondazione è naturale e 1 toro copre 22 femmine.

L'età al primo parto è di 26-27 mesi e l'interparto dura 1 anno.

Problemi al parto sono stati stimati intorno all'1% e sono legati a prolasso uterino.

Il peso del vitello alla nascita è di 45 kg.

Il vitello viene allattato naturalmente e viene svezzato a 6 mesi.

Le femmine vengono riformate dopo 10-15 parti.

L'età alla macellazione è compresa tra i 18 e i 24 mesi e il peso vivo medio è di 400 kg.

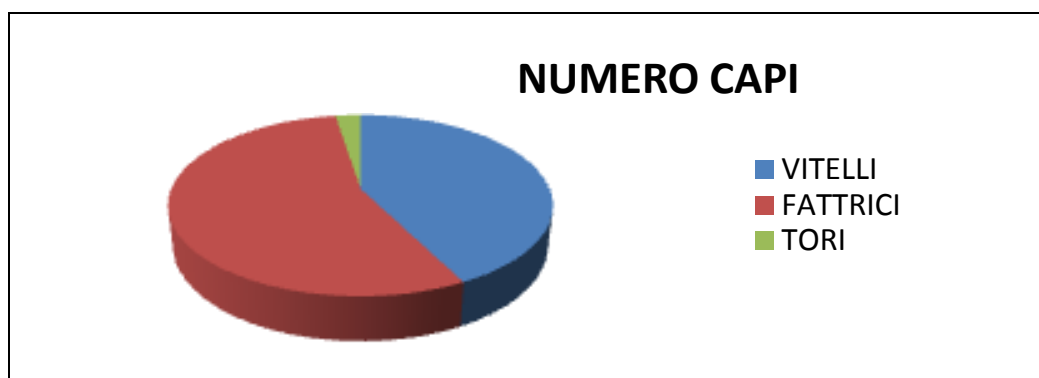


Grafico 14- numero capi allevamento Querci Giovanni

7.4 Localizzazione aziendale

Dalle osservazioni effettuate è possibile affermare che, per quanto riguarda la localizzazione aziendale, gli allevamenti di Mucco Pisano sono presenti sul territorio toscano con la seguente distribuzione:

- 11 sono localizzati nella provincia di Pisa,
- 1 in provincia di Siena,
- 1 in provincia di Livorno,
- 1 in provincia di Lucca.

È possibile quindi confermare che Pisa, la patria di questo bovino, rimane la provincia con il numero maggiore di allevamenti.

Le aziende sono localizzate per lo più in pianura (71%), solo il 29% in collina, mentre non sono registrati allevamenti in zone montuose (tabella n° 4).

	Pianura	Collina	Montagna	Totale
AZIENDE	10	4	0	14

Tabella 4- localizzazione aziendale

7.5 Sistema allevamento e alimentazione

In tabella 5 sono riportate le modalità di allevamento degli adulti e dei vitelli nel periodo di nascita-svezzamento.

	Estensivo	Intensivo
Vitelli	74%	26%
Adulti	71%	29%

Tabella 5- tipologia allevamento

Si parla di allevamento estensivo quando gli animali vengono allevati al pascolo su ampie superfici, spesso senza ricoveri contro le intemperie e con scarso ricorso alle integrazioni alimentari.

Al contrario, l'allevamento intensivo vede gli animali raccolti in spazi ridotti, nelle stalle, in totale dipendenza dall'uomo per l'alimentazione e il riparo. (Barbari et al., 2003).

Dall'esame della tabella si nota che il 71% dei soggetti adulti ed il 74% dei vitelli vengono allevati con il sistema di allevamento estensivo, mentre solo una ridotta percentuale di essi viene allevata in stalla. A tale proposito l'indagine ha evidenziato che sono soprattutto i piccoli allevamenti con 5 – 6 capi che utilizzano la conduzione in stalla, spesso utilizzando vecchie strutture; un cenno a parte merita l'allevamento "Bonifica Casa Rossa" di Massaciuccoli, che pur non allevando gli animali con sistema semibrado, utilizza una conduzione a stabulazione libera, che consente comunque a bovini una certa libertà di movimento.

Dalle indagini svolte è emerso inoltre che l'alimentazione varia in base alla tipologia di allevamento: è stato osservato infatti che in quello estensivo semibrado prevale l'impiego del pascolo che può essere integrato con fieno, erba medica e farine di cereali; talvolta nella razione destinata ai riproduttori si aggiunge l'insilato. Nell'allevamento intensivo con stabulazione fissa si tende a impiegare prevalentemente fieno, orzo, granturco e favino; infine nella stabulazione libera si utilizza l'unifeed (fieno, farina di cereali, erba medica, sorgo e acqua).

7.6 Demografia aziendale

Il numero totale di capi censiti durante il lavoro di tesi, terminato nel dicembre 2010, è pari a 527 di cui 197 vitelli, 319 fattrici e 11 tori.

Nella tabella 6 è possibile evidenziare la distribuzione dei capi nelle province.

Province	N. di allevamenti	N. di fattrici	N. di tori	N. vitelli	N. capi bovini
Pisa	11	181	6	143	330
Lucca	1	80	2	41	123
Siena	1	48	2	7	57
Livorno	1	10	1	6	17

Tabella 6- Distribuzione provinciale dei capi

Come già considerato in precedenza, si può sottolineare, valutando questa tabella, la consistenza maggiore della razza Mucca Pisana allevata in provincia di Pisa che, da sola, conta 330 capi di bestiame. La provincia con il numero più basso di esemplari è Livorno, con appena 17 capi. Siena e Lucca occupano una posizione intermedia, rispettivamente con 57 e 123 bovini.

È interessante inoltre porre l'attenzione sul numero di capi dislocati in ogni allevamento. La provincia di Pisa vede distribuiti i bovini di questa razza in allevamenti di piccole dimensioni, a gestione familiare, con appena 4, 5 o 8 esemplari, mentre Siena e Lucca in un solo allevamento concentrano rispettivamente 57 e 123 capi.

7.7 Parametri riproduttivi

Normalmente i riproduttori, indipendentemente dall'età a cui raggiungono la maturità sessuale, vengono avviati alla monta quando hanno raggiunto il 70-80% del peso corporeo; l'età al primo salto è quindi molto influenzata dalla tipologia di allevamento, con particolare riferimento alla quantità e qualità dell'alimentazione che direttamente influisce sulla velocità di crescita degli animali (Polidori et al.,2005).

Dall'indagine svolta sulla razza Mucco Pisano è emerso che l'età al primo salto delle femmine mostra una certa variabilità negli allevamenti considerati, probabilmente proprio in relazione ai diversi piani alimentari utilizzati dalle aziende:

- Nel 56% dei casi l'età al primo salto è compresa tra 17 e 20 mesi, con il primo parto a circa 2 anni e mezzo.
- Nel 44% dei casi l'età al primo salto è di circa 24 mesi, con primo parto registrato a circa 36 mesi.

Come si può valutare dai dati appena enunciati, la Mucca Pisana presenta caratteristiche riproduttive più che soddisfacenti e, confrontata con altre razze da carne come la Chianina, risulta addirittura più precoce.

Tale risultato è particolarmente interessante poiché l'età al primo parto, oltre ad essere un indice di precocità della razza, è un parametro tecnico molto utile nella determinazione della redditività dell'allevamento.

Per quanto riguarda il maschio, questo non è sempre presente in allevamento dato che alcuni allevatori preferiscono la fecondazione artificiale.

Negli allevamenti dove è presente si registra che nell'88% dei casi il maschio inizia la sua attività riproduttiva in un intervallo di tempo compreso tra i 16 e i 20 mesi di età, nel rimanente 12% più precocemente, e precisamente a 15 mesi.

Per quanto concerne la tipologia di fecondazione, dai dati rilevati si desume che nel 57% degli allevamenti si utilizza la fecondazione naturale con monta libera, mentre nel 43% dei casi ci si avvale della fecondazione artificiale.

In realtà sarebbe meglio che tutti gli allevatori adottassero un sistema di fecondazione artificiale per ottenere un miglioramento genetico della razza: in tal modo infatti sarebbe possibile utilizzare il seme di maschi diversi scegliendo quelli più idonei a migliorare le caratteristiche dei soggetti allevati in azienda.

Tuttavia, come emerso dai dati precedentemente enunciati, per motivi prettamente economici e di maggior praticità, la maggior parte delle aziende adotta un tipo di fecondazione naturale, utilizzando i propri tori.



Fig.11- Vacca e vitello di Mucca Pisana

In nessun allevamento studiato si registra stagionalità dei parti, che avvengono in ogni periodo dell'anno.

In tutti gli allevamenti oggetto di studio si riscontra un periodo di interparto di circa un anno; tale risultato, oltre a rappresentare un valido indicatore della buona

conduzione dei soggetti riproduttori, appare particolarmente favorevole poiché in questo modo l'allevatore riesce ad avere un vitello all'anno, raggiungendo buoni risultati economici.

Generalmente il parto avviene di notte e, data la rusticità della razza, le distocie sono davvero una casualità, tanto che raramente l'allevatore chiama il veterinario per l'assistenza al parto.

Infatti, dai dati relativi all'assistenza sanitaria, è emerso che nel 71% delle aziende non si evidenziano problemi sanitari al parto, mentre nel restante 29% si riscontra la presenza di problematiche di varia natura tra cui trovano spazio la macrosomia fetale, la ritenzione di placenta, la morte del vitello in utero e il prolasso dell'utero forse legato ad una fecondazione troppo precoce della manza.

Inoltre è stato preso in considerazione il tasso di gemellarità e ne è emerso un valore pari al 36%.

In tutte le aziende considerate il vitello di Mucco Pisano alla nascita pesa all'incirca tra i 40-45 kg, valore che risulta nella media delle razze da carne.

L'età di riforma delle vacche è compresa nell'intervallo che va da 10 a 15 anni, quella dei tori da 4 a 6 anni.

7.8 Ingrasso

Da quanto riscontrato durante l'indagine svolta è possibile affermare che l'allevamento della razza Mucca Pisana, nella maggior parte dei casi, è ancora impostato come nel passato secondo la linea vacca-vitello: le femmine vengono allevate per la produzione di vitelli e macellate, previo ingrassamento, a fine carriera (Bonadonna, 1951); i vitelli rimangono con le madri fino allo svezzamento (fase di passaggio dall'alimentazione liquida a quella solida), nutrendosi prevalentemente di latte materno e di erbe del pascolo e, raggiunta tale fase, a 6-7 mesi, a meno che non si tratti di stabulazione fissa, vengono catturati e portati in stalla: in alcuni casi vengono venduti, mentre molte aziende li allevano per l'ingrasso e la produzione di carne.

In alcuni allevamenti durante la fase di allattamento e svezzamento i vitelli ricevono, oltre al latte materno, un mangime di svezzamento composto da mais, orzo e favino che viene somministrato in particolari mangiatoie poste nell'area di pascolo (creep-feeding). Queste mangiatoie sono grandi abbastanza da garantire l'accesso dei vitelli ma troppo piccole per consentire quello delle madri o di altri soggetti adulti; l'assunzione di tale mangime permette una migliore preparazione del vitello per la dieta solida ed una più precoce età allo svezzamento.

Alcuni studi hanno dimostrato che la produzione di latte da parte di una bovina da carne raggiunge il picco massimo nei primi due mesi di lattazione per poi andare incontro a una progressiva diminuzione; allo stesso tempo la richiesta energetica del vitello da carne risulta essere notevolmente superiore rispetto alla capacità materna di produrre latte: ne risulta che il latte prodotto da una bovina da carne, è in grado di fornire solo il 50% del fabbisogno nutritivo del piccolo, il restante 50%

dovrà derivare da fonti alternative, quali ad esempio, un pascolo di ottima qualità (Rulofson et al.,1993). Tuttavia, nel caso di vitelli nati nel periodo primaverile, la disponibilità e la qualità del pascolo possono risultare insufficienti a coprire i fabbisogni del vitello, e di conseguenza, l'adozione del creep-feeding risulta essere la scelta migliore (Eversole, 2003).

Dopo lo svezzamento inizia la fase di ingrasso, durante la quale i vitelli sono stabulati in box multipli e ricevono razioni alimentari costituite da fieni e mangimi; nell'ultima fase di ingrasso, il finissaggio, generalmente gli allevatori aumentano il livello nutritivo delle razioni, per consentire un migliore ingrassamento degli animali prima della macellazione.

Di norma gli animali vengono macellati tra i 18 e i 24 mesi, ad un peso vivo medio compreso fra 350-500 kg.

A tale proposito, secondo alcuni autori la migliore età di macellazione dei vitelli sarebbe intorno ai 16 mesi, superato questo periodo la carne tende a risultare più dura, ad assumere colorazioni più scure e meno brillanti ed a presentare un contenuto lipidico più elevato, soprattutto per quanto riguarda la percentuale di grassi saturi (Secchiari et al., 1996).

Nell'allevamento del Corpo Forestale dello Stato a Siena, i vitelli svezzati vengono portati alle aste e venduti.

7.9 Aspetti sanitari

Il Mucco Pisano, data la sua rusticità, non è un animale particolarmente soggetto alle patologie di interesse medico e chirurgico.

Le uniche patologie riscontrate nelle aziende prese in esame sono stati alcuni casi di poliartrite da colibacillosi del vitello, di mastite e di prolasso uterino.

Per quanto riguarda la poliartrite, possiamo affermare che si tratta di una patologia abbastanza presente nel passato quando l'allevamento era a stabulazione fissa e oggi invece piuttosto difficile da rilevare.

La colibacillosi è una patologia sostenuta da E. Coli, batterio della famiglia delle Enterobacteriacee.

Generalmente il vitello contrae la malattia a causa dalla mancata risposta immunitaria per inadeguata assunzione di immunoglobuline colostrali.

E.Coli contamina il vitello subito dopo la nascita attraverso la via alimentare o attraverso il cordone ombelicale e colonizza l'intestino, quindi diffonde attraverso il torrente circolatorio in vari distretti: in rapporto alla modalità di colonizzazione distinguiamo la forma setticemica, la forma enterotossiemica e quella enterica.

La colibacillosi nel vitello tende a manifestarsi prevalentemente con enterite, portando rapidamente a morte l'animale; se invece l'evoluzione della patologia è lenta, tende a manifestarsi con poliartrite e meningite letale (Farina et al.,2006).

Per poliartrite si intende un'inflammazione che si manifesta contemporaneamente a carico di diverse articolazioni; il cavo sinoviale può essere la sede primaria della malattia o viene interessato secondariamente.

È possibile che l'agente eziologico all'inizio dell'inflammazione sia già presente nella cavità sinoviale o sia presente nel tessuto perisinoviale.

Vengono colpite prevalentemente le articolazioni del tarso, del carpo, del pastorale, le guaine tendinee del flessore delle dita e a volte anche il ginocchio.

Nella fase acuta le cavità sinoviali sono tumefatte, dolenti e calde; con l'avanzare della patologia si ha un aumento del liquido sinoviale.

Sintomatologicamente il soggetto presenta riluttanza al movimento, andatura rigida e zoppicante; si osserva un aumento della temperatura corporea e l'animale tende a diventare anoressico.

Il trattamento prevede l'impiego di antibiotici e di glucocorticoidi; a livello locale si possono impiegare impacchi iperemizzanti (Rosemberger, 1985).

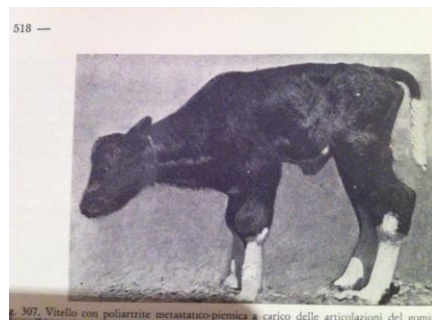


Fig. 12- poliartrite da colibacillosi nel vitello

Altra patologia riscontrata nella razza Mucca Pisana è la mastite, processo infiammatorio a carico della ghiandola mammaria.

Interessante sottolineare che in tale razza la mastite compare frequentemente e ciò può essere dovuto all'elevata produzione di latte da parte della vacca dopo il parto e ad un non sufficiente svuotamento della mammella da parte del vitello, con conseguente ristagno di latte all'interno dell'organo.

A causa del sistema di allevamento estensivo prevalentemente utilizzato per le vacche di razza Mucco Pisano, è difficile poter individuare precocemente tale problematica.

Come tutti i processi infiammatori si manifesta con edema, arrossamento, dolore ed alterazioni funzionali. Si accompagna a sintomatologie che interessano la sfera sistemica quali febbre, depressione, perdita di appetito e di peso.

Le mastiti possono essere associate a un numero elevato di agenti eziologici quali lo *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*.

La diagnosi di mastite si effettua attraverso l'esame fisico della mammella e del latte, l'esame chimico e microscopico del latte (pH, cloruri e conteggio delle cellule somatiche) e l'esame colturale per l'isolamento di germi patogeni.

Purtroppo però, dato il carattere nevritico del Mucco Pisano, risulta praticamente impossibile poter effettuare una diagnosi efficace e un adeguato trattamento terapeutico, per cui spesso il quarto interessato va incontro a necrosi con perdita dell'attività funzionale (Schalm et al., 1989).

In ambito riproduttivo si osserva un'incidenza piuttosto elevata di prolasso uterino.

Il prolasso uterino è un incidente molto grave che può mettere a repentaglio la vita della bovina.

Si verifica quando l'animale è in decubito. Dopo il parto i premiti espulsivi aumentano la pressione della cavità addominale che tende a spingere l'utero in cavità pelvica: se la bovina si trova in stazione eretta l'utero, per gravità, ricade in addome; se la bovina è in decubito, specialmente se viene a trovarsi con il treno posteriore più basso rispetto all'anteriore, l'utero rimane in cavità pelvica anche durante l'intervallo fra i premiti e, in questa condizione, provoca per via riflessa, l'aumento della frequenza e dell'intensità dei premiti espulsivi. Avviene così il prolasso del corpo uterino e del corno che era gravido.

Le cause di prolasso dell'utero non sono ben chiare, tende infatti a manifestarsi sia dopo parti eutocici che distocici.

L'utero, appena dopo il parto, tende a contrarsi grazie alla presenza di contrazioni peristaltiche; nel caso in cui l'utero rimanga flaccido e atonico risente maggiormente dell'effetto espulsivo delle contrazioni addominali e può quindi invaginarsi e rovesciarsi all'esterno.

In tale situazione alcune bovine rimangono tranquille in decubito, con temperatura e respiro regolari, mentre altre, come il Mucco Pisano, si agitano, si alzano e si coricano continuamente causando lacerazioni all'organo prolassato la cui estremità può raggiungere i garretti (Bottarelli, 1989).

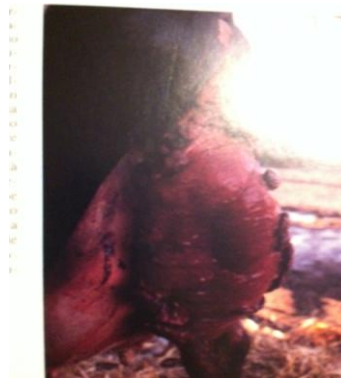


Fig. 13- Prolasso dell'utero

7.0 Qualità della carne

I risultati relativi alle analisi qualitative eseguite sulla carne di Mucco Pisano sono riportati in tabella 7: pH, colore, potere di ritenzione idrica espresso come drip loss e cooking loss, tenerezza misurata su carne cotta; tali risultati sono stati messi a confronto con dati derivati da precedenti indagini sperimentali su carne di vitelli di razza Chianina.

Caratteristica	Mucco Pisano	Chianina
pH	5,45	5,53
Colore: Luminosità (L)	41,71	43,38
Colore: Indice del giallo (b*)	11,64	13,08
Colore: Indice del rosso (a*)	23,95	26,39
Colore: Tinta (H*)	25,81	26,20
Colore: Cromo (C*)	23,63	29,46
Drip loss (%)	1,77	1,85
Cooking loss (%)	23,36	27,89
Tenerezza su carne cotta (Kg/cm²)	2,89	3,97

Tabella 7- Caratteristiche qualitative della carne di Mucco Pisano in confronto con la carne di Chianina.

In tabella 8 sono riportati i risultati relativi alle analisi chimiche condotte sulla carne di Mucco Pisano, anch'essi confrontati con le caratteristiche chimiche della carne Chianina

Caratteristica	Mucco Pisano	Chianina
Sostanza secca (%)	24,39	25,04
Proteine totali (%)	21,76	22,00
Grassi (%)	1,63	2,09
Ceneri (%)	1,00	0,95

Tabella 8- Caratteristiche chimiche della carne di Mucco Pisano in confronto con la carne di Chianina.

I risultati delle analisi eseguite sulla carne di vitelloni di razza Mucco Pisano hanno evidenziato buone caratteristiche qualitative per ogni parametro preso in considerazione; i dati ottenuti sono in linea e paragonabili a quelli riscontrati in precedenti prove su carni derivate da vitelli della stessa razza (Prezioso et al., 2004).

Inoltre è risultato interessante mettere a confronto le carni oggetto di studio con quelle derivate da altre razze; a tal fine sono stati utilizzati i dati derivati da analoghe ricerche effettuate su carne derivata da vitelli Chianini.

Da tale indagine è emerso che, per quanto riguarda i parametri colorimetrici, il Mucco Pisano fornisce carni simili rispetto alla Chianina: infatti, a fronte di una leggera minor luminosità L (41,71 vs 43,38), si osserva un minore indice del rosso a* (23,95 vs 26,39) ed un minor indice del giallo b* (11,64 vs 13,08) che

determinano un valore di Tinta simile (25,81 vs 26,20), con minore intensità di Cromo (23,63 vs 29,46).

Osservando i dati relativi alla capacità di ritenzione idrica della carne, espressa come perdita di liquidi della carne fresca durante la conservazione (Drip loss), e come calo di cottura in forno ventilato (Cooking loss) si nota che la carne di Mucco Pisano presenta valori di drip loss simili a quelli della Chianina, ma tende ad avere inferiore valore di cooking loss; tale risultato è particolarmente favorevole poiché, oltre a garantire una riduzione delle perdite durante la cottura della carne, influisce positivamente su alcune caratteristiche organolettiche come la succulenza e l'aroma.

Per quanto riguarda la tenerezza, i valori di sforzo di taglio rilevati mediante il test di Warner Bratzler Shear risultano particolarmente ridotti, evidenziando per la carne di Mucco Pisano maggior tenerezza rispetto a quella di Chianina.

Per quanto riguarda la qualità dietetico nutritiva della carne, le analisi hanno evidenziato una composizione chimica simile a quella della carne Chianina, con un buon contenuto proteico ed una ridotta quantità di lipidi intramuscolari.

CAPITOLO 8 CONCLUSIONI

8. CONCLUSIONI

Il presente lavoro è basato sullo studio di una delle razze autoctone della regione Toscana, il Mucco Pisano, volendone sottolineare le ottime caratteristiche; lo studio di questo particolare bovino, infatti, ha permesso di evidenziarne le ottime qualità della carne e la spiccata attitudine lattifera, andando a contrastare la vecchia linea di pensiero che vedeva il Mucco Pisano prevalentemente come una razza da lavoro. Proprio a causa di queste errate convinzioni, la Mucca Pisana ha visto nel passato un notevole calo della propria consistenza, diventando a rischio di estinzione, soppiantata da razze più utilizzate sia per la produzione di latte che per quella della carne.

Le ricerche effettuate hanno permesso di valorizzare alcune caratteristiche di questa razza, come la capacità di adattarsi a qualsiasi tipo di ambiente: grazie alla sua rusticità, è capace infatti di fare un buon pasto laddove altri bovini hanno già pascolato; questa caratteristica consente di ottenere buoni risultati nell'allevamento semibrado, con effetti positivi sull'economia aziendale.

Altre particolarità a favore di tale razza sono legate alla precocità somatica (già a 24 mesi raggiungono per l'altezza al garrese e per lo sviluppo delle ossa lunghe, le dimensioni da adulto) e a quella riproduttiva (la vacca di Mucca Pisana riesce a produrre il primo vitello a 30 mesi), fattori che incidono positivamente sulla gestione dell'allevamento (APA Pisa, 1980).

Per quanto concerne gli aspetti sanitari, la rusticità della razza Mucca Pisana le conferisce una notevole resistenza alle patologie.

Dall'indagine eseguita in questa tesi è emerso che gli allevamenti presenti nella regione Toscana sono in tutto 14 con un numero totale di capi pari a 527: rimane quindi ancora una piccola realtà concentrata prevalentemente nella provincia di Pisa, anche se la sua consistenza sta tendendo ad aumentare negli anni.

Oggi il Mucco Pisano viene allevato prevalentemente per la produzione di carne.

Gli studiosi sono concordi nell'affermare che per ottenere buoni risultati produttivi è importante non solo assicurare al bestiame un piano alimentare adeguato ma è anche fondamentale garantire una certa variabilità genetica, così da non mettere in pericolo quelle caratteristiche riproduttive, di vitalità e di rusticità che contraddistinguono tale bovino (Secchiari et al., 2006); a tal fine si vuole incentivare la fecondazione artificiale con seme selezionato, in modo da evitare le problematiche legate alla consanguineità e diffondere nella popolazione le pregevoli caratteristiche di alcuni riproduttori selezionati.

L'analisi dei dati raccolti mediante il questionario somministrato agli allevatori consente di individuare essenzialmente due tipologie di allevamento per il Mucco Pisano: estensivo ed intensivo.

Nella maggioranza dei casi i bovini sono allevati beneficiando di ampi pascoli, una quota intermedia è stanziata in box multipli e una piccola parte invece, nonostante la direttiva 1991/629 vieti che i vitelli siano legati alla catena, vede gli animali stabulati con questa modalità: si tratta comunque di piccole realtà familiari che stanno cercando di adeguare le strutture aziendali a tali normative.

Per quanto concerne l'allevamento della vacca fattrice, nella maggior parte delle aziende si osserva che viene adottata la linea vacca-vitello, tecnica su cui si basa principalmente l'allevamento del bovino da carne.

Per mantenere costante la consistenza aziendale e per conservare un'elevata efficienza produttiva, in tutti gli allevamenti di Mucco Pisano si ricorre alla rimonta interna cioè alla sostituzione delle fattrici a fine carriera con femmine puberi pronte alla fecondazione. L'età di rimonta nelle fattrici oggetto di studio, si registra a 12.5 anni, media superiore rispetto a quella riportata per altre razze da carne (8-10 anni), a conferma della buona attitudine alla riproduzione di tale razza, per cui l'allevatore trova convenienza ad allevare le bovine anche se di età avanzata.

Infine lo studio eseguito ha messo in luce ottime caratteristiche qualitative della carne sia per quanto riguarda la tenerezza che la succulenza e la composizione chimica.

Proprio per queste pregevoli caratteristiche gli allevatori di Mucco Pisano hanno voluto standardizzare l'allevamento sotto un unico marchio di produzione, con lo scopo di inserire questo prodotto in una filiera sicura e stabile.

A tal fine inoltre si sta potenziando il commercio della carne sia a livello aziendale, con la vendita dei "pacchi famiglia", sia in punti vendita più ampi, come le macellerie o addirittura presso la grande distribuzione, proprio per far conoscere al consumatore l'eccellenza del prodotto.

Evidenziando queste ottime qualità e divulgando le pregevoli caratteristiche della razza, è auspicabile che numerosi allevatori si "convertano" al Mucco Pisano, contribuendo così alla salvaguardia ed alla valorizzazione di un patrimonio genetico di pregio.

Bibliografia

- AMSA, 1991. Guidelines for meat colour evaluation. Proc. 44th Annual Reciprocal Meat Conference, Kansas, USA, pp 1-17.
- AMSA, 1995. Research guidelines for cookery, sensory evaluation and instrumental tenderness measurements of fresh meat. Chicago: Amer. Meat Science Ass. and National Live Stock Meat Board, 7-8.
- AAVV.,2006, Risorse genetiche animali autoctone della Toscana. A.R.S.I.A. LCD s.r.l. Firenze, 51-59.
- AAVV.,1991, Insetto gazzetta ufficiale. Disciplina della riproduzione animale. Taurus 1,1.
- AOAC 1990. Official Methods of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
- Associazione italiana allevatori, Disciplinare del Registro Anagrafico delle popolazioni bovine autoctone e gruppi etnici a limitata diffusione, D.M.9-12-1999: 9-16
- Barbari P., Moonen C., 2003, Il monitoraggio dell'azienda agricola.
- Ballarini G.,2011, Elogio della carne bovina, Rivista Eurocarni n.2 : 29

- Bekhit A.E.D., Faustman C.,2005 “Metmyoglobin reducing activity” Meat Science, Issue 71: 407-409.
- Bonadonna T.,1951, Zootecnia speciale Vol. III. Seconda ed.; Istituto editoriale Cisalpino-Varese.
- Bottarelli F., 1989, Fertilità e ipofertilità bovina, in Puerperio : 378-389.
- Campodoni G., Poli B.,1988 La qualità della carne, in Nuovi orientamenti dei consumi e delle produzioni alimentari: 83-88.
- Carbone A., 2006, La valorizzazione della qualità agroalimentare: diverse strategie a confronto, Agriregionieuropa 5.
- Caserio G., Stecchini M.,1985, Le carni ed i prodotti carnei: le carni. Clesav, Milano.
- Cecchini C., Gorreri L.,2006, I sapori del parco. Felici Editore.
- Ciampolini R., 1980, Le popolazioni animali autoctone della Toscana.
- Ciampolini R., Cianci D.,1990, Mucca Pisana, una razza da salvaguardare, Informatore Zootecnico 23-56.
- CIE,1986 “Colorimetry” Cie Publication n. 152, Commission Internationale de l’Eclairage Vienna.

- Del Bono G., 1995 a, “Le carni”, edizioni ETS : 11
- Del Bono G.,1995 b, “Le carni. Igiene, qualità, legislazione vigente e controllo ispettivo” ETS: 18-45, 50-51.
- Destefanis G., Barge M.T.,1990, Aspetti qualitativi della produzione della carne bovina,Atti del Convegno Nazionale Parliamo di...produzione della carne bovina: 74-75.
- Destefanis G., Barge M.T., Bruciapaglia A.,Trione S., 1991, Indagine su alcuni metodi di valutazione del comportamento dell’acqua nella carne bovina e sulle cause che li influenzano, Atti IX° Congresso Nazionale ASPA: 739-747.
- Dosi A., Schnell F., 1986, I Romani in cucina
- Dosi A., Schnell F., 1986, Le abitudini alimentari dei Romani.
- Eversole D.E., 2003, Creep-feeding beef calves, Extension Animal Scientist.
- Farina R., Scatozza F.,2006, Trattato di Malattie infettive degli animali:183-191.
- Fawcett Don W., 1996, Tessuto muscolare, Trattato di istologia: 287-308.
- Gaddini A., 2005, L’allevamento bovino nei classici latini, Taurus 4: 33-38.

- Geri G.,Tocchini.,1967, Ricerche sulla produzione di vitelli da macello alimentati con latte artificiale o latte artificiale e miscele complesse. II. Caratteristiche del taglio campione con particolare riferimento al colore della carne. "Alim. Anim.",11,257.
- Gibney M.J.,1982,The effect of n-3 and n-6 polyunsaturated fatty acids on platelet function in arterial disease. "Bioch.Soc.Transactions",10,161.
- Goll D.E.,Otsuka Y., Nagainis P.A., Shannan J.D., Sathe S.K., Muguruma M.,1983, Role of muscle proteinases in maintenance of muscle integrity and mass, Journal of food Biochemical.
- Grau R., 1978, Carne e prodotti carnie. Edagricole, Bologna.
- Greaser M.L.,1986, Conversion of muscle to meat, Muscle as food Academic Press Inc.: 37-102
- Hanulla T.,Puollane E., 2004, The effect of cooling rate on beef tenderness: the significance of pH at 7°C, Meat Science 67: 403-408
- Lawrie R.A.,1979, Meat Science. Pergamon Press, Oxford.
- Lawrie G., AA.,1983 Scienza della carne, edizione italiana a cura di R.Ghizzolini Edagricole: 76, 112-113.

- Lucifero M.,Giorgetti A., 1985, Nuovi orientamenti dei consumi e delle produzioni alimentari.
- Lucifero M.,Giorgetti A., 1988, L'influenza dei fattori genetici e ambientali sulla carne bovina, La carne bovina Quaderno Agricolo Federagrario: 18-27.
- Lucifero M.,1989, La zootecnia all'esposizione Agraria Toscana del 1987 e le razze del'album Semplicini. Terra e allevamento, 29-65; Alinari-Firenze
- Martens H., Stabursvik E.,Martens M.,1982, Texture and colour changes in meat during cooking related to thermal denaturation of muscle proteins, Journal of Texture Studies 13: 291-309
- Pallottino M., 2000, Origine e storia primitiva di Roma : 135.
- Polidori P., Caproli C., Fabbrizi G.,Lebboroni G.,2005, Valutazione di alcuni parametri riproduttivi in bovine di razza Marchigiana, Atti del 4° Congresso Mondiale delle Razze Bovine Italiane da Carne: 343-345.
- Prezioso G., Russo C., Serra A., Mele M., Secchiari P., 2004, Meat physical characteristics of mucca pisana calves: slaughter age and meat ageing effect.
- Rosemberger G.,1985,Malattie del bovino, in Malattie organiche: 516- 520 Essegivi Piacenza.

- Rulofson F., Zollinger W.A.,1993, Creep-feeding Beef Calves, Research in Beef Cattle Nutrition and Management: 1-7.
- Scanziani E., Stella S., Ghisleni G.,2008 “Manuale di ispezione e controllo delle carni” Casa Editrice Ambrosiana: 146.
- Secchiari P., Pistoia A., Ferruzzi G., Serra A.,1996, Aspetti della produzione della carne con vitelloni di razza Mucca Pisana pg 41
- Secchiari P.,Pistoia A.,2003,L'allevamento di bovini da carne, Il monitoraggio dell'azienda agricola biologica della tenuta di San Rossore, , Edizione grafica Carati Pisa.
- Secchiari P.,2004, La razza Mucca Pisana in “Valorizzazione del germoplasma bovino autoctono toscano. Quaderno dei gerogofili 2003, 101-126
- Secchiari P., Pistoia A., Ferruzzi G., Serra A., Mele M.,2006, Mucca Pisana in “Risorse genetiche animali autoctone della Toscana” A.R.S.I.A.-LCD s.r.l. Firenze 91-100.
- Secchiari P., Martinelli A.,2007 a La fiera di Pontasserchio e il Mucco Pisano, Felici Editore : 53-69.
- Secchiari P., Martinelli A.,2007 b Originaria area di diffusione della Mucca Pisana.

- Schalm O.W. et al.,1989,La mastite della bovina: 63-68.
- Trimarchi G.,1956, Panorama agricolo-zootecnico regionale. La Regione 3 (8-9): 38-40.
- Vestergaard M., Oksbjerg N.,Henckel P., 2000, influence of feeding intensity, grazing and finishing feeding on muscle fibre characteristics and meat colour of semitendinosus, longissimus and supraspinatus muscle of young bulls, Meat Science 54 : 177-186
- Villa E.,1986, Rivalutare le autoctone.Inf.Zoot. 18,54.
- Villa E.,1994, Quattro registri anagrafici. L'allevatore 9-10, 17.

Siti internet visualizzati:

- Agraria.org ,Biodiversità e qualità della carne.
- La casa dei sapori, Prodotti tipici toscani.
- Albicocco M., Il Regno Animale, Gli uri: storia e genetica degli antenati dei bovini.

Ringraziamenti

Ringrazio la prof.ssa Prezioso per la disponibilità e la pazienza mostrata nei miei confronti.

Particolare riconoscenza va al dott. Begliomini che mi ha fornito documenti importanti per la stesura della tesi.

Importante inoltre sono stati i dati fornitomi dagli allevatori.

Infine ringrazio i miei genitori senza il cui aiuto non avrei seguito questo percorso e raggiunto tale risultato.