

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO



Scuola di Agraria e Medicina Veterinaria

Corso di Laurea in Produzioni e Gestione degli Animali in
Allevamento e Selvatici

TESI DI LAUREA

Il carattere Docilità nel bovino

Docility trait in cattle

Tutor Accademico

Dott. Stefano Sartore

Candidata

Eleonora Mellica

ANNO ACCADEMICO 2020/2021

INDICE

INTRODUZIONE	4
RELAZIONE DI TIROCINIO	
1. SEDE DI TIROCINIO	5
1.1 Centro Tori	6
1.2 Centro Genetico	7
1.3 Uffici tecnici e Amministrativi	7
1.4 Libro genealogico	8
2. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI TIROCINIO SVOLTE	8
2.1 Centro tori	10
2.1.1 Produzione del seme	10
2.1.2 Conservazione del seme	11
2.1.3 Controllo igienico-sanitario e qualitativo del seme	12
2.1.3 Corretta gestione dell'azoto liquido	13
2.1.4 Fotografie dei tori approvati in FA	13
2.2 Centro genetico	13
2.2.1 Scelta dei migliori vitelli	14
2.2.2 Prima pesata e applicazione dei marchi auricolari	16
2.2.3 Pre-centro e prove sanitarie	17
2.2.4 Performance Test	17
2.2.5 Prova di Progenie	21
2.2.6 Accoppiamenti programmati	21
2.2.7 Accoppiamenti di mandria	22
3. AUTOVAUTAZIONE DEL TIROCINIO	22
3.1 Competenze acquisite	23
3.2 Punti di debolezza	24
3.3 Punti di forza	25
3.4 Aspetti relazionali	25

RELAZIONE DI APPROFONDIMENTO

1. DOCILITÀ NEL BOVINO	27
1.1 Temperamento	27
1.1.1 Componente genetica: l'istinto	27
1.1.2 Componente ambientale: l'apprendimento	29
1.2 Importanza della Docilità nell'allevamento bovino	30
1.3 Fattori che influenzano la Docilità	34
1.4 Ereditabilità	38
1.5 Metodi di valutazione del temperamento	40
1.5.1 Test di comportamento	40
1.5.2 Valutazione dei parametri fisiologici	44
1.5.3 Valutazione fenotipica	44
1.6 Selezione per il carattere Docilità nella razza bovina Piemontese	45
1.6.1 Test a 12 mesi	45
1.6.2 Test a 5 mesi	47
1.7 Vantaggi economici dell'allevamento di bovini docili	51
2. CONCLUSIONI	52
3. BIBLIOGRAFIA	54
4. SITOGRAFIA	62
5. ALLEGATI	63
6. RINGRAZIAMENTI	66

INTRODUZIONE

“Our oldest domesticated animals are still capable of rapid improvement or modification”
(Charles Darwin, 1859, On the Origin of Species by Means of Natural Selection).

L’obiettivo dell’elaborato è di illustrare l’attività di selezione attuata dall’ANABORAPI (Associazione Nazionale Allevatori dei Bovini di Razza Piemontese) sulle performance produttive e riproduttive di questi animali, sottolineando il ruolo del criterio Docilità nella scelta dei riproduttori.

Il seguente testo è suddiviso in due capitoli: il primo riguarda la descrizione delle mansioni svolte durante il tirocinio curricolare presso l’ANABORAPI.

Nel secondo capitolo è approfondito un criterio di selezione attualmente impiegato sulla razza Piemontese e studiato sulla specie bovina in generale: la Docilità.

RELAZIONE DI TIROCINIO

1. SEDE DI TIROCINIO

Ho svolto il tirocinio nel periodo compreso tra il 3 marzo e il 13 maggio 2021, per un totale di 200 ore presso l'ANABORAPI con sede a Carrù (CN) in strada Trinità 32/A (Figura 1).

L'ANABORAPI nasce nel 1960 grazie al Dottor Francesco Maletto, primo direttore dell'associazione e un gruppo di appassionati, con l'obiettivo di valorizzare la Razza. Inizialmente la sede era ubicata a Torino, nel 1985 viene trasferita a Carrù e sorge il Centro di Performance test. Successivamente, nel 1995 viene attivato il Centro Tori, in cui viene realizzato il seme per la FA (fecondazione artificiale). Nel 2009 è stato progettato il museo "Casa della Razza Piemontese", inaugurato nel 2014.

L'ANABORAPI si occupa di della selezione genetica, del miglioramento genetico e dello sviluppo della Razza Piemontese. Gestisce il Libro Genealogico Nazionale, il Centro Tori e il Centro Genetico (COALVI 2013).

All'interno dell'Associazione il mio tutor di riferimento è stato la Dott.ssa Veronica Spalenza, ricercatrice presso l'Università degli Studi di Torino e dall'Ottobre del 2020 responsabile del Centro Tori.

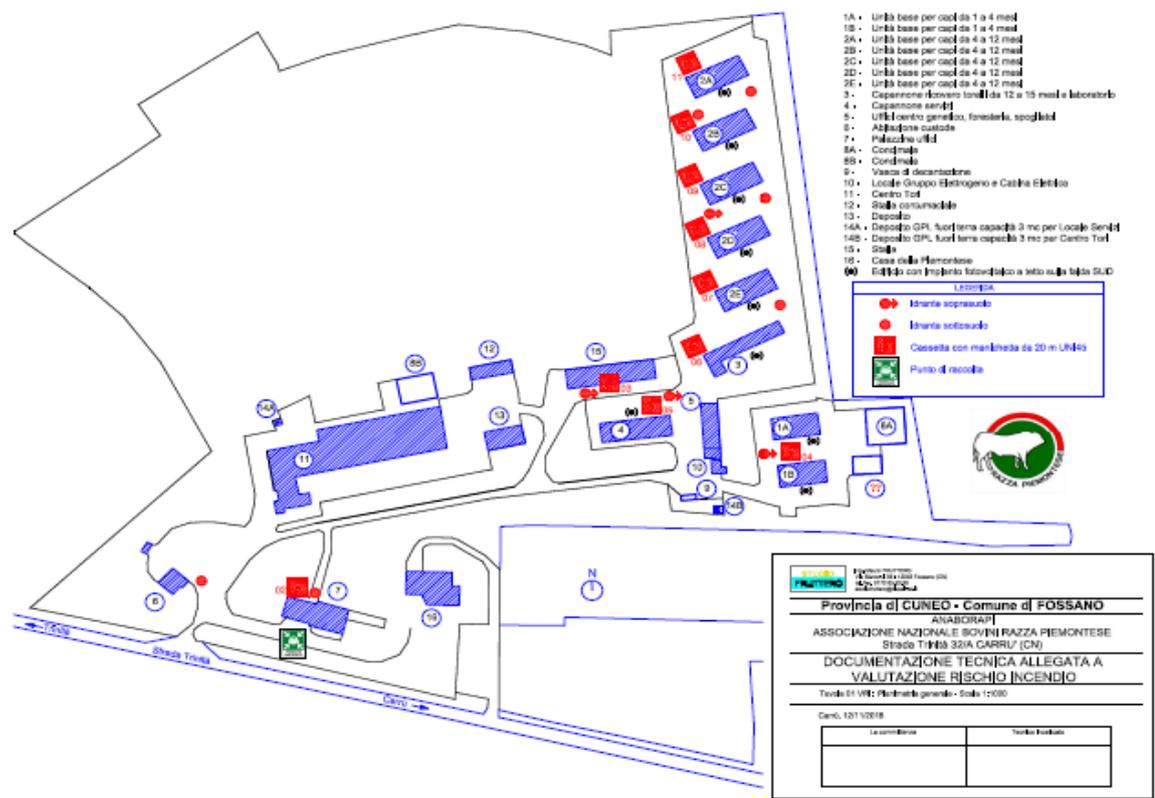


Figura 1. Pianta della sede ANABORAPI di Carrù. Fonte ufficio tecnico ANABORAPI (2021).

1.1 Centro Tori

Il Centro Tori si estende su di una superficie di 6000 metri quadrati, all'interno della sede ANABORAPI di Carrù, insieme al Centro Genetico e agli Uffici Amministrativi dai quali è separato fisicamente e amministrativamente. Esso è completamente recintato per impedire l'ingresso di animali selvatici e personale non addetto.

Il Centro Tori si occupa della produzione di seme congelato di tori di razza Piemontese precedentemente considerati idonei per la FA da parte del Centro Genetico dell'ANABORAPI stessa (Centro produzione del seme, 2021).

Il Centro Tori è costituito da:

- Stalla principale in cui sono presenti 39 box, di cui 18 con paddock esterni. In questa sede vengono ospitati i tori in prova;
 - Stalla di quarantena che accoglie i tori provenienti dal Centro Genetico. È costituita da 12 box singoli;
 - Fienile in cui vengono stoccati fieno e paglia e sono presenti silos contenenti il mangime;
 - Concimaia ove si raccolgono le deiezioni che sono state rimosse dalle stalle tramite nastro trasportatore;
 - Ricovero attrezzature, adiacente al fienile, in cui vengono ricoverati macchine ed attrezzi necessari per le attività agricole;
 - Sala prelievi (o sala monta) nella quale viene effettuato il prelevamento del materiale seminale. Tale struttura può ospitare più tori contemporaneamente. Il pavimento è in cemento e le pareti lavabili, infatti, il locale viene sanitzizzato dopo ogni prelievo. Sono presenti due travagli con tappetini in gomma che permettono la raccolta del seme in sicurezza evitando lo scivolamento degli animali;
- Adiacente alla sala prelievi vi sono un locale deposito attrezzature, spogliatoio, docce e servizi igienici per il personale;
- Locale lavaggio e sterilizzazione degli strumenti in cui sono presenti una lavastoviglie, un bollitore, una sterilizzatrice ed un termostato in cui vengono mantenute le vagine artificiali a 45°C, condizione ottimale per il loro utilizzo. Al termostato si accede direttamente dalla sala prelievi;
 - Laboratorio, in comunicazione con la sala prelievi tramite una finestra scorrevole, è il locale in cui nei giorni di produzione viene analizzato, diluito e congelato il seme;

- Locale stoccaggio seme, dove sono detenuti i bidoni contenenti il materiale seminale in vendita ed il bidone di riserva genetica con 100 dosi conservate per ogni toro approvato in FA;
- Cisterna azoto liquido, nella quale viene conservato l'azoto utilizzato per rabboccare i bidoni presenti nel locale stoccaggio.

1.2 Centro Genetico

Il centro genetico si occupa di selezionare i migliori vitelli da destinare alla FA (Performance test, 2021).

Le strutture presenti nel Centro Genetico sono:

- Pre-centro costituito da 4 stalle di quarantena isolate, ognuna delle quali può ospitare 18 vitelli. A rotazione una di queste viene lasciata libera per un mese per permettere il vuoto sanitario. Nel primo trimestre di permanenza al Centro Genetico i vitelli hanno la possibilità di adattarsi al nuovo ambiente e al cambio di alimentazione, sono inoltre sottoposti a verifiche sanitarie;
- Centro Genetico vero e proprio, sede del Performance Test, in cui sono presenti 5 stalle indipendenti a loro volta costituite da 5 box di 30 metri quadri con paddock esterno. Ognuno di essi accoglie 5 vitelli. Ogni stalla è indipendente dalle altre, con proprio fienile e corridoio esterno;
- Stalla avente 12 box individuali, la quale ospita i tori di un anno in attesa della vendita per monta naturale o macellazione;
- Stalla di quarantena per l'isolamento di eventuali animali con problemi sanitari.

1.3 Uffici Amministrativi

Collocati a est rispetto all'ingresso dell'area ANABORAPI, sono: l'Ufficio Tecnico, l'Ufficio Mostre, il settore Ricerca e Sviluppo e la Sede Amministrativa (Uffici e Personale, 2021).

Il settore Ricerca e Sviluppo si occupa della valutazione degli animali iscritti al Libro Genealogico al fine di ricavare informazioni indispensabili al miglioramento genetico.

I dati raccolti riguardano muscolosità, accrescimento, facilità di nascita, facilità di parto e taglia e sono rielaborati tramite il metodo BLUP Animal Model.

1.4 Libro Genealogico

Il Libro Genealogico si occupa della registrazione, convalida e restituzione agli allevatori dei dati raccolti durante i controlli funzionali mensili. Tali dati riguardano genealogie, inseminazioni e parti. Vengono inoltre eseguite verifiche di parentela e certificazioni di appartenenza degli animali alla razza Piemontese (Libro Genealogico, 2021).

Il Libro Genealogico della razza Piemontese prevede 4 registri:

- Registro Genealogico Giovane Bestiame (RGGB) al quale sono iscritti tutti i vitelli, sia maschi sia femmine aventi almeno due generazioni di ascendenti note e di cui si conosce il punteggio di valutazione alla nascita;
- Registro Genealogico Vacche (RGV) ove sono iscritte le femmine provenienti dal RGGB, le quali devono aver partorito almeno una volta, sono note almeno due generazioni di ascendenti ed il loro punteggio di valutazione è maggiore di 75;
- Registro Genealogico Tori (RGT) in cui sono iscritti i riproduttori maschi provenienti dal RGGB, sono note almeno due generazioni di ascendenti e il loro punteggio di valutazione è maggiore di 75. Per l'approvazione alla FA è necessario il test del DNA o eritrocitario per verificare l'ascendenza;
- Registro Genealogico Supplementare (RGS) nel quale sono iscritte le femmine la cui genealogia è assente o incompleta, valutate da un esperto di razza dunque certificabili Piemontesi.

Il Libro Genealogico della Piemontese è, infatti, aperto sulla linea femminile, chiuso su quella maschile. Le nipoti di una vacca attualmente iscritta al RGS diventeranno riproduttrici potranno essere iscritte al RGV. Viceversa per un toro di cui non sono note le due genealogie di ascendenti, non può avvenire l'iscrizione.

2. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI TIROCINIO SVOLTE

Nella Figura 2 è illustrata la divisione in percentuale delle ore di tirocinio dedicate alle diverse attività svolte:

- Valutazione Morfologica. Una volta al mese viene effettuata la valutazione morfologica dei torelli che hanno terminato il Performance Test, in questa occasione tre esperti di Razza sono chiamati ad attribuire un punteggio relativo ai vari caratteri dell'animale: dimensioni, arti, muscolosità, finezza dello scheletro e punteggio globale. In questa attività ho provato anche io ad effettuare una valutazione degli animali, per poi

confrontare i miei risultati con quelli degli esperti;

- **Produzione.** Per "Produzione" si intende tutto il processo produttivo delle paillettes che contengono il materiale seminale che sarà commercializzato per effettuare fecondazioni artificiali. In questo ambito mi sono occupata della ricezione delle provette contenenti lo sperma, la lettura del volume, la diluizione, l'analisi al microscopio della motilità degli spermatozoi. Inoltre collaboravo nel realizzare il raffreddamento, il posizionamento sulle rampe per il congelamento delle paillettes;
- **Visite aziendali.** Durante le visite aziendali non ho svolto una mansione nello specifico, l'obiettivo era conoscere diverse realtà aziendali e comprendere i criteri per l'ammissione dei vitelli al Centro Genetico;
- **Attività Centro Genetico.** Ho svolto compiti differenti, quali pesare ed alimentare gli animali, assistenza durante l'applicazione dei marchi auricolari, misurazioni e Prova di Docilità;
- **Lezioni teoriche.** Tecnici ANABORAPI si sono resi disponibili per approfondire alcuni argomenti di mio interesse, in modo particolare sono stati affrontati temi quali l'uso in sicurezza dell'azoto liquido, struttura del Libro Genealogico, scelta dei vitelli in base agli indici genetici, gestione della sanità, zoognostica della razza bovina Piemontese;
- **Ordini Centro Tori.** Ho collaborato con la responsabile del Centro Tori nel gestire gli ordini di seme stilando l'elenco dei riproduttori richiesti ed organizzando il posizionamento delle paillettes all'interno dei contenitori criogenici.

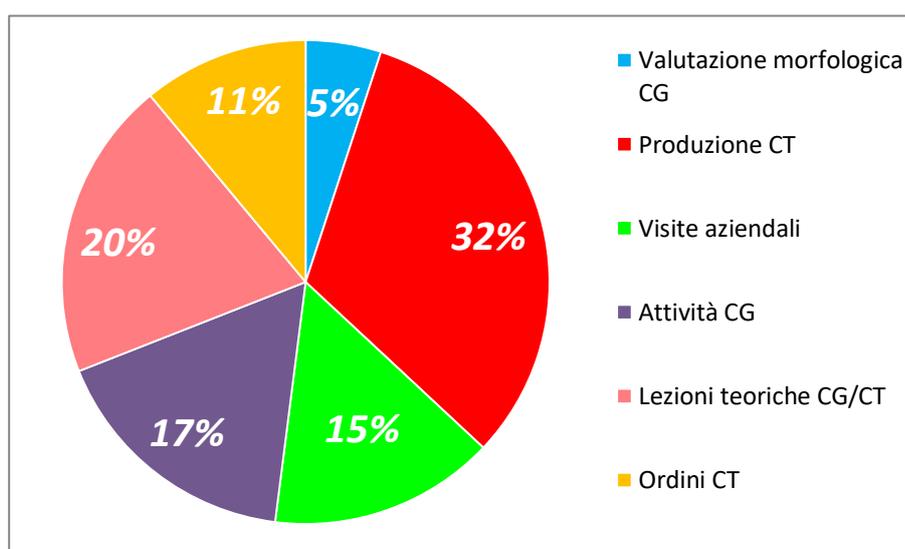


Figura 2. Suddivisione delle ore di tirocinio dedicate alle diverse attività
(CG= Centro Genetico; CT= Centro Tori)

2.1 Centro Tori

Il Centro Tori si occupa di produzione, preparazione conservazione del seme (Centro di produzione seme, 2021).

La produzione di seme avviene due volte a settimana, il prelievo si effettua da una decina di tori il giorno, ogni animale però produce una sola volta a settimana. I tori hanno un'età compresa tra i 14 e i 24 mesi e vengono mantenuti nel Centro fino all'ottenimento di circa 9000 dosi (paillettes). Viene fissato un limite di dosi prodotte per mantenere elevata la variabilità genetica e limitare l'incremento di consanguineità.

Per eseguire il prelievo, gli addetti conducono gli animali all'interno della sala monta e i tori d'indole più docile sono utilizzati come "manichini". Il prelevatore tramite un lettore a infrarossi rileva il codice identificativo presente sull'orecchino dell'animale. Dopo di che lo accompagna durante due false monte con l'obiettivo di migliorare la qualità del seme.

Alla terza monta è prelevato il materiale seminale con l'uso di una vagina artificiale, la quale è costituita da un cilindro di gomma rigida, una "camicia" ossia un tubo di gomma morbido con pareti semirigide, un cono in lattice al cui apice viene posta una provetta graduata. L'eiaculato viene raccolto all'interno della provetta sulla quale verrà applicata un'etichetta recante il numero identificativo dell'animale e tramite una finestra viene fatta passare dalla sala monta al laboratorio.

Da ogni toro vengono prelevati 3 eiaculati a distanza di 10 minuti, raccolti in provette diverse.

2.1.1 Produzione del seme

Durante la permanenza in laboratorio ho potuto assistere e collaborare alla processazione del materiale seminale. Per prima cosa si valuta l'aspetto del seme e il colore che deve essere bianco-latteo o giallino, senza la presenza di sangue, pus o materiale estraneo, poi si legge il volume prodotto osservando la provetta graduata. A questo punto il seme deve essere posto in un bagnomaria a 36°C per mantenerlo vitale. Si esegue una diluizione in soluzione salina e si calcola l'assorbanza mediante colorimetria per ottenere la concentrazione.

Si valuta la motilità degli spermatozoi ponendo due gocce di seme su di un vetrino che viene osservato al microscopio. Affinché il seme venga processato la motilità progressiva deve essere maggiore del 60-65%.

Tale procedimento si effettua per tutti e tre gli eiaculati di ciascun toro. Un programma informatico calcola il volume finale del seme diluito e il numero previsto di paillettes.

Il seme viene posto in una soluzione che include:

- Diluitore, nello specifico BULLXCELL contenente antibiotici (Gentamicina, Tilosina, Lincomicina e Spectinomina), glicerolo (crioprotettore), zucchero e acido citrico;
- Tuorlo d'uovo (fonte energetica).

Accertata l'efficienza del materiale seminale, deve essere raffreddato progressivamente entro 60 minuti, prima con acqua e ghiaccio, successivamente in cella frigorifera, fino a una temperatura di 5°C.

È necessario un periodo di stabilizzazione di almeno 2 ore, in seguito il seme può essere confezionato all'interno di paillettes medie (0,50 ml) di colore diverso per ogni toro per facilitarne il riconoscimento. Ogni paillette riporta i seguenti dati: nome e matricola del toro, PM (razza), CTA/ANABORAPI (centro di produzione), IT23 (numero CEE) e data di produzione. Il confezionamento avviene mediante una macchina riempitrice e sigillatrice, dunque le paillettes vengono poste su delle rampe e raffreddate progressivamente in camera di congelamento con dei vapori di azoto fino a -150°C.

2.1.2 Conservazione del seme

A questo punto le paillettes, divise per toro di provenienza, sono immerse in azoto a -196°C dove sono conservate per 30 giorni. Superato tale periodo il seme può essere commercializzato oppure trasferito nei bidoni di stoccaggio sistemando le paillettes in bicchieri posti all'interno di canister, cilindri numerati per facilitare l'individuazione del seme desiderato.

Vengono prodotte 4000-5000 dosi ogni giorno di produzione, in media 400000 dosi/anno.

Il Centro Tori fornisce il seme ad enti convenzionati come Arap e Agrigenomica.

Delle paillettes di ogni riproduttore 500 dosi vengono distribuite agli allevatori per la Prova di Progenie, 100 dosi costituiscono la riserva genetica, 60 dosi sono destinate agli accoppiamenti programmati, 20 dosi vengono donate al proprietario del toro e la restante parte del materiale prodotto viene conservata nell'attesa del risultato della Prova di Progenie.

Il materiale seminale viene distribuito in Italia o esportato in Europa ed in Paesi extraeuropei. Attualmente (2021) sono importanti le richieste da parte della Cina e degli USA.

2.1.3 Controllo igienico-sanitario e qualitativo del seme

Il seme deve essere:

- Sano, privo di microrganismi estranei;
- Pulito, gestito in ottime condizioni igieniche;
- Fecondo, in grado di determinare l'instaurarsi di una gravidanza.

Per quanto riguarda la sanità, l'ANABORAPI testa tutti i tori per le patologie previste dalla legge (Decreto Ministeriale 403/2000 recante approvazione del regolamento di esecuzione della Legge 30/91 e come previsto dalla normativa vigente 88/407/CE e successiva 2003/43/CEE): TBC, Brucellosi, Leucosi, IBR, Blue tongue, Febbre Q, Paratubercolosi, Leptosirosi, BVD, Smallemberg, Tricomoniasi, Campilobacteriosi.

L'igiene è garantita durante tutte le fasi di produzione del seme, dalla pulizia degli animali per evitare contaminazioni. Dopo di ogni prelievo le vagine artificiali vengono smontate, lavate e sterilizzate nell'apposito macchinario. Sono sanitizzati tutti gli strumenti usati nella processazione del seme (provette, cilindri, flaconi). Le attrezzature monouso vengono invece eliminate dopo il loro utilizzo.

Periodicamente, a campione vengono fatte analisi sul materiale seminale prodotto per impedire la presenza di microrganismi indesiderati e mensilmente l'Istituto Sperimentale Italiano Lazzaro Spallanzani effettua dei controlli ufficiali.

Rispetto alla valutazione della fecondità del seme ho potuto parteciparvi personalmente ed eseguire tale operazione. Uno o più giorni dopo il congelamento delle paillettes ne vengono prelevate casualmente due per ogni toro, vengono scongelate a bagnomaria a 36°C e ne sono tagliati gli apici per permettere la fuoriuscita del seme all'interno di una provetta. Con una pipetta sono prelevate tre gocce di seme, poste su di un vetrino e osservate al microscopio. Occorre definire la percentuale di spermatozoi vivi rispetto a quelli morti e la motilità dei primi che deve essere progressiva (rettilenea). Effettuare tale valutazione risulta difficoltoso a un occhio non esperto. Se la percentuale è inferiore a 35 il seme non può essere commercializzato poiché non fertile.

2.1.3 Corretta gestione dell'azoto liquido

Nel momento in cui per eseguire la crioconservazione del seme è necessario l'utilizzo dell'azoto, tutto il personale che ne fa utilizzo deve essere informato sulla potenziale pericolosità di questa sostanza.

In merito ho seguito un corso sulla corretta gestione dell'azoto liquido sottoforma di registrazione (Dott. Dario Pasetti, Dott. Roberto Spelta, Dott.ssa Chiara Spelta) in cui sono stati illustrati i principali pericoli: ustioni da freddo, asfissia e traumi dovuti ai contenitori criogenici.

È stata rilevata l'importanza dell'utilizzo dei DPI (dispositivi di protezione individuale) quali visiera, guanti criogenici e sovra scarpe/gambali.

Occorre che i locali in cui si lavora con l'azoto liquido siano dotati di ventilazione forzata con aspiratori posti a livello del pavimento poiché l'azoto è più pesante dell'aria e tende a stratificarsi verso il basso. Deve essere inoltre presente un sistema di allarme che informa altri operatori qualora dovesse esserci nell'ambiente una percentuale di azoto eccessiva.

È necessario porre molta attenzione alle operazioni di riempimento e rabbocco dei bidoni poiché è stato dimostrato che sono le più pericolose.

2.1.4 Fotografie dei tori approvati in FA

Sebbene ai fini della selezione sia più utile far riferimento agli indici genetici, per gli allevatori le fotografie rimangono molto importanti.

Ho potuto osservare la preparazione del sito in cui vengono ripresi gli animali, la loro pulizia e il momento degli scatti. Le fotografie sono realizzate nel prato situato posteriormente al Centro Tori, nel quale è falciata l'erba e collocata a creare un rilievo sul quale viene posizionato il toro.

L'animale viene condotto all'esterno della stalla legato tramite cavezza a un trattore che procede a passo d'uomo. Viene dunque accompagnato dagli operatori sul dosso ottenuto con l'erba e si cerca di riprenderlo in una posizione corretta (arti dritti, testa leggermente sollevata, giusta esposizione alla luce), simile per tutti i soggetti.

2.2 Centro genetico

Il Centro Genetico si occupa di selezionare i migliori vitelli che saranno i futuri tori destinati alla FA. Viene eseguito il Performance Test effettuando una pesata ogni 4

settimane, per un totale di 11, utilizzate calcolare l'Indice Accrescimento che, grazie alla standardizzazione delle condizioni di allevamento ha un'ereditabilità maggiore del 50%. Si eseguono inoltre due prove di Docilità, una a 5 mesi di età, quando i vitelli entrano nel Centro Genetico e una alla fine della prova a 12 mesi. Si valuta in questo modo l'interazione uomo-animale e se l'animale non è docile, è scartato.

Viene inoltre eseguita una misurazione e una Valutazione Morfologica sui 15 soggetti che ogni mese terminano la prova.

La Valutazione Morfologica effettuata da tre esperti di razza considera dimensioni dell'animale, arti, conformazione da carne e caratteristiche di razza (Centro Genetico 2021).

2.2.1 Scelta dei migliori vitelli

Durante l'attività di tirocinio ho potuto partecipare alla scelta dei migliori vitelli che mensilmente entrano nel Centro Genetico, alcuni dei quali, superate tutte le prove diventeranno dei riproduttori in FA.

Ogni mese due tecnici ANABORAPI si consultano sulla scelta degli animali, utilizzando dati in loro possesso che derivano da rilevazioni effettuate dai tecnici dell'ARAP (Associazione Regionale Allevatori Piemonte), che permettono di avere a disposizione i pedigree di tutti i nascituri del mese precedente. È importante che gli animali abbiano età simili per poterli confrontare.

L'obiettivo è introdurre mensilmente 18 vitelli, ma nella pre-selezione, che viene fatta in base alla stima del loro valore pedigree, che dipende degli indici genetici dei loro genitori, vengono presi in considerazione molti più soggetti (circa 60) poiché i dati sono riferiti all'accoppiamento. Può, infatti, succedere che la fecondazione abbia avuto esito negativo e che quel vitello di fatto non esista, oppure potrebbe essere una femmina, quindi non interessante in questo contesto. È inoltre possibile che non ci sia ancora stato il parto e che quell'accoppiamento venga preso in considerazione il mese successivo.

L'allevatore potrebbe non essere disposto a cedere il proprio animale al Cento oppure il vitello a seguito della visita da parte del tecnico non risulta idoneo.

I candidati possono derivare da accoppiamenti programmati studiati dai tecnici oppure realizzati direttamente dagli allevatori.

Vengono quindi selezionati i vitelli che hanno un indice superiore a 120 e devono essere figli di una madre di toro (MdT), una vacca poco imparentata con i padri di toro e avente indice allevamento minimo 110 oppure indice carne minimo 113. Nella scelta si tiene anche conto del grado di consanguineità del vitello che deve essere inferiore a 4.

Con l'introduzione del nuovo disciplinare del Libro Genealogico entrato in vigore nel 2021 occorre verificare che siano noti e correttamente iscritti sia genitori sia nonni della MdT. Questo porta a una riduzione del 30% delle MdT attuali e del 15% delle aziende che possiedono MdT, a discapito soprattutto delle aziende entrate a far parte del Libro Genealogico in tempi relativamente recenti (Razza Piemontese, 2021).

Si valuta inoltre il numero di figli di un determinato toro che sono già entrati nel Centro Genetico, se ne sono già stati scelti 15 non ne vengono introdotti altri.

Fatta questa prima scelta in base ai dati relativi all'accoppiamento occorre verificare che ogni singolo vitello sia nato, vivo, maschio e l'allevatore sia disposto a cederlo.

Successivamente un tecnico procede con la visita del vitello in azienda che riguarda le caratteristiche morfologiche, lo stato generale di salute e lo stato sanitario del singolo animale e della stalla.

Viene data particolare importanza alla presenza di entrambi i testicoli, infatti, un soggetto che presenta monorchidismo o criptorchidismo sarà scartato poiché potrebbe manifestare problemi di fertilità. Vengono esclusi anche i vitelli che manifestano malformazioni congenite a carico della bocca, come macroglossia, a carico degli arti come artrogrifosi ed ernie ombelicali, comuni negli animali giovani. Gli individui che non manifestano i caratteri tipici della razza, tra i più comuni mucose e lingua depigmentate non sono accettati.

È importante informarsi sull'indole della madre, che, essendo un fattore ereditario si può ritrovare anche nel figlio, animali poco docili sono scartati.

Se il vitello supera positivamente l'esame del tecnico e l'allevatore è d'accordo può entrare nel Centro Genetico, pur rimanendo di proprietà dell'allevatore, sotto copertura assicurativa. Infatti, l'acquisto da parte del Centro Tori avviene soltanto qualora l'animale sia approvato in FA.

I vitelli sono prelevati dalle aziende di origine a un'età media di 45 giorni (da 30 a 60 giorni) da parte del Centro Genetico, in una finestra temporale di 3 giorni per garantire a tutti le stesse condizioni di adattamento al nuovo ambiente. È importante che l'ingresso

al Centro avvenga precocemente per annullare gli effetti sia comportamentali sia legati all'alimentazione derivanti dalla stalla di provenienza.

Alle madri dei soggetti scelti viene prelevato un frammento di padiglione auricolare da sottoporre al test del DNA al fine di verificare la corretta genealogia e il giusto abbinamento vacca - vitello.

2.2.2 Prima pesata e applicazione dei marchi auricolari

Quando tutti vitelli scelti in un determinato mese sono giunti al pre-centro occorre procedere con la pesata di ognuno di essi per stabilire il peso d'inizio prova, che, sottratto al peso di finale restituirà l'accrescimento del soggetto.

Ho potuto partecipare a quest'attività che prevede l'accompagnare il vitello sopra di una bilancia mobile e misurarne il peso. In seguito viene applicato un numero di riconoscimento interno del Centro Genetico, sopra la marca auricolare identificativa dell'animale e si preleva una porzione di cartilagine a livello del padiglione auricolare per effettuare il test del DNA e confermare la genealogia.

Viene poi applicato un marchio auricolare comunicante con il sistema di distribuzione dell'alimento che permette di registrare l'ingestione da parte del singolo animale, al fine di poter valutare quali sono i soggetti più efficienti nella crescita nonché con minor emissione di gas effetto serra a livello ambientale a parità di consumi alimentari (I-BEEF, 2021). Tale sistema risulta anche utile per gestire l'efficienza di alimentazione: osservando i consumi giornalieri è possibile individuare eventuali vitelli che non si sono alimentati, situazione che implica un attento monitoraggio poiché potrebbe ricondotta a problemi di salute.

Successivamente viene effettuata la vaccinazione per Virus respiratorio sinciziale, Parainfluenza 3 e pastorelle. Viene inoltre eseguito un trattamento antibiotico a largo spettro e un trattamento antiparassitario con Ivermectina.

Tutte queste operazioni vengono attuate mentre il vitello è mantenuto all'interno della bilancia mobile e sono concentrate nello stesso momento per evitare di doverlo contenere in più occasioni stressandolo maggiormente.

2.2.3 Pre-centro e prove sanitarie

I 18 vitelli entrati all'interno del pre-centro per motivi sanitari evitano il contatto con i soggetti presenti nel Centro Genetico. Nei primi 3 mesi vivono un periodo di adattamento (nuovi compagni, nuovo ambiente, nuova alimentazione) in cui sono pesati mensilmente e controllati per garantire l'assenza di difetti.

Gli animali vengono sottoposti a prove sanitarie nei confronti di: Tubercolosi (TBC), Brucellosi (BRC), Leucosi bovina enzootica (LBE), Leptosirosi bovina, Rinotracheite infettiva bovina (IBR), Diarrea vitale bovina (BVD) e Blue Tongue (BT).

In questa fase l'alimentazione prevede latte, mangime e paglia. La dose di latte in polvere è progressivamente ridotta, partendo da 2 pasti al giorno da 3 litri, fino allo svezzamento all'età di circa 4 mesi. Nello stesso tempo aumenta proporzionalmente il consumo di mangime erogato dall'alimentatore automatico distribuito su 4 pasti quotidiani. La paglia è a disposizione ad libitum.

Al termine dei 3 mesi di adattamento sono individuati i 15 soggetti migliori che proseguiranno la prova nel Centro Genetico col Performance Test. I criteri di scelta prevedono:

- Assenza di problemi sanitari e buono stato di salute;
- Assenza di difetti morfologici (artrogrifosi, macroglossia, problemi agli arti);
- Genealogia confermata tramite test del DNA;
- Buone potenzialità di accrescimento;
- Docilità.

All'ingresso al Centro Genetico vengono posti dei collari in grado di rilevare il movimento, utile per calcolare l'indice di Docilità. I soggetti più docili si stresseranno meno a seguito delle manipolazioni da parte degli operatori e del cambio di ambiente. Viceversa il collare rileverà movimenti maggiori negli individui poco docili, sinonimo di nervosismo e mal adattamento alla nuova stalla.

2.2.4 Performance Test

L'obiettivo del Performance Test o Controllo Individuale è valutare le prestazioni del singolo animale mettendo in condizioni paritarie tutti i soggetti. Si annullano così gli effetti ambientali ottenendo risultati che rispecchiano il valore genetico dei vitelli (Controllo Individuale, 2021).

Il Performance Test ha l'obiettivo di valutare 3 parametri: accrescimento, muscolosità e docilità.

- Accrescimento: l'alimentazione è l'elemento più importante da mantenere sotto controllo. La razione prevede mangime concentrato e come fonte di fibra paglia, la quale risulta avere una composizione nutrizionale maggiormente stabile rispetto al fieno.

A partire dal 2018 l'alimentazione viene gestita con un sistema all'avanguardia finanziato dall'Unione Europea (Italian – Biodiversity Environment Efficiency Fitness, 2014-2020) che permette di rilevare il consumo di fibra, a disposizione ad libitum, e la relativa emissione di gas effetto serra da parte del singolo animale.

Il mangime viene somministrato tramite un alimentatore automatico e un marchio auricolare magnetico che permettono di monitorare l'ingestione quotidiana di ogni individuo.

Tale sistema prevede che il concentrato possa essere assunto in 6 pasti giornalieri che, rispetto ai tradizionali 2 determinano una maggiore assimilazione dei nutrienti.

Il mangime è composto di mais (49%), farina di estrazione di soia, crusca di frumento, melasso di canna da zucchero, sali minerali. A fine prova un vitello consuma fino a 8,5 kg/concentrato/giorno e 1,5 kg di paglia.

Nell'arco dei 7 mesi di prova vengono eseguite 3 prove sanitarie e 8 pesate a distanza di 4 settimane. Nel picco di accrescimento i vitelli raggiungono incrementi ponderali superiori ai 2/kg/giorno, mentre la media dell'intera prova si attesta intorno a 1,40 kg/d tenendo conto di tutti gli animali. L'aumento di peso giornaliero dipende molto dalle diverse genetiche testate: saranno richiesti accrescimenti maggiori per un toro di linea allevamento rispetto ad uno da manze. In media il peso a 12 mesi è 503 kg, ma si registrano pesi massimi superiori a 600 kg.

Essendo l'accrescimento il risultato di pesate in condizioni standardizzate ha un'ereditabilità maggiore del 50% (Centro Genetico, 2021).

- Muscolosità: tale parametro è rilevato attraverso la Valutazione Morfologica che viene eseguita da tre esperti di razza.

Su ogni animale sono compiute 18 misurazioni che riguardano la taglia (altezza al garrese, lunghezza del tronco, circonferenza toracica), sviluppo muscolare (circonferenza natiche) e finezza (circonferenza dello stinco, finezza della pelle).

Successivamente gli esperti compilano una griglia di valutazione che prevede per ogni soggetto i seguenti parametri: stato di nutrizione, dimensioni, arti, muscolosità e finezza, caratteri di razza, tipo e armonia.

Per quanto riguarda lo stato di nutrizione si analizza il Body Condition Score (BCS) con un punteggio da 1 a 9. Anche se le condizioni di allevamento all'interno del Centro Genetico sono le stesse per tutti gli individui possono esservi delle differenze di BCS.

L'attenzione viene posta sul costato, con maggiore o minore evidenza delle coste, su garrese e lombi valutando l'evidenza delle apofisi delle vertebre, sull'attacco della coda e la fossa sottostante (tasto del cimiero) avente o meno presenza di grasso. Il punteggio 1 corrisponde ad un animale in condizioni estremamente precarie, 9 se il soggetto è estremamente grasso.

La determinazione delle dimensioni prevede l'altezza al garrese e lunghezza del tronco che sono misurate mediante un'asta graduata ed espresse in cm. Per il peso viene riportato il valore in kg indicato dalla bilancia.

Per taglia si intende la combinazione di statura, lunghezza e diametri trasversali del toro. Punteggi superiori a 90 riguardano animali alti, lunghi e larghi, aventi raggiunti ottimi accrescimenti. Viceversa un punteggio minore di 85 viene attribuito a soggetti piccoli di statura, corti e stretti.

In merito agli arti, sugli anteriori si considera la torsione dell'asse digitale, il punteggio varia sempre da 1 a 9, dove 5 sono arti in appiombato, 1 arti estremamente cagnoli e 9 arti estremamente mancini.

Sui posteriori si giudica l'angolo al garretto, formato dalla gamba e dallo stinco, e avente come vertice l'articolazione del garretto. Arti estremamente falciati ricevono voto 1, 9 se estremamente stangati, 5 se in appiombato.

La muscolosità considera lo sviluppo muscolare nelle seguenti regioni: garrese, spalle, lombi, coscia e natica. Anche in questo caso la valutazione varia da 1 per una muscolatura estremamente scarsa a 9 se estremamente sviluppata.

Per la finezza si analizzano gli stinchi, le articolazioni del garretto e del ginocchio, testa e coda. Uno scheletro estremamente fine avrà punteggio 9, 1 se estremamente grossolano.

Per caratteri di razza s'intende il colore del mantello espresso con un punteggio da 1 a 5, dove 1 rappresenta un mantello estremamente chiaro, 2 intermedio (bianco con sfumature grigie su braccio e collo), 3 fomentino, 4 grigio scuro e 5 molto scuro.

Per quanto concerne tipo ed armonia gli esperti esprimono un giudizio complessivo sull'animale da 70 a 99. Valori inferiori a 80 sono riferiti ad animali che non esprimono i caratteri tipici di razza, con conformazione da carne pessima, taglie minime e gravi difetti di appiombo.

Punteggi superiori a 90 sono attribuiti ad animali che eccellono nell'espressione di tutti i caratteri (Valutazione dei tori in centro genetico, 2021).

L'ereditabilità della muscolosità si attesta su valori del 40%, inferiore rispetto all'accrescimento in quanto deriva da giudizi espressi dall'uomo, ma comunque elevata poiché gli esperti di razza sono altamente specializzati.

- Docilità: i vitelli sono sottoposti a due Prove di Docilità, la prima a 5 mesi all'ingresso al Centro Genetico e una seconda a fine prova (12 mesi).

I test hanno lo scopo di valutare come l'animale reagisce nei confronti dell'uomo, valutando la sua attitudine alla domesticazione. Se l'individuo si dimostra poco mansueto viene scartato. Nel 2006 sono iniziati gli studi circa la docilità e il test a 12 mesi dal 2015 è entrato a far parte degli Indici di Selezione. A seguito dell'approvazione da parte della Commissione Tecnica nel 2020, a partire dal 2021 vi è l'integrazione con i risultati della prova a 5 mesi. La docilità ha un peso del 5% sull'indice globale del toro, l'ereditabilità si attesta tra il 25 e il 30%.

Gli indici genetici ottenuti da questi caratteri vengono inseriti negli Indici Genetici Carne e Allevamento insieme agli Indici di Facilità di Nascita e Facilità di Parto derivanti dal pedigree del soggetto.

A seguito dell'elaborazione di questi indicatori i migliori torelli, i quali possiedono indici che superano la soglia prefissata di 126 potranno proseguire la loro carriera come tori di Inseminazione Artificiale (IA). Gli animali che non superano la prova per pochi punti vengono venduti per la monta naturale, quelli più scarsi invece sono restituiti ai proprietari che potranno decidere se ingrassarli o macellarli direttamente (Valutazione morfologica, 2021).

Ogni anno circa 40 animali vengono abilitati alla IA, prima di passare al Centro Tori per la produzione del seme sottostanno a un periodo di quarantena in cui si effettuano delle verifiche sanitarie, si valuta la Funzionalità Sessuale con addestramento al salto e al prelievo e controllando la qualità del materiale seminale.

In particolare sono valutati tali parametri: aspetto, volume, concentrazione del seme e motilità degli spermatozoi.

Se i risultati dell'analisi sono sufficienti il torello viene definitivamente qualificato alla IA.

2.2.5 Prova di Progenie

Per realizzare la Prova di Progenie vengono messe in commercio 500 dosi di seme per ogni toro, in media si ottengono 200 vitelli in allevamenti diversi. L'obiettivo è verificare se l'indice Facilità di Nascita stimato tramite il pedigree è veritiero; si valuta inoltre che il riproduttore non trasmetta difetti congeniti alla prole.

Se il toro supera quest'ultima prova viene definito "Approvato in FA" ed il proprio seme può essere commercializzato. Mediamente ogni anno vengono approvati 25 tori a seguito delle Prove di Progenie.

2.2.6 Accoppiamenti programmati

Gli accoppiamenti programmati vengono realizzati al fine di ottenere dei vitelli da poter introdurre al Centro Genetico e velocizzare il processo di selezione, anticipandolo di una generazione.

Considerando però che le madri di toro, sulle quali vengono studiati tali accoppiamenti, devono avere una parentela non superiore al 4% rispetto alla media di popolazione il loro numero si attesta intorno a 3700.

Si valuta nelle diverse aziende quali sono le MdT che dovranno essere fecondate a breve alle quali si associa un toro che da circa 4 mesi ha iniziato la Prova di Progenie. Così facendo quando il vitello nascerà, il padre molto probabilmente avrà terminato la Prova, che dura in media 12 mesi (fino al raggiungimento dell'attendibilità di 0,67 per la facilità di nascita, che dipende dal numero di figli generati, solitamente 80-90 in aziende diverse). Infatti, se si aspettasse l'esito del Progeny Test per portare a termine gli accoppiamenti programmati si avrebbe un aumento dei tempi con conseguente minore risposta annua alla selezione.

Si procede con il calcolo della consanguineità di ogni singola vacca con i possibili tori e si evitano accoppiamenti che generino valori superiori del 3%.

In seguito si considera l'indice di Facilità di Parto della fattrice e l'andamento di eventuali parti precedenti. Una vacca con indice maggiore di 110 viene ritenuta avente buona

facilità di parto per cui si può utilizzare un toro con facilità di nascita non particolarmente elevata al fine di ottenere un torello indicato per la linea Allevamento. Viceversa a una bovina con scarsa facilità di parto sarà assegnato un toro con buona facilità di nascita e il nascituro potrebbe diventare un riproduttore di linea Carne.

Dopo aver esaminato grado di consanguineità e facilità di parto si lavora sugli altri Indici: se una bovina ad esempio ha un Indice Accrescimento basso si cerca di accoppiarla con un toro che invece lo ha elevato per migliorare quel carattere nel figlio.

2.2.7 Accoppiamenti di mandria

Gli accoppiamenti di mandria sono realizzati per ottenere delle buone fattrici da allevare in stalla e mantenere elevata la variabilità genetica. Analogamente a quanto accade per gli accoppiamenti programmati ad ogni vacca si attribuisce un toro adeguato, con la differenza che in questo caso si considerano tutte le bovine presenti in stalla e non solo le MdT e che i tori che possono essere utilizzati sono tutti quelli il cui seme è in commercio. Le vacche possono essere suddivise in 3 categorie:

- Rimonta, in questo caso si sceglierà un maschio di linea allevamento, nella speranza di ottenere una figlia da allevare come futura fattrice;
- Ristallo, si opta per un toro di linea carne o doppia linea e il vitello ottenuto sarà adatto all'ingrasso;
- Manze, si preferisce utilizzare un toro da manze che garantisce un vitello di piccole dimensioni per evitare problemi al parto.

3. AUTOVAUTAZIONE DEL TIROCINIO

Il tirocinio curricolare è per molti studenti il primo contatto con il mondo del lavoro nel quale, in base al corso di studi intrapreso, sognano di inserirsi. Ritengo di fondamentale importanza questa esperienza poiché permette di approfondire e mettere in pratica le nozioni ricevute durante il percorso di formativo.

Si tratta di un'occasione per valutare autonomamente il proprio livello di preparazione, in merito ho potuto constatare che la formazione universitaria fornisce una base di conoscenze per svolgere un mestiere ma non può provvedere all'erogazione di competenze specifiche per i diversi settori.

Reputo molto utile la possibilità offerta dal tirocinio di conoscere persone con formazioni ed esperienze differenti, talvolta sostenitrici di verità contrastanti perché ciò mi ha permesso di capire che vi sono più modi per raggiungere lo stesso obiettivo, al contrario di come ho sempre sostenuto.

Consente inoltre allo studente di comprendere quali sono le sue capacità e i suoi interessi, sia curricolari sia extracurricolari e di valutare se si tratta o no dell'ambito in cui vorrebbe svolgere la propria Professione. Nel mio caso mi è stata un'ulteriore conferma, rispetto a precedenti esperienze personali, che il campo zootecnico sia quello in cui desidero investire il mio futuro professionale.

3.1 Competenze acquisite

Gli obiettivi formativi previsti per l'attività di tirocinio riguardano:

- Conoscenza delle finalità e dello schema di selezione della razza bovina Piemontese.

Penso aver appreso queste informazioni poiché riesco a riassumere lo schema selettivo e individuarne le varie fasi.

- Conoscenza degli strumenti selettivi e i principali indici impiegati per la selezione.

L'acquisizione di queste nozioni è avvenuta per quanto riguarda gli aspetti pratici, quali la comprensione degli indici e delle modalità di selezione. Limitata, è invece la conoscenza degli studi e dei calcoli che sono effettuati per ottenere tali risultati.

- Scelta dei vitelli. Ritengo di essere in grado di effettuare la pre-selezione dei vitelli in base ai loro indici genetici se supervisionata dai tecnici i quali sono a conoscenza

d'informazioni che derivano dalla loro esperienza (per esempio sono consapevoli che alcuni allevatori non sono propensi a cedere i loro animali, viceversa queste situazioni non sono a me note). Per quanto riguarda invece la scelta del vitello in seguito alla visita aziendale potrei eseguirla in modo autonomo grazie alle informazioni fornite dai tecnici;

- Performance Test: pesate, docilità, valutazioni morfologiche, misurazioni. Nel caso dei valori che possono essere rilevati con strumenti, quali peso e misure somatiche, una volta acquisita dimestichezza con bilancia ed asta graduata la definizione del valore è univoca. Viceversa risulta più complesso definire la docilità perché ammette un margine di interpretazione personale, tuttavia ritengo di aver chiaro come si stabilisce.

Per quanto concerne la valutazione morfologica, poiché ogni esperto di Razza fornisce giudizi differenti, è difficile stabilire se il mio sia corretto, sicuramente necessito di esperienza prima di poter dire di essere in grado di effettuare una buona valutazione;

- Addestramento al prelievo seminale, gestione del materiale seminale per la conservazione a breve/lungo termine e gestione operativa fino al momento dell'uso (prelievo e lavorazione del seme, valutazione del materiale seminale a fresco e scongelato). Sono a conoscenza di queste procedure poiché il personale è stato molto disponibile nell'illustrarmele e nel darmi la possibilità di metterle in pratica in alcune occasioni. Tuttavia necessito di supervisione per poterle eseguire probabilmente a causa della mia scarsa capacità nello svolgere con precisione mansioni di laboratorio;
- Adempimenti di legge per la valutazione e commercializzazione del seme (Asl, Istituto Spallanzani). Sono al corrente del fatto che siano necessarie delle prove sanitarie per commercializzare il seme, sia sui riproduttori sia sul materiale seminale stesso. Non saprei però stilare un elenco degli adempimenti di legge necessari, diversi a seconda del Paese: nazione UE, USA o Cina;
- Utilizzo dell'azoto liquido in sicurezza per l'operatore. A seguito dell'erogazione del corso riguardante l'uso in sicurezza dell'azoto liquido mi sono noti pericoli, pratiche e misure di prevenzione da adottare circa l'uso di questa sostanza;
- Conoscenza dei servizi che l'ANABORAPI mette a disposizione per gli allevatori: genetica, gestione e certificazione. So quali sono le principali attività realizzate per ausiliare gli allevatori: certificati di razza, certificati genealogici, WebGap, consigli su quali tori impiegare, informazioni sui tori in Prova di Progenie. Personalmente però non ho mai fornito questi servizi;
- Conoscenza delle diverse realtà aziendali. Grazie alla disponibilità di allevatori e tecnici ho potuto visitare alcune stalle con caratteristiche diverse tra di loro, per quanto riguarda la stabulazione degli animali, l'alimentazione e la gestione aziendale nel complesso. Ho chiaro che l'allevamento della razza Piemontese è un settore diversificato ma non posso affermare di essere a conoscenza del panorama completo delle aziende presenti sul territorio nazionale.

3.2 Punti di debolezza

La valutazione personale rispetto a quest'attività di tirocinio è senza dubbio positiva. Ciononostante sono emersi anche dei punti critici, primo tra tutti il timore di essere un aggravio per il personale che ha limitato le attività che avrei desiderato provare a eseguire.

Per evitare di abusare della disponibilità degli allevatori e del personale ho rinunciato a porre alcune domande, cercando poi le risposte sul web, pur essendo consapevole che quelle fornite dagli esperti sarebbero state più esaustive.

Un altro limite rappresentato dalla mia incapacità di lavorare con oggettività, propongo un esempio per spiegare meglio il concetto: pur sapendo quali sono le caratteristiche che deve avere un vitello per essere ammesso al Centro Genetico se mi fossi trovata a scegliere avrei favorito degli animali che pur non rispettando gli standard richiesti avevano a parer mio delle potenzialità, rispetto ad altri che obiettivamente erano idonei.

3.3 Punti di forza

Questa esperienza è stata molto utile per acquisire conoscenze non ottenibili esclusivamente con lo studio: le dinamiche di un'Associazione di Allevatori, il funzionamento di software creati dall'ente stesso, l'organizzazione che deve vigere tra il personale per riuscire ad ottenere risultati, le diverse realtà che caratterizzano il settore zootecnico.

L'essere cresciuta in un ambiente rurale è stato un punto di forza perché mi ha permesso di comprendere la prospettiva dell'allevatore che talvolta è diversa da quella del tecnico.

La mia propensione al lavoro in stalla sviluppata grazie a precedenti esperienze di contatto con gli animali ha reso naturale e piacevole lo svolgimento delle attività proposte.

Conoscere il dialetto piemontese, il quale è molto utilizzato dagli allevatori, mi ha consentito di interagire più facilmente con loro e non doverli costringere a parlare in italiano, cosa spesso non gradita.

La forte passione per l'allevamento bovino mi ha permesso di affrontare con interesse e curiosità questa esperienza che ho concluso con il desiderio di poter in futuro lavorare in un'Associazione di Allevatori.

3.4 Aspetti relazionali

Sono molto grata a tutto il personale dell'ANABORAPI che mi ha accolta e seguita con disponibilità durante tutto il percorso. Grazie a loro, infatti, ho potuto acquisire conoscenze e capacità pratiche che ritengo molto importanti per il mio futuro lavorativo.

Da parte mia invece c'è stata un'iniziale difficoltà nel relazionarmi con persone e figure professionali differenti, temendo di interferire nello svolgimento dei loro compiti.

Più tardi ho compreso l'importanza del lavorare in sinergia e dell'accogliere punti di vista differenti, sentendomi parte di un gruppo formato da animali e uomini, del quale avrei voluto continuare a far parte.

RELAZIONE DI APPROFONDIMENTO

1. DOCILITÀ NEL BOVINO

Durante le visite aziendali effettuate nell'ambito del tirocinio curricolare è emersa, da parte degli allevatori, l'esigenza di indirizzare la selezione verso bovini docili, da poter gestire in modo efficiente, tutelando l'incolumità della persona ed il benessere dell'animale.

Inoltre, proprio in questo periodo (2021) presso l'ANABORAPI vi è stata una modifica riguardante l'Indice Docilità, il quale è stato integrato con i risultati della prova a 5 mesi oltre a quelli ottenuti a 12 mesi, in uso dal 2015.

Per questi motivi il carattere Docilità merita di ulteriori approfondimenti.

1.1 Temperamento

Il temperamento può essere definito come la risposta comportamentale alla manipolazione da parte dell'uomo (Fordyce et al., 1988). Secondo gli allevatori si tratta di un carattere importante su cui fare selezione (Elder et al., 1980) in virtù della moderata ereditabilità (Shrode and Hammack, 1971; Fordyce et al., 1988) e dei vantaggi che offre circa la sicurezza del personale e il benessere del bovino (Grandin, 1994).

Il temperamento può anche essere valutato nei confronti dei conspecifici, basti pensare alla dominanza all'interno della mandria oppure al comportamento materno, ma questi aspetti sono considerati in maniera minore a fini selettivi poiché meno influenti sul bilancio economico aziendale rispetto all'interazione uomo – animale (Brown, 1974).

Un soggetto che possiede un buon temperamento è facilmente manipolabile da parte dell'uomo e non manifesta paura o aggressività.

Il temperamento si può considerare come l'interazione tra una componente genetica, l'istinto, ed una ambientale, l'apprendimento.

1.1.1 Componente genetica: l'istinto

L'istinto è coinvolto nella risposta istantanea, precedentemente all'instaurarsi di un meccanismo di apprendimento. Sono istintivi comportamenti tipici dell'etogramma di una specie, come la fuga in caso di pericolo, la ricerca del capezzolo per suggerire il latte e le cure parentali. Tali comportamenti si possono considerare originati da meccanismi

fisiologici, quali la produzione di ormoni e stimoli nervosi, che danno origine a numerosi atteggiamenti innati.

Più nel dettaglio, sono due le vie con le quali i mammiferi rispondono agli stimoli stressanti: un'immediata risposta è dovuta all'attivazione del sistema nervoso simpatico, che determina la liberazione di catecolamine (adrenalina, noradrenalina e dopamina) sia dalle terminazioni postgangliari, sia dalla midollare della surrene.

Successivamente vi è l'attivazione dell'asse ipotalamo-ipofisi-surrene con conseguente liberazione di glucocorticoidi da parte della corticale surrenale.

Le due vie non sono completamente indipendenti, poiché la produzione dell'ormone corticoide da parte dell'ipotalamo, oltre a stimolare l'adenoipofisi a produrre l'ormone adrenocorticotropo, che ha lo scopo di liberare i glucocorticoidi a livello surrenale, è in grado di aumentare la concentrazione ematica di catecolamine.

Queste ultime fungono da neurotrasmettitore nell'amigdala e nell'ippocampo, i quali in situazioni di stress inviano impulsi nervosi per stimolare l'ipotalamo stesso.

A questo meccanismo di *feedback* positivo se ne affiancano due negativi ad opera del cortisolo che agendo su ipotalamo e adenoipofisi regola i livelli di glucocorticoidi nel sangue.

L'amigdala è implicata nella connessione tra evento stressogeno e reazione fisiologica, la quale riceve informazioni sia dalla neurocorteccia di tutti i lobi cerebrali, sia da tutti i sistemi sensoriali ed innesca il meccanismo di risposta.

Le due vie si contraddistinguono per la velocità d'azione e durata: le catecolamine agiscono immediatamente sulle cellule bersaglio, i glucocorticoidi invece necessitano di più tempo poiché non sono presenti nelle vescicole presinaptiche ma devono essere sintetizzati ad opera di precursori molecolari.

Pertanto le reazioni comportamentali allo stress acuto sono causate dalle catecolamine (Tab 1.1), viceversa i glucocorticoidi (Tab 1.2) agiscono in caso di stress cronico (Dispense Dott. Martignani E.).

Effetti catecolamine – stress acuto
1. Aumento pressione ematica
2. Aumento frequenza e forza di contrazione del muscolo cardiaco
3. Broncodilatazione
4. Vasodilatazione a livello di coronarie e muscoli scheletrici
5. Vasocostrizione a livello di cute, muscose, intestino
6. Aumento glicemia
7. Midriasi
8. Stato di allerta (stimolazione del sistema nervoso centrale)

Tab. 1.1 Effetti principali della catecolamine

Effetti glucocorticoidi – stress cronico
1. Stimolazione del catabolismo
2. Stimolazione gluconeogenesi
3. Stimolazione catabolismo lipidico
4. Inibizione della secrezione delle gonadotropine ipofisarie
5. Inibizione dell'ormone della crescita ipofisario
6. Inibizione della tireotropina ipofisaria
7. Iperglicemia
8. Depressione del sistema immunitario

Tab. 1.2 Effetti principali dei glucocorticoidi

1.1.2 Componente ambientale: l'apprendimento

L'altro aspetto che entra in gioco nella definizione di temperamento è l'apprendimento, cioè quanto un singolo individuo impara dall'ambiente in seguito alle proprie azioni (Verga, 2008).

La tipologia di apprendimento più ancestrale, ampiamente studiata da Lorentz, è l'*imprinting*, il quale spesso viene confuso con l'istinto. L'*imprinting* avviene in un periodo postnatale di durata differente secondo la specie, in questa fase il giovane animale

impara a riconoscere i conspecifici e assimila ciò che per lui è normale, distinguendolo da ciò che è estraneo e potrebbe essere una minaccia.

Si tratta di una forma di apprendimento spesso irreversibile, difficile da distinguere dalla componente genetica, ma che è molto importante in ambito zootecnico per migliorare il temperamento in azienda (Boivin et al., 1994).

Esistono diverse forme di apprendimento:

- Imitazione (o apprendimento latente o sociale) non riguarda l'esperienza diretta del soggetto, ma scaturisce dall'osservazione dei conspecifici e dell'ambiente circostante. È importante per le specie sociali, come il bovino;
- Assuefazione, vi è una graduale perdita di reazione a uno stimolo innocuo ripetuto, se questo non assume particolare valenza positiva o negativa;
- Condizionamento classico (o associazione), sulla base dell'esperienza uno stimolo è collegato a un altro, anche se non vi sono correlazioni dirette col primo. L'esempio più noto è il cane di Pavlov che, sottoposto allo stimolo del suono della campanella prima di avere il pasto, risponde con un'abbondante salivazione all'udire di tale suono, anche in assenza di cibo;
- Condizionamento operante (o prova per errore), se il comportamento ha una conseguenza positiva, sarà ripetuto dall'animale, mentre se la risposta è negativa o nulla non sarà replicato;
- Per intuito, è la forma più complessa che prevede la capacità di risoluzione dei problemi senza la necessità di esperienza o prove ed errori.

Ad eccezione di quest'ultimo punto, che è presente soltanto nella specie umana e in alcuni primati, è dimostrato che i bovini sono in grado di apprendere con tutti i metodi precedentemente indicati (Dispense etologia Dott.ssa Miretti S.).

1.2 Importanza della Docilità nell'allevamento bovino

Secondo Haskell M. J. (2014) il miglioramento genetico negli ultimi 50 anni ha implementato significativamente la produttività sia nei bovini da latte sia in quelli da carne (Simm, 1998), agendo soprattutto su caratteri direttamente legati alle produzioni, quali ad esempio incremento del peso e quantità di latte.

Ne sono però stati trascurati altri, come fertilità, longevità e docilità i quali influiscono sui primi, dunque sul bilancio aziendale (Burrow, 1997; Barrozo et al., 2012).

Numerosi studi hanno infatti constatato che nel bovino da carne un temperamento docile è correlato positivamente alla velocità di accrescimento, all'efficienza alimentare e alla qualità della carne.

Nel bovino da latte, invece, è importante per massimizzare l'efficienza del processo di mungitura e ridurre al minimo il volume di latte residuo all'interno della mammella.

La selezione sulle lattifere per ottenere soggetti docili è in atto da tempo, tuttavia sono ancora presenti alcuni animali che manifestano il così detto "*dairy temperament*": poco manipolabili e difficili da mungere; motivo per cui molti programmi di selezione stanno lavorando proprio su questo carattere (Interbull: www.interbull.org/ib/geforms).

Gli animali più nervosi producono meno poiché manifestano una maggior risposta fisiologica legata allo stress rispetto a quelli calmi (Burdick et al., 2011b).

Lo stress può essere definito come la reazione dell'animale nei confronti di fattori interni o esterni che alterano la sua omeostasi (Moberg, 2000), gli individui che non sono in grado di fronteggiare tali stimoli sono classificati come stressati (Dobson and Smith, 2000). Anche di fronte a sollecitazioni banali l'asse ipotalamo – ipofisi - surrene aumenta la sintesi di cortisolo, fondamentale per la risposta neuroendocrina allo stress (Sapolsky et al., 2000).

Molteplici studi (Stahringer et al., 1990; Fell et al., 1999; Curley et al., 2006; Cooke, 2014) evidenziano come i bovini più inquieti hanno una maggiore concentrazione di cortisolo nel sangue quando vengono a contatto con l'uomo, rispetto a quelli tranquilli, indipendentemente dalla tipologia di allevamento, dal sesso e dall'età. (Tab 2.1)

Gli ormoni prodotti durante la reazione neuroendocrina allo stress influenzano molti caratteri nel bovino, infatti, un'elevata concentrazione di cortisolo circolante stimola il catabolismo dei muscoli scheletrici e del grasso (Nelson e Cox, 2005), compromette la crescita (Maciel et al., 2001). Si ha in aggiunta immunosoppressione (Kelley, 1998) e riduzione dell'attività delle gonadotropine, con minor produzione di ormoni sessuali (De Rosa e Wagner, 1981, Li e Wagner, 1983).

Per quanto riguarda le prestazioni riproduttive nelle femmine, Plasse et.al. (1970) classificarono manze di *Bos indicus* in base al loro temperamento (1 = soggetti calmi, 2 = soggetti moderati, 3 = soggetti nervosi) e in base alle loro caratteristiche riproduttive, attribuendo punteggi più alti agli animali aventi scarso successo riproduttivo.

Questi autori affermano che il punteggio del temperamento è correlato positivamente al punteggio della riproduzione. Viceversa vi è una correlazione negativa tra il temperamento e la durata dell'estro. Ciò evidenzia come la selezione per ottenere animali docili potrebbe avere un'influenza positiva sull'efficienza riproduttiva delle bovine.

Le ricerche di Cooke (Cooke et al., 2009a, 2011, 2012a) effettuate su vacche Braford e Brahman x British, detenute con tori per un periodo di 90 giorni, dimostrano che la probabilità di instaurarsi di una gravidanza è negativamente correlata al punteggio del temperamento (2009a).

Un successivo studio (2011) realizzato su bovine Nerole mostra come le femmine con un temperamento aggressivo abbiano un tasso di concepimento inferiore rispetto alle coorti tranquille.

Un'ulteriore indagine (2012a) su vacche Angus x Herford gestite con la presenza di tori per 50 giorni ha rilevato che le bovine meno docili, rispetto al gruppo di controllo formato da soggetti mansueti, hanno avuto peggiori tassi di concepimento, di parto, di svezzamento e minor peso dei vitelli slattati (Tab 2.2).

Si può dedurre che un temperamento eccitabile influenza negativamente non solo l'aspetto riproduttivo, ma anche l'efficienza dell'intero processo produttivo.

I risultati di Cooke confermano inoltre informazioni derivanti da analisi più datate (Stahring et al., 1990; Fell et al., 1999; Curley et al., 2006): i soggetti più nervosi hanno maggiori livelli di cortisolo nel plasma, indipendentemente dalla sottospecie (*Bos taurus* e *Bos indicus*), dalla razza, dal sistema di allevamento e dallo stato nutrizionale (BCS).

Tali concentrazioni di cortisolo potrebbero essere proprio la causa delle peggiori prestazioni rispetto alle bovine docili.

Item	Adequate	Excitable	SEM	P-value
<i>Bos indicus</i>				
Steers	16.7	19.6	1.4	0.04
<i>B. indicus</i> × <i>Bos taurus</i>				
Heifers	45.5	57.9	2.1	<0.01
Cows	30.7	42.4	0.7	<0.01
<i>B. taurus</i>				
Heifers	32.1	41.8	2.3	<0.01
Cows	17.8	22.7	0.8	<0.01

Tab. 2.1 Concentrazione del cortisolo plasmatico (ng/mL) nei bovini durante la manipolazione secondo il temperamento, in base a sottospecie, età e sesso. Cooke et al., 2009a,b, 2012 a; Francisco et al., 2012b)

Item	Adequate	Excitable	SEM	P-value
<i>Bos indicus</i>				
Pregnancy rate, %	42.8	35.3	2.8	0.05
<i>Bos taurus</i>				
Pregnancy rate, %	94.6	88.7	1.9	0.03
Calving rate, %	91.8	85.0	2.2	0.04
Weaning rate, %	89.9	83.9	2.3	0.09
Calf weaning BW, kg	248	247	6	0.71
Calf wt. weaned/cow exposed to breeding, kg	223	207	6	0.08

Tab 2.2 Prestazioni riproduttive delle bovine da carne in base al temperamento. Cooke et al., 2011, 2012a

Sempre secondo le ricerche di quest'autore, in accordo con Reihnerdt et al. (2009), nei bovini con temperamento nervoso si ha una riduzione dell'incremento ponderale medio giornaliero (ADG), spesso riconducibile a un minor consumo di alimento (DMI), minor efficienza alimentare e peggior qualità della carne rispetto ai soggetti docili.

Inoltre negli individui irrequieti si è rilevata una fase acuta della risposta infiammatoria intensificata a seguito di stimoli stressogeni (Hulbert et al., 2009). Ciò potrebbe in parte giustificare la minor resa di questi animali (Voisinet et al., 1997b; Cafe et al., 2011; Turner et al., 2011). Una risposta in fase acuta così accentuata è associata negativamente alla salute dell'animale (Berry et al., 2004).

Negli esemplari più suscettibili agli stimoli si verificano maggiori casi di stress cronico il quale porta a immunosoppressione, infatti, il sistema immunitario dei soggetti calmi risulta maggiormente resistente alle invasioni microbiche a seguito di stimoli stressanti, come il trasporto (Hulber et al., 2011).

Feel et al. (1999) hanno dimostrato come gli animali tranquilli sono meno frequentemente ricoverati nei locali infermeria rispetto ai nervosi e in questi ultimi, si ha un maggior tasso di mortalità (Prayga and Henshall, 2005).

Non sono invece emerse correlazioni tra il temperamento del soggetto, il numero di zecche che lo infestano e il numero di uova di parassiti all'interno delle feci. Come non è stata evidenziata una connessione tra i trattamenti per problemi respiratori e il grado di lesioni dei polmoni al macello e l'indole dell'animale (Reihnard et al., 2009).

È anche riportata una debole correlazione positiva tra docilità e comportamento materno: le bovine che leccano a lungo il vitello dopo il parto risultano essere meno reattive alla manipolazione.

Secondo un'indagine effettuata su bovine da latte in Svizzera (Ivemeyer S. et al., 2011) nelle femmine docili che meglio tollerano l'interazione uomo - animale si ha una riduzione del tenore di cellule somatiche nel latte, nonché minor incidenza di mastiti ed edema mammario (Lawstuen et al., 1988). Le bovine tranquille forniscono, inoltre, rese maggiori (Breur et al., 2000) come maggiore è la velocità di mungitura (Sewalem et al. 2011) facendo sì che siano riformate più tardi rispetto alle compagne irrequiete (Sewalem et al. 2010).

È noto come un temperamento aggressivo influisca negativamente sul benessere dell'animale (Voisinet et al., 1997a), aumentando il rischio di procurarsi traumi e lesioni. Non meno importante, è il legame tra docilità, sicurezza per l'uomo e semplicità di gestione della mandria (Le Niendre et al., 2002); secondo le stime di McNamara et al. (2007) nel 2005 in Irlanda si sono verificati 1130 incidenti dovuti al bestiame e l'85% di essi è stato causato dal temperamento aggressivo degli animali.

1.3 Fattori che influenzano la Docilità

Come indicato in precedenza, il temperamento si può definire come l'interazione tra una componente genetica e una ambientale.

Nel caso della prima, vi possono essere delle differenze individuali nella sensibilità dell'asse ipotalamo – ipofisi – surrene agli eventi che provocano stress (Gray, 1970).

Tali variazioni sono dovute a basi genetiche. Sono stati compiuti studi analizzando loci quantitativi (QTL), ovvero regioni del DNA associate a un carattere quantitativo; il QTL è fortemente associato a un gene che determina il carattere fenotipico in questione o entra in gioco nella sua determinazione. Dalle indagini è emerso che sono presenti dei QTL che influenzano numerosi tratti comportamentali in diverse razze (Tab 3).

I cromosomi 1, 8, 9, 16 e 29 sono implicati in tutti gli studi, dei QTL che influenzano il comportamento sono stati individuati anche su altri cromosomi.

Secondo Glenske et al. (2011) vi è una associazione tra il gene DRD4 sul cromosoma 29 e il risultato della prova di docilità. Il DRD4 è un gene recettore della dopamina, coinvolto nella determinazione della curiosità e ricerca della novità nei mammiferi (Rubenstein et al., 1997). Informazioni più dettagliate possono essere reperite consultando il *database* AnimalQTLdb (<https://www.animalgenome.org/cgi-bin/QTLdb/index>).

Tuttavia sono rari i tratti controllati da un singolo locus o pochi loci, la maggior parte dei caratteri è poligenica, ossia controllata numerosi loci, anche centinaia. Inoltre, tali tratti poligenici sono spesso regolati da alcuni geni maggiori con effetti più rilevanti e molti altri geni minori (Hayes et al., 2009).

Recentemente, grazie alla possibilità di mappare il genoma con decine o centinaia di migliaia di polimorfismi a singolo nucleotide (SNPs) è possibile effettuare studi di associazione su tutto il genoma che mettono in relazione i marcatori con i tratti d'interesse, incluso il temperamento.

Per esempio sui bovini Brown Swiss è stata identificata una regione con elevata influenza sul temperamento sui cromosomi 4, 8 e 14 (Krarner et al., 2014).

Va detto però che le ricerche genomiche si concentrano sui caratteri produttivi (Garrick, 2011), in parte perché per analizzare tratti come il temperamento servirebbe un numero molto elevato di fenotipi e in parte perché i costi da sostenere sarebbero maggiori ai benefici, perlomeno sul breve termine.

References	Breed	Test	Chromosome	Position	Flanking markers
Spelman et al., 1999	Holstein Friesian and Jersey	Milking temperament (1–9: vicious-placid)	4		TGLA215
Schmutz et al., 2001	Beef cattle	"Temperament" (movement on a weigh scale in a race)	1	14	BMS574
			5	29	RM103
			9	44	ILSTS013
			11	57	ILSTS036
			14	19	RM180
				35	ILSTS008
		"Habituation" (difference in response to two repeats of above test)	15	12	ADCY2
			1	14	BMS574
			5	29	RM103
			9	44	ILSTS013
			11	57	ILSTS036
			15	12	ADCY2
Hiendleder et al., 2003	Holstein	Milking temperament (1–9)	5*	136	
			18*	105	
			29*	20	
			XY*	0	
Wegenhoft, 2005	Brahmanx Angus Mendelian model	Disposition (1–5: calm to crazy)	1*	37	DIK70-PIT17B7
			4	46	TEXAN17-LAMB1
			8	0	BMS1864-BM3419
			9	72	BM6436-BM4208
			16	79	INRA013-BMS462
			18*	43	BL1016-BM8151

Boldt, 2008	Popn 1: Brahman/Nellore × Angus	Disposition (1–5: calm to crazy)	8	3 cM	BMS1864-CTSB
			8	2 cM	BMS1864-CTSB
	Parent of origin model Popn 2: Angus × Nellore Mendelian model	Aggressiveness (toward humans when held in a raceway: 1–9 non-aggressive – extremely aggressive)	3	45 cM	BM7225-ILSTS64
			6*	1 cM	CSSM22-CSSM34
			12	20 cM	BMS2252-RM094
			29*	21 cM	BMC3224-BMS764
		Flightiness (1–9: quiet to flighty)	12*	22 cM	BMS2252-RM094
		Overall disposition (weaning)	12*	22 cM	BMS2252-RM094
		Overall disposition (yearling)	26*	33 cM	IDVGA59-HEL11
Overall disposition (calving)	16*	70 cM	INRA48-BM3509		
Esmailizadeh et al., 2008	Limousin × Jersey	Docility	2	5.6 cM	–
Gutierrez-Gil et al., 2008	Charolais × Holstein	Flight from feeder (distance moved when approached at feeder)	20*	64 cM	DIK15-BM5004
			25*	30	BM737-INRA222
			29	65	DIK94-MNB101
		Flight from feeder in repeated test	28*	0	BP23
			29*	66	DIK94-MNB101
			16	0	BM121
		Sociality (locomotion in response to social separation)	6*	3	DIK5076-BM1329
			8*	115	DIK75-CSSM47
		Habituation of above trait	9*	69	BM888-CSRM60
			19	40	BMS2142-CSSM65
			21*	65	HEL10-TGLA337
			16	87	HUJ625-DIK4011
			19*	72	CSSM65-ETH3
		Standing alert (response to social separation)	1*	0	BM6438
			4	69	MAF50-DIK26
		Standing alert in repeated test	11*	44	ILSTS100-IDVGA3
			7*	41	RM6-BM1853
			16	49	ETH11-BM719
		Vocalization response to social separation	18	21	IDVGA31-ABS13
			9*	31	BM2504-UWCA9
			19*	72	CSSM65-ETH3
25	33		BM737-INRA222		
26*	6		ABS12-HEL11		
Vocalization in repeated test	1*	142	BNS4044		
	4	68	MAF50-DIK26		
	7*	93	ILSTS006-INRA53		
	10*	43	BMS528-TGLA378		
	29	31	RM44-MNB166		
Habituation of above trait in repeated test	1	8	Allele 169 of BMS1928 (German Simmental)		
	1	15	Allele 153 BMS574 (German Angus)		
Glenske et al., 2010	German Simmental and German Angus	Weighing test (response to being weighed)	1	8	Allele 153 BMS574 (German Angus)
		Restraint (docility test)	1	15	Allele 153 BMS574 (German Simmental)
Glenske et al., 2011	German Angus	Temperament—response to entering a weigh scale	29	15.3	ILSTS081

*Significance at "suggestive" level ($p < 0.05$ chromosome-wide). Loci without superscripts are significant ($P < 0.01$ at chromosome-wise level or genome-wide).

Tab 3 Studi relativi ai principali QTL che influenzano il temperamento. Haskel et al., 2014.

Sono state studiate differenze di temperamento dovute alla razza, anche se spesso i risultati sono in contrasto tra di loro (Hearnshaw and Morris, 1984; Gauly et al., 2001; Boissy et al., 2005; Hoppe et al., 2010).

Attualmente non è quindi possibile stilare una classifica circa la docilità in base a questo criterio. Alcuni autori propongono una maggior reazione di fronte alle novità nei soggetti di razza Hèrens rispetto a quelli di razza Brown Swiss (Plusuëllec and Bouissou, 2001).

La risposta al contatto con l'uomo generalmente è maggiore nei bovini Angus rispetto agli Hereford (Morris et al., 1994), mentre la reazione delle vacche Simmental è ancora più accentuata rispetto a quella delle Angus (Gauly et al. 2001).

Si è provato anche a valutare la docilità durante la mungitura nelle diverse razze da latte (Sewalem et al., 2010). Si sono ottenuti scarsi risultati poiché i dati risentono molto del sistema di allevamento e del grado d'interazione uomo – animale.

Viceversa è noto che i soggetti *Bos taurus* risultano più docili dei *Bos indicus* (Voisinet ed al., 1997a).

Potrebbe esserci anche l'influenza del sesso, ma le opinioni sono contrastanti: secondo Burrow et al. (1988) i tori sono meno docili delle vacche, viceversa Voisinet et al. (1997a) e Hoppe et al. (2010) riportano che le femmine sono maggiormente nervose. Non ci sono differenze tra maschi e femmine per Cafe et al. (2010).

Per quanto riguarda invece la componente ambientale, deve essere considerato l'*imprinting*, la forma di apprendimento che caratterizza i primi giorni di vita dell'animale.

L'esposizione dei vitelli al contatto con l'uomo, infatti, migliora il temperamento dell'animale e allevia lo stress derivante dalla manipolazione (Cooke et al., 2009 a, b; Francisco et al. 2012a). Secondo Boivin et al. (1998): «Un regolare contatto positivo con l'uomo, soprattutto in tenera età, può aiutare a superare le difficoltà di manipolazione».

Un esperimento (Cooke et al., 2012a) illustra come nelle manze sottoposte ad abituale vicinanza dell'uomo, si hanno una minor concentrazione di cortisolo plasmatico e un anticipato raggiungimento della pubertà, a dimostrazione che l'interazione uomo-animale è un importante strumento per migliorare la docilità e la produttività degli animali.

Viceversa questi benefici non sono evidenti qualora si provi ad abituare alla manipolazione soggetti adulti (Cooke et al., 2009a).

La capacità di adattamento da parte dei soggetti giovani è dimostrata anche da Kadel et al. (2006): gli animali di due anni sottoposti alla terza pesata mostrano una minor reazione nei confronti del nuovo ambiente e dell'operatore rispetto alla prima.

Oltre all'uomo, altri fattori possono incidere sul temperamento dell'animale, come la presenza di predatori. Negli Stati Uniti, dove vi è una forte presenza di lupi nei pressi delle

mandrie, si è vista un'alterazione del temperamento e della risposta neuroendocrina allo stress. Tali cambiamenti riguardano gli animali che hanno subito precedentemente un attacco da parte dei lupi e non quelli che non ne sono mai venuti a contatto (Cooke et al., 2013). Pertanto l'esposizione a predatori peggiora la produttività del bestiame, anche a causa di traumi e morte dei soggetti spaventati, oltre a incidere negativamente sul benessere.

Anche la tipologia di gestione impatta sull'indole dei bovini, tant'è che i moderni sistemi di allevamento caratterizzati dall'aumento della dimensione della mandria e una maggior automazione riducono la presenza dell'uomo nelle stalle. Non avendone familiarità, gli animali sono maggiormente stressati durante le operazioni che prevedono l'interazione con l'operatore (Le Niendre et al. 1998).

1.4 Ereditabilità

Numerosi studi hanno cercato di stabilire l'ereditabilità dei tratti che determinano il temperamento.

Per i bovini da carne sono indicati valori di differenti, da bassi a moderati. In quest'ultimo caso si potrebbe avere un progresso genetico facendo selezione per il carattere docilità. Per il *chute score* l'ereditabilità indicata è 0.24 (0.0 – 0.67), *flight speed* 0.36 (0.05 - 0.7) mentre per la docilità si ha una media di 0.26 (0.0 – 0.61). Si è visto che nonostante le diverse metodologie utilizzate, la stima dell'ereditabilità è simile (0.36 per i test che non prevedono il confinamento, 0.23 per quelli che lo prevedono) (Burrow, 1997).

Le differenze nei valori riportati potrebbero in parte essere dovute a errori statistici, in parte dal fatto che sono utilizzati protocolli di misurazione differenti, insieme al diverso metodo di allevamento.

È emerso che nel *Bos taurus* vi è una minor variabilità genetica nella risposta alla manipolazione e una minor paura dell'uomo, rispetto al *Bos indicus*, poiché storicamente i primi sono stati gestiti con sistemi meno estensivi, permettendo una maggiore interazione con l'allevatore (Haskell et al., 2014).

Sembra esserci anche un modesto effetto genetico materno misurabile sul temperamento della prole. L'ereditabilità materna per il *flight speed* si attesta tra 0 e 0.03 (Prayaga and Henshall, 2005), mentre per il *chute score* 0.01 - 0.05, in base al protocollo utilizzato (Bechkman et al., 2007).

L'effetto paterno valutato utilizzando lo schema di selezione dei tori francesi, su soggetti con più di 25 figli ha un'ereditabilità di 0.61, per i caratteri misurati una sola volta a due anni di età. L'ereditabilità tende ad aumentare se vengono effettuate più misurazioni, ma ciò non è necessario per i tori aventi più di 25 figli poiché l'accuratezza del valore è sufficiente a fini selettivi (Benhajali et al., 2014).

Secondo uno studio effettuato su 560 manze Limousine figlie di 21 tori differenti, realizzato per analizzare la paura nei confronti dell'uomo, si è vista una minor variabilità nelle figlie dello stesso toro rispetto a bovine con padri diversi, mentre è meno evidente l'effetto materno (Le Niendre et al. 2002).

Va considerato che l'ereditabilità è maggiore per i parametri che possono essere rilevati con metodi oggettivi, rispetto a indici soggettivi (Benhajali et al. 2010), analogamente è superiore per le misurazioni ripetute rispetto alle singole (Burrow and Cobert, 2000).

L'ereditabilità stimata tende a diminuire all'aumentare dell'età dell'animale poiché entra in gioco l'adattamento (Burrow and Cobert, 2000; King et al., 2006).

Per i bovini da latte invece si lavora soprattutto sul "*milking temperament*", ossia sulla docilità durante le operazioni di mungitura. L'ereditabilità calcolata è 0.19 (0.07 - 0.53). L'aver a disposizione un numero elevato di dati permette di ridurre gli errori di misurazione, tuttavia l'ereditabilità è minore rispetto a quella riportata per i bovini da carne. In questi ultimi le valutazioni sono eseguite da personale esperto, sulle lattifere invece dagli allevatori e ciò potrebbe portare a giudizi soggettivi.

Per le bovine da latte sono riportati valori molto diversi circa l'ereditabilità della paura nei confronti dell'uomo: 0.53 per Dickson et al. (1970), 0.45 per Stato et al. (1984). Viceversa Wickham (1976) propone un intervallo compreso tra 0.09 e 0.12, mentre 0.22 – 0.25 per Visscher e Goddard (1995).

Per caratteri quali dominanza e aggressività all'interno della mandria sono stati stimati modesti valori di ereditabilità; per l'attitudine materna invece da bassi a moderati (0.06 e per l'aggressività durante la gestazione, 0.19 per l'aggressività al parto e 0.02 per le cure parentali secondo Vallée et al. 2015), suggerendo la possibilità di migliorare tale tratto con la selezione (Haskell et al., 2014).

Dato che il temperamento del bovino nei confronti dell'uomo vanta un'ereditabilità medio – alta, simile a quella riguardante i caratteri produttivi quali ad esempio resa in

latte (0.25 secondo Emanuelson et al., 1988), potrebbe essere inclusa nei programmi di selezione.

1.5 Metodi di valutazione del temperamento

La paura nei bovini si manifesta soprattutto in seguito a cambiamenti delle loro abitudini e di fronte alle novità, ad esempio durante l'interazione con altri animali, l'ingresso in un nuovo box e il contatto con persone estranee.

Sono diversi i modi con cui gli animali esprimono questo sentimento, possono vocalizzare, muoversi con agitazione, tentare di fuggire, defecare, incrementare la frequenza respiratoria, variare la posizione delle orecchie, della coda e della testa, nonché l'espressione facciale (Haskell., 2014).

Recentemente sono stati sviluppati diversi metodi per valutare il temperamento dei bovini, che vengono classificati in tre grandi categorie (Reinaldo F., 2009):

- test di comportamento;
- valutazione dei parametri fisiologici;
- valutazione fenotipica.

1.5.1 Test di comportamento

I principali test di comportamento utilizzati sono: *Flight speed* (o *Flight time*) *Chute score* (noto come *Crush score* in Europa, Australia e Nuova Zelanda) e *Docility score*. Spesso viene fatta una classificazione in tecniche che prevedono il confinamento e tecniche che non lo prevedono (Burrow, 1997).

Le prime hanno l'obiettivo di valutare la risposta dell'animale al contenimento all'interno di un box o un corridoio, oppure si misura il tempo impiegato a lasciare la zona di confinamento.

Le metodologie non restrittive permettono di rilevare il movimento del soggetto in risposta allo stimolo (Haskell., 2014).

- *Flight speed/time* (Figura 3), tale test è largamente utilizzato in Australia. La valutazione viene effettuata nel corso delle normali procedure di pesatura o manipolazione degli animali, durante le quali il soggetto è confinato all'interno di un box o di una bilancia. Quando l'operazione è terminata, il bovino è liberato e si calcola il tempo impiegato per compiere una determinata distanza, generalmente breve, per cogliere la risposta

immediata al rilascio (1.7 m per Burrow e Dillon, 1997 e Cafe et al., 2011; 1.83 m per Curley et al., 2006a). Questo test è anche conosciuto come *Exit Velocity* (Curley et al., 2006a).

Tanto più è rapida l'uscita tanto maggiore è la sensazione di paura provata dall'animale durante le manipolazioni.

Il tempo impiegato a percorrere il tratto noto può essere misurato o stimato dall'operatore, generalmente si utilizzano cronometri o timer elettronici ad infrarossi e come unità di misura si usano i secondi o i piedi/secondo.

È importante che il percorso su cui si misura la velocità non sia troppo vicino all'uscita poiché gli animali più nervosi spesso scivolano nel tentare di fuggire e il tempo impiegato per rialzarsi va a compromettere il risultato della prova. Viceversa non bisogna localizzare il tratto in cui si misura la velocità troppo lontano perché gli individui più tranquilli potrebbero fermarsi prima oppure calmarsi durante il tragitto e rallentare.

La velocità misurata può essere convertita in una scala di valori, generalmente da 1 a 5 (dove 1 = soggetto più lento; 5 = soggetto più veloce). È anche possibile stimare visivamente la velocità, per esempio utilizzando una scala da 1 a 3, dove 1 = animale che cammina lungo il corridoio, 2 = animale che trotta, 3 = animale che corre. La scelta del metodo di valutazione è dipende dalle preferenze dell'operatore (Reinaldo F., 2009).

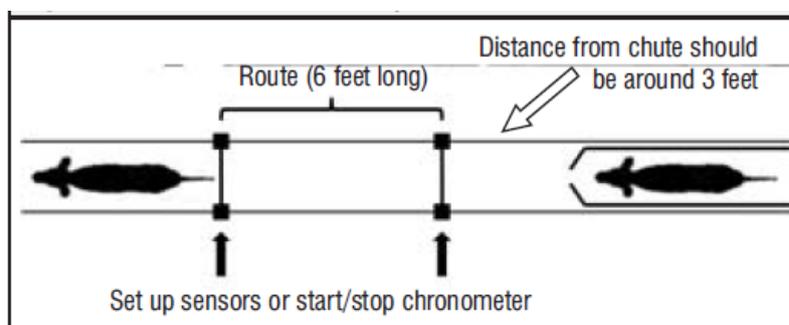


Figura 3. Schema *Flight speed* calcolata in piedi/secondo. Reinaldo F., 2009

- *Chute score* (Figura 4), tale test valuta l'intensità della risposta al contenimento. Il gruppo di bovini che deve essere testato viene trasferito in un box sconosciuto poi, un soggetto alla volta viene condotto lungo un corridoio al cui termine è posto un travaglio, dunque viene bloccato tramite autocattura. In questo momento l'individuo non può vedere i conspecifici.

Il test prevede tre fasi: nella prima il soggetto viene lasciato solo per 5 minuti, nella seconda la persona rimane immobile di fronte all'animale per 30 secondi a distanza di un metro. Nella terza fase l'operatore accarezza il sincipite del bovino per 30 secondi. Successivamente l'uomo scompare dalla vista dell'animale per 1 minuto, poi si ripresenta e sono ripetute le fasi due e tre.

Durante la prova vengono registrati i comportamenti messi in atto dall'individuo i quali saranno inseriti in un software che calcolerà il punteggio (Grignard L., 2001).

Il punteggio generalmente viene espresso con una scala da 1 a 5 in base alla reazione, dall'assenza di risposta, ad un atteggiamento docile, fino ad un comportamento violento, come tentativo di fuga, muggiti e movimento nervoso di coda e arti (Grandin, 1993).

Una prova molto simile al *Chute score* è il *Pen score* (Figura 5), il quale valuta sempre la reazione dell'animale nei confronti dell'operatore. Il soggetto viene condotto in un box sconosciuto nel quale è libero di muoversi (e non bloccato in un travaglio come nel test precedente). Successivamente una persona lo raggiunge nel recinto e si osserva il comportamento dell'animale, anche in questo caso con una scala da 1 a 5, dove 1 = individuo tranquillo che cammina attorno all'uomo, 2 = trotta in torno all'operatore, 3 = animale che corre, 4 = soggetto allarmato che corre con la testa alta e potrebbe caricare l'operatore, 5 = individuo nervoso e aggressivo tanto da necessitare la fuga della persona (Reinaldo F., 2009).

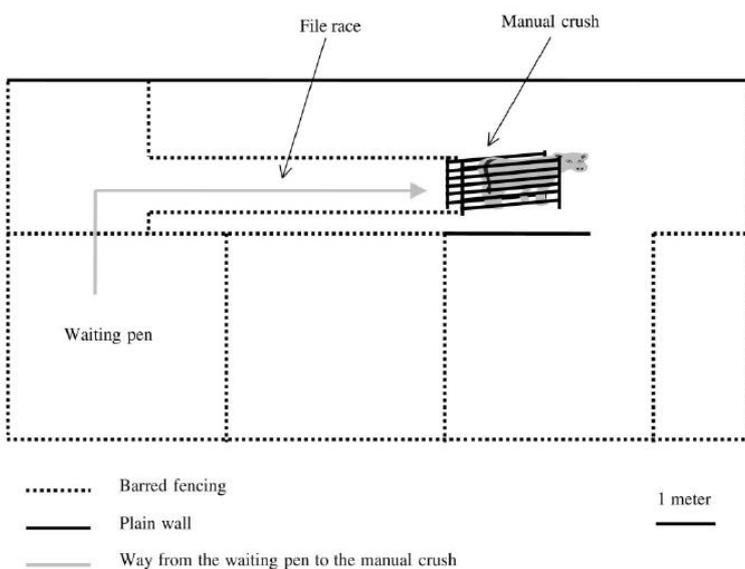


Figura 4 . Schema *Chute score*. Grignard L., 2001.

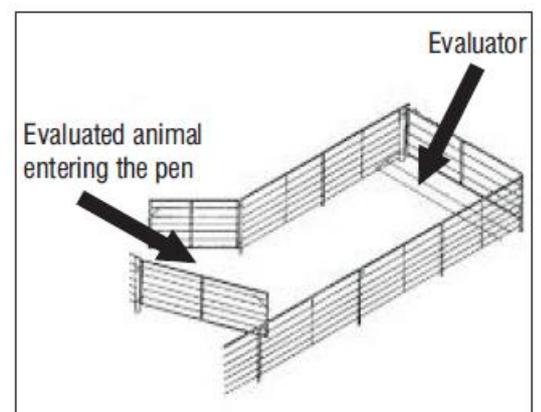


Figura 5. Schema *Pen score*. Reinaldo F., 2009

- *Docility score* (Figura 6), in questo test gli animali sono introdotti all'interno di due box adiacenti a loro sconosciuti, uno in cui alloggia il gruppo e uno in cui viene condotto l'animale da testare. Durante la prova è impedita la visione dei compagni per via dello spesso muro che separa i recinti.

L'individuo sottoposto alla valutazione viene lasciato solo per 30 secondi, poi l'operatore entra nel box e rimane immobile nel centro per altri 30 secondi. La persona deve essere estranea al bestiame, ma esperta nel relazionarsi con gli animali, deve indossare una comune tuta da lavoro, deve inoltre farsi notare utilizzando la voce e muovendo le braccia. Successivamente l'operatore cercherà di condurre il bovino in un'area di circa 2 m x 2 m, compresa tra due muri. Se riesce a mantenere l'animale nell'angolo per 30 secondi può procedere tentando di accarezzarlo, tenendolo sempre in quell'area per un massimo di 2.5 minuti. Altrimenti, se l'animale non si lascia toccare la prova finisce dopo i 30 secondi trascorsi nell'angolo.

A fine test il soggetto viene reintrodotta nel recinto con i conspecifici.

Vengono registrati tutti i comportamenti messi in atto dall'animale ed un software restituirà un punteggio in base al comportamento: rimane fermo, cammina o corre, tenta di fuggire, tenta di attaccare la persona, rimane nell'angolo predefinito e si lascia accarezzare.

I risultati variano da 6.5 per i soggetti più aggressivi e 17 per i più docili (Grignard L., 2001).

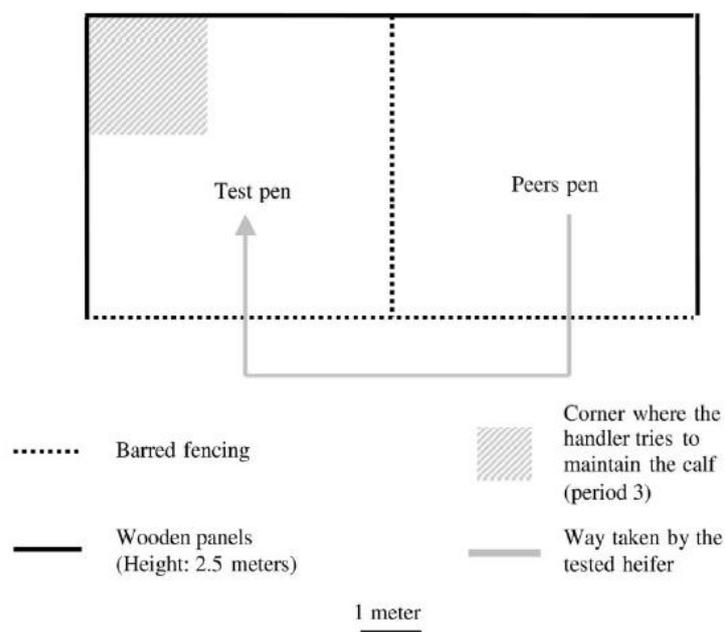


Figura 6. Schema Docility score. Grignard L., 2001

Numerosi studi hanno evidenziato relazioni significative tra queste prove, nei bovini da carne è presente una correlazione moderata ma significativa tra *Flight speed* e *Chute score* (Cafe et al., 2011 b) e tra *Chute score* e *Docility score* (Turner et al., 2011). Inoltre vi è una moderata correlazione tra *Chute score* e *Pen score* (Curley et al., 2006b).

Tali correlazioni non sono universalmente riconosciute, altri autori ne suggeriscono di più deboli (Burrow and Cobert, 2000), oppure indicano variazioni tra razze (Cafe et al., 2011 b). Tuttavia, queste informazioni potrebbero suggerire che i test valutano caratteri molto simili tra di loro, se non identici.

I test comportamentali sono ampiamente utilizzati, tuttavia mostrano alcuni svantaggi quali la necessità di conoscere approfonditamente l'etogramma della specie in questione e la presenza di personale formato. Servono strutture adeguate e l'ideazione di un protocollo efficace, nonché vi è la possibilità di interpretazioni soggettive.

Il grande vantaggio è che permettono di cogliere immediatamente il fenotipo mostrato dall'animale. Inoltre, una volta studiato un procedimento funzionale l'attuazione è semplice.

1.5.2 Valutazione dei parametri fisiologici

Un altro metodo utilizzabile per valutare il temperamento degli animali è l'analisi di indicatori fisiologici che forniscono dati numerici e oggettivi, ad esempio parametri ematici, frequenza cardiaca e respiratoria. Sono però necessarie attrezzature per rilevare i dati e laboratori per le analisi.

Va detto che ad oggi la conoscenza delle esatte correlazioni tra ormoni, altri parametri fisiologici e comportamento animale è limitata, per questo motivo questo approccio viene poco utilizzato (Grignard L., 2001).

1.5.3 Valutazione fenotipica

Tale criterio associa caratteristiche fenotipiche degli animali al loro temperamento. Le più studiate sono due: la posizione della spirale di pelo sulla fronte e la percentuale visibile di bianco dell'occhio.

Numerose indagini hanno dimostrato che vi è una correlazione tra l'indole dell'animale e la posizione della spirale di pelo sulla fronte: nei soggetti in cui è localizzata al di sopra degli occhi si è rilevato maggior nervosismo rispetto a quelli in cui è situata tra gli occhi o

al di sotto (Figura 7). Potrebbe, infatti, essere un caso di pleiotropia, i geni che determinano la posizione della spirale potrebbero anche essere coinvolti nella determinazione del temperamento (Cooke et al., 2009a).

Nel caso della percentuale visibile di bianco dell'occhio si è stato proposto che all'aumentare di questo valore vi è un peggioramento della indole dell'animale, anche se le ragioni di questa correlazione sono ancora sconosciute. Comunque risulta difficile quantificare tale parametro, come quelli fisiologici, motivo per cui vengono poco utilizzati nella determinazione del temperamento nel bovino (Reinaldo F., 2009).

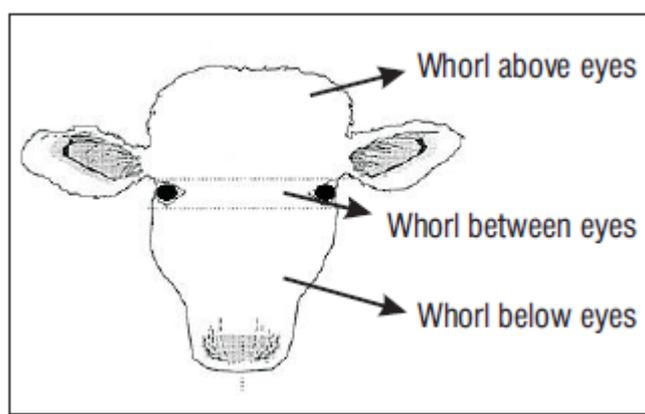


Figura 7. Rappresentazione della spirale di pelo sulla fronte. Reinaldo F., 2009

1.6 Selezione per il carattere Docilità nella razza bovina Piemontese

Come indicato in precedenza, nella razza bovina Piemontese il carattere docilità fa parte degli Indici di Selezione, sia Carne sia Allevamento e ha un peso del 5% sull'indice globale del toro.

Per ottenere tale Indice di Docilità sono effettuate due prove, una a 5 mesi all'ingresso al Centro Genetico e una seconda a fine prova, quindi a 12 mesi (Esperienza su campo, 2021).

1.6.1 Test a 12 mesi

Il test a 12 mesi è entrato a far parte degli Indici di Selezione dal 2015. Si esegue in occasione dell'ultima pesata (Figura 8.1) e delle varie misurazioni somatiche (Figura 8.1) del torello. Dato che a questa età gli animali hanno un peso che si aggira sui 400 - 600 kg, per ragioni di sicurezza devono essere contenuti tramite cavezza, si tratta quindi di una valutazione che prevede il confinamento.

Il vantaggio principale di questo metodo è che valuta una situazione molto simile alle comuni pratiche di allevamento; essendo però un test restrittivo limita il repertorio comportamentale esprimibile da parte del soggetto.

Un altro svantaggio è rappresentato dall'apprendimento: durante il Performance Test gli animali sono pesati mensilmente, quindi né il luogo né le operazioni solo sono del tutto sconosciute ai torelli al momento della valutazione del temperamento.

Quest'ultimo aspetto si ripercuote negativamente sull'ereditabilità del carattere, poiché essa è data dal rapporto tra variabilità genetica additiva e variabilità fenotipica (somma variabilità genetica e ambientale). Essendo l'apprendimento un fattore ambientale al suo crescere si ha una diminuzione del valore stimato di ereditabilità.

Per effettuare la valutazione si utilizza una scala da 1 a 4 (All. A), dove il codice 1 rappresenta animali estremamente docili, che non mostrano segni di irrequietezza e permettono all'operatore di effettuare la pesata e tutte le misure somatiche senza doverli tranquillizzare. All'incrementare delle difficoltà incontrate nell'eseguire le operazioni si aumenta il punteggio, fino ad arrivare a 4 che corrisponde a un soggetto che a causa del comportamento determina un rallentamento delle procedure e risulta potenzialmente pericoloso e aggressivo. Viene assegnato un unico codice che rappresenta la media dell'atteggiamento messo in atto dal torello durante tutto il periodo necessario a rilevare sia peso sia dimensioni (Esperienza su campo, 2021).



Figura 8.1 Valutazione Docilità durante la pesata. Il torello si oppone all'applicazione della cavezza, Codice 2. ANABORAPI, 2021



Figura 8.2 Valutazione Docilità durante le misurazioni. Il torello è tranquillo, Codice 1. ANABORAPI, 2021

1.6.2 Test a 5 mesi

A partire dal 2021 è entrato a far parte degli Indici di Selezione anche il risultato della prova a 5 mesi, che, essendo svolto nell'ambito del Performance Test non richiede un impegno aggiuntivo da parte degli allevatori, né maggiori costi poiché sono necessari soltanto un valutatore e un operatore una mattinata al mese.

Nella scelta del momento in cui realizzarlo si è considerato l'età degli animali, la disponibilità di strutture adeguate e la pianificazione delle varie attività.

Per ridurre l'effetto ambientale sarebbe opportuno eseguire la valutazione su animali i più giovani possibili, questo però determinerebbe un limitato repertorio comportamentale. Inoltre, nel primo periodo di vita è presente il fenomeno dell'*imprinting* e sarebbe inopportuno sottoporre gli animali a stress in questa fase, rischiando un condizionamento negativo nei confronti dell'uomo. A ciò vanno aggiunte le difficoltà logistiche poiché nei primi mesi si trovano nel pre-centro e la disponibilità di strutture è insufficiente.

Per questi motivi si è scelto di realizzare il test quando i vitelli sono trasferiti dal pre-centro al Centro Genetico, a un'età di circa 5 mesi; più precisamente viene eseguito la mattina successiva allo spostamento, almeno due ore dopo la somministrazione della razione per non disturbare i vitelli nel momento in cui si alimentano e ruminano.

Il cambiamento dell'ambiente, del gruppo sociale e dell'alimentazione inducono stress nell'animale, si può quindi ipotizzare una più spiccata manifestazione del fenotipo e una maggior variabilità di comportamenti.

Nella scelta tra prova restrittiva e non restrittiva si è optato per la seconda per diverse ragioni: un test che prevede il confinamento riduce la variabilità a causa della minor possibilità di movimento. Inoltre, nel caso dell'ANABORAPI i vitelli sono pesati già durante la permanenza nel pre-centro perciò sono abituati a manipolazioni in ambienti chiusi.

È stato possibile utilizzare un metodo non restrittivo anche perché è raro che animali così giovani possano essere tanto aggressivi da mettere repentaglio la salute dell'operatore.

In aggiunta una valutazione che prevede il confinamento viene già eseguita a 12 mesi.

Il test si svolge all'interno del paddock esterno presente in ogni box del Centro Genetico, i vitelli non conoscono questo spazio poiché non vi hanno ancora avuto accesso.

Il funzionamento della prova è simile a quello riportato da Grignard L. (2001) per il

Docility score e prevede 5 fasi:

- Fase 1 (Figura 9.1), l'operatore entra nella stalla e conduce un vitello alla volta nel paddock esterno.

Non viene valutato il momento dell'uscita perché si hanno informazioni contrastanti, potrebbe prevalere lo stimolo di fuga dall'operatore oppure la resistenza ad entrare in un ambiente ignoto (Kligour et al., 2006).

In questa prima fase il valutatore osserva come l'animale si comporta in un ambiente sconosciuto, in assenza di conspecifici (fonte di stress poiché il bovino è un animale sociale) e senza la presenza umana per 1 minuto. È importante che il valutatore si ponga ad una distanza di almeno 10 metri dal paddock per non influenzare la condotta del vitello.

Viene così rilevata l'agitazione di base, ossia quella componente del temperamento messo in atto in assenza di persone, ma comunque importante a fini zootecnici. L'altra componente è invece la paura dell'uomo (Phocas et al. 2006; Kligour et al., 2006; Petherick et al., 2009);

- Fase 2 (Figura 9.2), l'operatore esce dalla stalla e raggiunge il paddock facendosi notare dall'animale. La valutazione ha inizio quando il vitello si accorge della presenza dell'uomo che in questo momento rimane immobile a lato del box, per circa 1 minuto.

Si osserva come il bovino reagisce quando l'operatore si trova nella propria *flight zone*, ovvero il suo spazio personale in cui non desidera intrusioni. L'animale è costretto a mettere in atto dei comportamenti adattativi, che possono essere positivi, come l'accettazione della presenza umana o negativi, come il tentativo di fuga.

È plausibile che questa fase consideri sia l'agitazione di base sia la paura dell'uomo;

- Fase 3 (Figura 9.3), l'operatore dapprima si sposta al centro del paddock, poi prova a stabilire il contatto fisico con l'animale, i tentativi a disposizione sono 4 in un tempo massimo di 2 minuti. A differenza di quanto indicato da Grignard L. (2001) il vitello non viene confinato in un angolo del box prima di essere toccato poiché tale procedura è ritenuta troppo pericolosa per l'uomo e troppo stressante per l'animale. In questo caso si analizza la paura dell'uomo;

- Fase 4 (Figura 9.4), l'operatore apre il cancello del box per permettere al vitello di raggiungere la bilancia che si trova in fondo al corridoio. Si valuta quanto tempo viene impiegato dall'animale a percorrere un tratto del corridoio di lunghezza nota, sia con un codice sia mediante cronometro, la così detta *exit speed*. In quest'ultimo caso vengono

posizionati due timer elettronici davanti al corridoio, la temporizzazione ha inizio quando l'animale rompe il primo fascio elettronico e termina quando rompe il secondo.

Tale fase desta alcuni dubbi, perché come indicato precedentemente non è ancora noto come il temperamento influisca sull'entrata o uscita da una struttura;

- Fase 5 (Figura 9.5), l'animale viene condotto sulla bilancia e con esso vi sale l'operatore. Si valuta come il soggetto reagisce al contatto ravvicinato con l'uomo.

Per ognuna di queste fasi viene utilizzata una scala di valori da 1 a 4, dove 1 viene attribuito ad animali estremamente tranquilli che ben tollerano la presenza dell'uomo, mentre il punteggio 4 riguarda animali estremamente paurosi, aggressivi o fuori controllo (All. B). Viene utilizzata una valutazione soggettiva, sebbene venga seguito un protocollo definito (All. C), poiché permette di valutare meglio il temperamento dell'animale rispetto a parametri oggettivi. Per esempio, i vitelli poco docili tendono a muoversi maggiormente all'interno del box, ma quelli più aggressivi non tentano di fuggire, muovendosi meno.

È perciò necessaria una conoscenza dell'etologia per interpretare i comportamenti manifestati dagli animali, i quali, con semplici rilevazioni numeriche sarebbero in alcuni casi fuorvianti.



Figura 9.1 Fase 1 – il vitello esplora l'ambiente. ANABORAPI, 2021



Figura 9.2 Fase 2 – il vitello osserva l'operatore immobile. ANABORAPI, 2021



Figura 9.3 Fase 3 – L'operatore cerca di stabilire un contatto fisico con l'animale. ANABORAPI, 2021



Figura 9.4 Fase 4 – Il vitello percorre il corridoio in cui sono posizionati i timer per misurare l'*exit speed*.

ANABORAPI, 2021



Figura 9.5 Fase 5 – L'operatore sale sulla bilancia con il vitello e cerca di stabilire un contatto fisico ravvicinato. ANABORAPI, 2021

Le analisi dei risultati di questa prova evidenziano una buona variabilità genetica, segno che il test è in grado di individuare le differenze fenotipiche del temperamento nei diversi animali. Si è visto anche che la prima fase è scarsamente correlata con le altre, le quali prevedono la presenza dell'operatore. Questo potrebbe confermare la presenza delle due componenti del temperamento: l'agitazione di base e la paura dell'uomo.

Secondo l'ANABORAPI l'ereditabilità del carattere Docilità, espressa come media dei due test è 0.25 – 0.30 (Esperienza su campo, 2021).

1.7 Vantaggi economici dell'allevamento di bovini docili

Al momento si hanno poche informazioni circa il valore economico del temperamento, stando a ciò che riporta un articolo di Busby D. (2010) nei soggetti aggressivi si ha un incremento ponderale giornaliero inferiore rispetto a quelli tranquilli (1,32 vs 1,44 kg / giorno). La qualità della carcassa degli animali nervosi risulta peggiore e minore è la resa alla macellazione.

In questo studio il profitto procapite per i bovini docili è stato di 46,63 \$ rispetto ai 7,62 \$ dei soggetti irrequieti.

Secondo Berry et al., 2019 in Irlanda il costo annuo di incidenti e decessi dovuti al temperamento aggressivo degli animali è di 12343 €.

Per calcolare il costo di un indice di selezione per il carattere Docilità su di un gruppo di animali occorre considerare che il rischio di incidenti diminuisce del 15 % all'aumentare di 1 punto dell'indice Docilità; fare selezione per questo tratto determina un aumento di lavoro di 3 ore/anno per animale macellato o per una giovenca sostituita al primo parto; un temperamento negativo aumenta la probabilità di incidenti e decessi 5% e il costo del lavoro viene considerato 15 €/ora.

Pertanto il valore economico suggerito dall'autore per ottenere una variazione unitaria nell'Indice Docilità è 11,40 €.

2. CONCLUSIONI

Sulla base delle indicazioni emerse dall'indagine bibliografica, per il carattere Docilità è presente un buon numero di informazioni, in alcuni casi in contrasto tra di loro, in altri in accordo, ma che sicuramente devono essere implementate. La raccolta dei dati ad oggi non è semplice poiché occorre lavorare su popolazioni molto ampie per stimare i parametri genetici.

Attualmente il temperamento in molti indici di selezione non viene incluso per diversi motivi: è difficile stimarne un valore economico, mancano degli studi approfonditi sulle esatte correlazioni genetiche con gli altri tratti produttivi, soprattutto quelli di recente introduzione, come la facilità di parto.

Probabilmente l'utilizzo di questo carattere in un programma di selezione determinerebbe un lieve impatto sull'indice globale, ma sono necessari maggiori indagini per poterlo affermare con certezza.

L'ereditabilità stimata è buona, elemento a favore dell'ingresso della Docilità negli indici di selezione, ma occorre indagare a fondo su quale sia l'importanza della componente ambientale ed in modo particolare dell'*imprinting*. Se è vero che quest'ultimo deprime l'ereditabilità del tratto, potrebbe tuttavia essere tenuto in considerazione per migliorare il temperamento tramite la gestione aziendale, prestando particolari attenzioni alle condizioni di vita dei redi.

Va ricordato però che tutto ciò che si ottiene con il miglioramento genetico perdura nel tempo, mentre ciò che si deriva da fattori ambientali al variare di questi si può perdere. Se in futuro sarà possibile automatizzare la raccolta dei dati e diminuire i costi di genotipizzazione si avranno a disposizione maggiori informazioni, aumentando così il

potenziale predittivo per questo carattere, potendolo utilizzare in tutti i programmi di selezione.

È molto probabile che in futuro verrà fatta selezione per il carattere Docilità, soprattutto per le specie più importanti dal punto di vista zootecnico, per via delle richieste sia del consumatore che è sempre più interessato al benessere animale sia dell'allevatore, che da tempo è attento al temperamento del proprio bestiame.

Pensando ad una sempre minore interazione uomo – animale dovuto all'automazione nella gestione degli allevamenti il miglioramento genetico sembra l'unica via percorribile.

Nel caso della razza bovina Piemontese, nella quale si lavora da tempo sull'indole degli animali, si stanno ottenendo buoni risultati, gli allevatori sono soddisfatti e chiedono di continuare ad investire nella ricerca.

Ciò lascia presupporre l'utilità di estendere a tutta la specie bovina la selezione per il carattere Docilità.

3. BIBLIOGRAFIA

- Albera A. (2021). Nuovo disciplinare L.G.: novità per le madri di toro (anno 2021 N°1). *Razza Piemontese*, 6-7
- Barrozo D., M. E. Buzanskas, Olivera J. A., D.P. Munari, Neves H.H.R., and S. A. Queiroz. (2012). Genetic parameters and environment effect on temperament score and reproductive traits of Nellore Cattle. *Animal* 6, 36-40.
- Beckman D.W., R. M. Enns, Speidel S. E., B. W. Brigham and Garrick D. J. (2007). Maternal effect on docility in Limousin cattle. *J. Anim. Sci.* 85, 650-657.
- Benhajali H., X Boivin, Sapa J., P Pellegrini, Boulesteix P., P Lajudie et al. (2010). Assessment of different on farm-measures of breed cattle temperament for use in genetic evaluation. *J. Anim. Sci.* 88, 3529-3537.
- Benhajali H., X Boivin, Sapa J., P. Pellegrini, Boulesteix P., P Lajudie, and Phocas F. (2014). Assesment of different on - farm measures of beef cattle temperament for use in genetic evaluation. *J. Anim. Sci.* 88, 3529-3537.
- Berry B. A., A.W. Confer C.R. Krehbiel, D.R.Gill, R.A. Smith and M. Montelongo. (2004). Effect of dietary energt and starch concentration for newly received feedlot calves: II. Acute – phase protein response. *J. Anim. Sci.* 82, 845-850.
- Berry D.P. P. R. Amer, R. D. Evans, T. A. Byrne, R. Cromie and Hely F. (2019). A breeding index to rank beef bulls for use on dairy females to maximize profit. *J. Dairy. Sci* 102, 10056-10072.
- Boissy A., A. D. Fisher, Buoix J. G., N. Hinch and Le Neidre P. (2005). Genetic of fear in ruminant livestock. *Livest. Prod. Sci.* 93. 23-32.
- Boivin X., P. Le Niendre, Garel, J. P., J. M. Chupin. (1994). Influence of breed and rearing management on cattle reaction during human handling. *App. Anim. Behav. Sci.* 39, 115-122.
- Boivin X., A Boissy, Chupin J. M., P. Le Niendre. (1998). Herbivores, caretakers and range management. In: Goddard P. J. (Ed.), Proceedings of the Implication of Extensification for the Healt and Welfare of Beef Cattle and Sheep, Aberdeen, Scotland, 5-6 March 1998.
- Breur K., P. H. Hemsworth, Barnett J. L., L.R. Matthews and Coleman G. J. (2000). Behavioural response to humans and the productivity of commercial dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 66, 273-288.

- Brown W.G. Jr (1974). Some aspects of breed cattle behavior as related to productivity. *Disser. Abstr. Int.B Sci.Eng.* 34, 1805.
- Burdick N.C., R. D. Randel, J.A. Carroll and T.H. Welsh. (2011b). Interaction between temperament, stress, and immune function in cattle. *Int. J. Zoo.* 2011:1-9.
- Burrow H.M. (1997). Measurements of temperament and their relationship with performances traits of beef cattle. *Anim. Breed. Abst.* 65, 477-495.
- Burrow H.M. and Dillon R. D. (1997). Relationship between temperament and growth in a feedlot and commercial carcass trait of *Bos indicus* crossbreds. *Aust. J. Exp.Agr.* 37, 407-411.
- Burrow H. M., G. W. Seifer, and Cobert N. J. (1988). A new technique for measuring temperament in cattle. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.* 17, 154-157.
- Burrow H. M. and N. J. Cobert. (2000). Genetic and environmental factors affecting temperament of zebu and zebu – derived beef cattle grazed at pasture in the tropics. *Aust. J. Exp. Agr.* 51, 155-162.
- Busby D. (2010). Temperament: convenience or economically important trait. Proceedings of the 43rd Annual Conference of the American Association of Bovine Practitioners, Albuquerque, New Mexico, USA, 19-21 August, 2010. 152-161
- Cafe L. M., B. McIntyre, D. L. Robinson, Geeink G. H., W. Brandese W. and Greenwood P. L. (2010). Production and processing studies on calpain-system gene markers for tenderness in Brahman cattle: 1. Growth, efficiency, temperament, and carcass characteristics. *J. Anim. Sci.* 88, 3047-3058.
- Cafe L. M., D. L. Robinson, D. M. Ferguson, B. L. McIntyre, G. H. Geesink, and P. L. Greenwood. (2011b). Cattle temperament: Persistence of assessment and associations with productivity, efficiency, carcass and meet quality traits. *J. Anim. Sci.* 89, 1452-1465.
- Coalvi (2013). Distribuzione territoriale; Le date storiche della selezione. *“Oro Rosso la guida della piemontese.* 51, 55
- Cooke R.F., D.W. Bohnert, B. I. Cappelozza, C. J. Muller and T. DelCurto (2012a). Effects of temperament and acclimation to handling on reproductive performance of *Bos taurus* beef females. *J. Anim. Sci.* 90, 3547-3555.

- Cooke R.F., D.W. Bohnert, M. M. Reis, and B. I. Cappellozza. (2013). Impact of previous exposure to wolves on temperament and physiological responses of beef cattle following a simulated wolf encounter. *J. Anim. Sci.* 91, 5905-5911.
- Cooke R.F., D.W. Bohnert, M. Meneghetti., T.C. Losi, and J. L. M. Vasconcelos (2011). Effects of temperament on pregnancy rates to fixed time AI in *Bos indicus* beef cows. *Livest. Sci.* 142, 108-113.
- Cooke R.F., J.D. Arthington, D.B. Araujo, and G.C. Lamb. (2009a). Effects of acclimation to human interaction on performance, temperament, physiological responses, and pregnancy rates of Brahman-crossbred cows. *J. Anim. Sci.* 87, 4125-4132.
- Cooke R.F., J.D. Arthington, B. R. Austin, and J. V. Yelich. (2009b). Effect of acclimation to handling on performances, reproductive, and physiological responses of Brahman – crossbred heifers. *J. Anim. Sci.* 87, 3403-3412.
- Cooke R.F. (2014). Temperament and acclimation to human handling influence growth, health, and reproductive responses in *Bos Taurus* and *Bos indicus* cattle. *J. Anim. Sci.* 92, 5325-5333.
- Curley K.O. Jr., J. C. Paschal, T. H. Welsh Jr, and R.D. Randel. (2006a). Technical note: Exit velocity as a measure of cattle temperament in repeatable and associated with serum concentration of cortisol in Brahman bulls. *J. Anim. Sci.* 84, 3100-3103.
- Curley K.O. Jr., C. E. Schuehle Pfeiffer, King D. A., J. W. Savell, Vann R. C., T. H. Welsh T. H. et al. (2006b). Relationship of cattle temperament and physiologic responses to handling during typical management situation. *J. Anim. Sci.* 32.
- De Rosa G.O., Jr, J. C. Paschal, T. H. Welsh Jr, and R.D. Randel. (2006). Technical note: Exit velocity as a measure of cattle temperament is responsible and associated with serum concentration of cortisol in Brahman bulls. *J. Anim. Sci.* 83:3100-3103.
- Dickson D. P., G. R. Barr, Johnson L. P., D. A. Wieckert D. (1970). Social dominance and temperament of Holstein cows. *J. Dairy. Sci.* 53, 904-907.
- Dobson H., and R.F. Smith. (2000). What is stress, and how does it affect reproduction? *Anim. Reprod. Sci.* 60-61, 743-752.

- Elder, J. K., K. S. Kearnan, Waters G. H., F. R. Dunwell, Emmerson S.G and R. S. Morris (1980). A survey concerning cattle tick control in Queensland. 4. Use of resistant cattle and pasture spelling. *Aust. Vet. J.* 56, 219-223.
- Emanuelson U., B. Danel and Phillipsson J. (1988). Genetic parameters for clinical mastitis, somatic cell counts, and milk production estimated by multiple-trait restricted maximum likelihood. *J. Anim. Sci.* 71, 467-476.
- Fell L. R. I. G. Colditz, K.H. Walker and D.L. Watson. (1999). Association between temperament, performance and immune function in cattle entering a commercial feedlot. *Aust. J. Exp. Agric.* 39, 795-802.
- Fordyce G.E., R. M. Dodt, and J.R. Wythes (1988). Cattle temperament in extensive beef herds in northern Queensland. 1. Factors affecting temperament. *Aust. J. Exp. Agric.* 28, 683-687.
- Garrick D.J. (2011). The nature, scope and impact of genomic prediction in beef cattle in the United States. *Genet. Sel. Evol.* 43, 17-28.
- Gauly M., H. Mathiak, Hoffman K., M. Kraus and Erhardt G. (2001). Estimating genetic variability in temperament traits in German Angus and Simmental cattle. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 74, 109-119.
- Glenske K., E. M. Prinzemberg, Brandt H., M. Gauly and Erhardt G. (2011). A chromosome – wide QTL study on BTA29 affecting temperaments traits in German Angus beef cattle and mapping of DRD4. *Anim. Sci.* 5, 195-197.
- Grandin, T. (1993). Behavioral agitation during handling of cattle is persistent over time. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 36, 1-9.
- Grandin, T. (1994) Solving livestock handling problems. *Vet. Med.* 89:989-998.
- Gray J. A. (1970). The psychophysiological basis of introversion – extroversion. *Behaviour Reserch and Terapy.* 249-266.
- Grignard L., X. Boivin, Boissy A., P. Le Niendre. (2001). Do beef cattle react consistently to different handling situation? *Appl. Anim. Behav. Sci.* 263-276
- Haskell M. J., S. Goff, Turner S. P. Genetic selection for temperament trait in dairy and beef cattle (2014). Review. *Vet. Sci. group.*
- Hayes B.G., P. J. Bowman, Chamberlain A.J. and M. E. Goddard. (2009). Invited review: genomic selection in dairy cattle: progress and changes. *J. Dairy. Sci.* 92, 433-443.

- Hearnshaw H. and C. A. Morris. (1984). Genetic and environmental effects on temperament score in beef cattle. *Aust. J. Agric. Res.* 37, 723-733.
- Hoppe S., H. R. Brannndt, Konig S., G. Erhardt and Gauly M. (2010). Temperament traits of beef calves measured under field condition and their relationship to performance. *J. Anim. Sci.* 88, 1982-1989.
- Hulbert L. E., J. A. Carrol, N. Burdick, J. W. Dailey, L. Caldwell, R. Vann, M. Ballou, T. Welsh Jr., and R. Randel. (2009). Influence of temperament of inflammatory cytokine responses of cattle to a lipopolysaccharide (LPS) challenge. *J. Anim. Sci.* 87 (E-Suppl.3):11. (Abstr).
- Hulbert L. E., J. A. Carroll, Burdick N. C., R. D. Randel, Brown M. S. and M. A. Ballou. (2011). Innate immune response of temperament and calm cattle after transportation. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 143, 66-74.
- Ivemeyer S., U. Knierim, Waiblinger S. (2011). Effect of human – animal relationship and management on udder health in Swiss dairy farms. *J. Dairy. Sci.* Abstr. 94, 5890-5902.
- Kadel M. J., D. J. Johnson, H.M. Burrow, H. U. Graser, and D. M. Ferguson. (2006). Genetic of flight time and other measures of temperament and their value as selection criteria for improving meat quality traits in tropically adapted breeds of beef cattle. *Aust. J. Agric. Res.* 57, 1029-1035.
- Kelley, K.W. (1998). Cross talk between the immune and endocrine systems. *J. Anim. Sci.* 66, 2095-2108.
- King D. A., Schuehle Pfeiffer C. E., Randel R. D. Welsh T. H. Jr., Olphint R. A., Baird B. E. et al. (2006). Influence of animal temperament and stress responsiveness on the carcass quality and beef tenderness of feedlot cattle. *Meat. Sci.* 74, 546-556.
- Kligour R. J., G. J. Melville, Greenwood P. L. (2006). Individual differences in the reaction of beef cattle to situation involving social isolation, close proximity of humans, restraint and novelty. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 99, 21-40.
- Kranner M., M. Erbe, Seefried F.R., G. Gredler, Bapst B., A. Simianer et al. (2014). Accuracy of direct genomic values for functional trait in Brown Swiss cattle. *J. Dairy. Sci.* 97, 1774-1781.

- Lawstuen D. A., L. B. Hansen, and Steurnagel G. R. (1988). Management traits scored linearly by dairy producers. *J. Dairy. Sci.* 71, 788-799.
- Le Neindre P., P. M. Murphy, Boissy A., L. W. Purvis, Orgeur P., J. Bouix, Bibè B. (1998). Genetic of maternal ability in cattle and sheep. *Proceeding of the 6th World Congress of Genetic applied to Livestock Production.* 23-30.
- Le Neindre P., L. Grignard, Trillard G., A. Boissy, Sapa F., X. Boivin. (2002). Docile Limousine are not poor mothers. Proceedings of the 7th World Congress on Genetic Applied to Livestock Production 2002, 59-62.
- Li P.S. and W.C. Wagner. (1983). In vivo and in vitro studies of the effect of adenocorticotrophic hormone or cortisol on the pituitary response of gonadotropin releasing hormone. *Biol. Reprod.* 29-25-37.
- Maciel S.M., C. S. Chamberlain, R.P. Wetteman and L. J. Spicer. (2001). Dexamethasone influences endocrine and ovarian function in dairy cattle. *J. Dairy. Sci.* 84, 1998-2009.
- McNamara J. B. Morand and M. Cushion. (2007). National survey of farm accidents in Ireland. Page 25 in Proc. Irish agricultural Research Forum, Tullamore, Ireland.
- Moberg G. P. (2000) Biological response to stress: Implication for animal welfare. In: G.P. Moberg and J. A. Mench, editors, The biology of animal stress: Basic principles and implication for welfare. *CAB International*, Oxon, UK. 1-21
- Morris C.A., N. G. Cullen, Kilgour R., K. J. Brenner. (1994). Some genetic factors affecting temperament in *Bos Taurus* cattle. *J. Agric. Res.* 37, 167-175.
- Nelson D. L. and M.M. Cox. (2005). Lehninger principles of biochemistry. 4th ed. W.H. *Freeman and Company*, New York, NY.
- Petherick J. C., V. J. Doogan, Holroyd L. G., P. Olsson, Bronwyn K. V. (2009). Quality of handling and holding year environment, and beef cattle Temperament. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 120, 18-27.
- Plasse D. A. C. Warnick and M. Koger. (1970). Reproductive behavior of *Bos indicus* females in subtropical environment. IV. Length of estrus cycle, duration of estrus, time of ovulation, fertilization and embryo survival in grade Brahman heifers. *J. Anim. Sci.* 30, 63-72.

- Plusuellec P, M. F. Bouissou. (2001). Behavioural characteristics of two dairy breeds of cow selected (Herens) or not (Brunnes des Alpes) for fighting and dominance ability. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 1-21.
- Phocas F., X. Boivin, Sapa J., G. Trilart, Boissy A., P. Le Niendre. (2006). Genetic correlation between temperament and breeding traits in Limousine heifers. *Anim. Sci.* 82, 805-811.
- Prayaga K.C. and J. M. Henshall (2005). Adaptability in tropical beef cattle: genetic parameters of growth, adaptive and temperament traits in a crossbreed population. *Aust. J. Exp. Agr.* 45, 971-983.
- Reinaldo F., R.F. Cooke. (2009). Methods to Evaluate Temperament in Beef Cattle. Review. *Eastern Oregon Agriculture Reserch Center*, 14-15.
- Rheinardt C. D., W. D. Bubsy and Corah L. R. (2009). Relationship of various incoming cattle traits with feedlot performance and carcass traits. *J. Anim. Sci.* 87, 3030-3042.
- Rubenstein M., T. J. Phillips, Bunzow J. R., T. L. Falzone, Dziewczapolski G., G. Zang et al. (1997). Mice lacking dopamine D4 receptors are supersensitive to ethanol and methamphetamine. *Cell.* 90, 991-1001.
- Sapolsky R. M., L. R. Romero and A. U. Munck. (2000). How do glucocorticoids influence stress responses? Intergrating permissive, suppressive, stimulatory, and preparative actions. *Endocr. Rev.* 21, 55-89.
- Sewalem A., F. Miglior and Kistemaker G. J. (2010). Analysis of the relationship between workability traits and functional longevity in Canadian dairy breed. *J. Dairy. Sci.* 93, 4359-4365.
- Sewalem A., F. Miglior and Kistemaker G. J. (2011). Genetic parameters of milking temperament and milking speed in Canadian Holstein. *J. Dairy. Sci.* 94, 512-516.
- Shrode R.R. and S.P. Hammark (1971). Chute behavior of yearling beef cattle. *J. Anim. Sci.* 33:193 (Abstract).
- Simm G. (1998) Genetic improvement of Cattle and Sheep. Ipswich: Farming Press, Spelman R. J., Husiman A. E., Singireddy, S.R., Coppieters, W., Arranz, J., Georges, M. et al (1999). Short communication: quantitative trait loci analysis

- on 17 nonproduction trait in the New Zealand Dairy population. *J. Dairy Sci.* 82, 2514-2516.
- Stahringer, R.C., R.D. Randel and D. A. Neuendorff. (1990). Effects of naloxone and animal temperament on serum luteinizing-hormone and cortisol concentrations in seasonally anestrous Brahman heifers. *Theriogenology* 34, 393-406.
- Stato S., H. Shiki, Yamasaki F. (1984). The effects of early caressing on later tractability of calves. *Jpn. J. Zootech. Sci.* 55, 332-338.
- Turner S.P., E. A. Navajas, J. J. Hyslop, D. W. Ross, Richardson R.I., N. Pireto, and Bell M. (2011). Association between response to handling and growth and meat quality in frequently handled Bos Taurus beef cattle. *J. Anim. Sci.* 89, 4239-4248.
- Vallè A., I. Breider, Van Arendonk J. A. M., H. Bovenhuis. (2015). Genetic parameters for large-scale behavior and type traits in Charolais beef cows. *J. Anim. Sci.* 93, 4277-4288.
- Verga M. (2008). Principi ed elementi dei processi di apprendimento. In: Carenzi C., Parenza M. (ed). *Etologia applicata e benessere animale, Volume I – Parte generale. Le Point Veterinarie Italie*, Milano, 65-85.
- Visscher P. M., M. E. Goddard. (1995). Genetic parameters for milk yield, survival, workability, and type of traits for Australian dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 78, 205-220.
- Voisinet B. D., T. Grandin, O'Connor S.F., J. D. Tatum and Dessing M. J. (1997a). Bos indicus – cross feedlot cattle with calm temperament have tougher meat and a higher incidence of borderline dark cutters. *Meat. Sci.* 46, 367-377.
- Voisinet B. D., T. Grandin, J. D. Tatum, S. F. O'Connor, and Stuthers J.J. (1997b). Feedlot cattle with calm temperament have higher average daily gains than cattle with excitable temperament. *J. Anim. Sci.* 75, 892-896
- Wickham B. W. (1976). Genetic parameters and economic values of trait other than production for dairy cattle. *Proceeding of New Zealand Society on Animal Production.* 180-193.

4. SITOGRAFIA

ANABORAPI, Produzione del seme,

https://www.anaborapi.it/index.php?option=com_content&view=article&id=94:produzione-seme&catid=17:centro-produzione-seme&Itemid=19, consultato il 07/06/2021.

ANABORAPI, Performance test,

https://www.anaborapi.it/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=14&Itemid=16, consultato il 07/06/2021 .

ANABORAPI, Uffici e personale,

http://www.anaborapi.it/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=2&Itemid=3, consultato il 07/06/2021.

ANABORAPI, Libro Genealogico,

http://www.anaborapi.it/index.php?option=com_content&view=article&id=17:libro-genealogico&catid=2:uffici-personale&Itemid=3, consultato il 07/06/2021.

ANABORAPI, Controllo individuale,

http://www.anaborapi.it/index.php?option=com_content&view=article&id=80:controllo-individuale-performance-test&catid=14:performance-test&Itemid=16, consultato il 07/06/2021.

ANABORAPI, Valutazioni morfologiche,

http://www.anaborapi.it/index.php?option=com_content&view=article&id=71:performance-test&catid=11:valutazioni-morfologiche&Itemid=13, consultato il 07/06/2021.

ANABORAPI, I Beef , <https://ibeef.anaborapi.it/pbl/ibeef>, consultato il 07/06/2021.

Interbull, <https://interbull.org/ib/geforms>, consultato il 07/06/2021

Dispense etologia Dott.ssa Miretti S.

<https://www.clproduzionianimali.unito.it/do/didattica.pl/ShowFile? id=k7y3;field=file;key=TZ5wqncVh0oE55FdCGGfRYEd4vX4gpFxo8vJaSZT70U;t=2202>, consultato il 07/06/2021

Dispense fisiologia Dott. Martignani E.

<https://www.clproduzionianimali.unito.it/do/didattica.pl/ShowFile? id=hqr3;field=file;key=fxJZwIByOKQWGPYxLCO2nGrnaoDSobY8vJaSZT70U;t=3607>, consultato il 07/06/2021

AnimalQTLdb, <https://www.animalgenome.org/cgi-bin/QTLdb/index>, consultato il 07/06/2021

5. ALLEGATI

All. A Protocollo di valutazione del temperamento a 12 mesi

Protocollo di valutazione del temperamento a 12 mesi	
<p><i>La valutazione del temperamento avverrà durante la pesata mensile e la rilevazione delle misure somatiche. Le modalità ed i tempi con i quali verranno manipolati gli animali e condotta l'intera prova saranno dettati dalla necessità di rilevare efficacemente pesi e misure nella massima sicurezza.</i></p> <p><i>Ne risulta che il compito del valutatore sarà quello di osservare, oltre al comportamento dell'animale, anche gli stimoli ai quali è sottoposto e le manovre che l'operatore deve svolgere per poter mantenere il controllo dell'animale. Si valuterà dunque l'interazione uomo – animale e l'attitudine di quest'ultimo ad essere manipolato.</i></p> <p><i>I momenti più significativi durante i quali si possono osservare atteggiamenti di nervosismo o aggressività da parte dell'animale sono l'applicazione della cavezza, l'apertura della bocca per valutare la pigmentazione del palato, l'immobilizzazione dell'animale alla recinzione, la rilevazione delle misure somatiche tramite bastone misuratore e metro, tutti gli spostamenti tra le varie zone nelle quali si svolge la prova.</i></p>	
Criteri di valutazione	
Codice	Descrizione
1	<i>L'animale non si divincola all'applicazione della cavezza, non oppone resistenza all'apertura della bocca, necessita di una minima trazione da parte dell'operatore per poter essere assicurato alla recinzione, durante le misurazioni applica una tensione minima alla corda senza compiere scatti bruschi né ampi movimenti, muscoli scheletrici rilassati, non necessita di particolari accorgimenti per essere tranquillizzato durante la prova, si muove lentamente e in maniera continua in entrata ed uscita dalla bilancia e dal paddock di pesata.</i>
2	<i>L'animale si divincola per un tempo limitato all'applicazione della cavezza, necessita di una certa trazione per essere assicurato alla recinzione ma ci si riesce in un singolo movimento, durante le misurazioni tiene la coda in continua tensione e al tocco degli strumenti compie brevi scatti muovendo più volte la coda, si devono compiere alcune azioni durante la prova per assicurarsi che l'animale mantenga la necessaria tranquillità.</i>
3	<i>L'animale si divincola ripetutamente all'applicazione della cavezza e rende l'ispezione del palato difficoltosa, durante l'intera prova può assumere atteggiamenti discontinui e imprevedibili, necessita di una notevole trazione anche a più riprese prima di essere assicurato alla recinzione, compie notevoli scatti durante le misurazioni intervallati da ampi movimenti per allontanare l'operatore e da momenti di quiete, necessita di sospensioni delle operazioni per essere tranquillizzato, muove continuamente e vigorosamente la coda. Si muove tra le varie zone in maniera irruenta o necessita di molte operazioni per essere indirizzato correttamente.</i>
4	<i>Come al punto precedente ma compie azioni estreme come gettarsi a terra, colpire violentemente le recinzioni, scalciare o tentare di schiacciare l'operatore alle recinzioni, rende le misurazioni difficili ed i tempi della prova parecchio lunghi, provoca o rischia di provocare danni a sé stesso o all'operatore.</i>

All. B Criteri di valutazione del temperamento a 5 mesi

Criteri di valutazione del temperamento		
Fase	Codice	Descrizione
1	1	<i>Esplora l'ambiente lentamente e con calma, imperturbabile</i>
	2	<i>Esplora l'ambiente ma vigile, sensibile agli stimoli esterni</i>
	3	<i>In allerta, si muove in maniera discontinua, a scatti</i>
	4	<i>Corre e cerca vie di fuga per la maggior parte del tempo</i>
2	1	<i>Scarsi movimenti, osserva l'operatore, entra nella metà del paddock occupata dall'operatore</i>
	2	<i>Si muove esclusivamente nella metà del paddock opposta all'operatore, solitamente si rifugia in un angolo e raramente lo abbandona</i>
	3	<i>Occupa la posizione di massima distanza possibile, si sposta verso gli angoli ma si muove continuamente da un lato all'altro</i>
	4	<i>Cerca vie di fuga, è disposto ad avvicinarsi all'operatore pur di raggiungere la porta sapendo di trovarla chiusa, movimenti veloci in ampie aree del paddock</i>
3	1	<i>Si lascia avvicinare facilmente, si sposta lentamente, dopo pochi tentativi il contatto è completo e l'animale fermo</i>
	2	<i>Il contatto avviene più volte, tuttavia l'animale è in movimento e tenta sempre di allontanarsi</i>
	3	<i>Tenta di scattare da un angolo dall'altro con una certa velocità, il contatto è difficoltoso o solo parziale</i>
	4	<i>Il contatto non avviene, l'animale corre freneticamente, urta contro le barriere o il muro</i>
4	1	<i>Esce individuando facilmente l'uscita, minimo impegno dell'operatore, andatura normale e costante</i>
	2	<i>Necessita di essere manipolato, non imbecca l'uscita direttamente, trotta lungo il corridoio</i>
	3	<i>Necessita diverse operazioni per poterlo far uscire, corre lungo il corridoio</i>
	4	<i>Animale fuori controllo, necessita di operazioni straordinarie</i>
Appendice		
Fase 1		<i>Il valutatore dovrà attendere che gli operatori siano usciti dalla stalla (i rumori dei cancelli e i movimenti nei box distraggono gli animali). Frequenti vocalizzazioni e soffermarsi presso la porta del paddock indicano agitazione per essere stati separati dai conspecifici, sebbene non sia un criterio di valutazione possono essere considerate informazioni aggiuntive</i>
Fase 2		<i>Un'eccezione può essere rappresentata da animali che non occupano la massima distanza o possono addirittura avvicinarsi ma mostrano segni di agitazione e paura tali da dimostrare evidente paura dell'uomo</i>
Fase 3		<i>Sono sempre necessari più tentativi per stimare accuratamente fino ad un massimo di 4 (es. l'animale può essere immobile al contatto solo perché voltato verso le barriere senza trovare via di fuga che altrimenti percorrerebbe). Il test deve essere immediatamente interrotto nel caso l'animale sia talmente agitato da rappresentare un pericolo per sé stesso o per l'operatore.</i>

All. C Protocollo di valutazione del temperamento a 5 mesi

Protocollo di valutazione del temperamento a 5 mesi

La prova deve avvenire il giorno seguente al trasferimento degli animali dal Pre - centro al Centro Genetico – 5° mese – (a meno di condizioni atmosferiche estremamente avverse o eventi eccezionali) e comunque prima che i vitelli acquisiscano eccessiva confidenza con il paddock esterno.

Inizialmente si devono chiudere tutti i paddock esterni lasciando tutti gli individui da valutare nei box interni, è importante verificare sempre prima dell'inizio della prova che l'intera area in cui si svolgerà il test sia priva di oggetti o attrezzature che possano arrecare danni agli animali o agli operatori. Il valutatore si dispone davanti al paddock ad almeno dieci metri di distanza (vicino al muro della stalla precedente) rimanendo immobile durante l'intera prova.

Successivamente un operatore entra nel primo box e usando il principio della flight zone accompagnerà un vitello nel paddock esterno, evitando per quanto possibile il contatto fisico.

Il soggetto da valutare resterà per 1 minuto in isolamento, in questa fase il valutatore osserverà l'interazione animale – ambiente valutando l'agitazione di base. La valutazione avrà inizio solo una volta che gli operatori saranno usciti dalla stalla e gli animali saranno quieti.

Nel frattempo l'operatore sarà uscito dal box interno ed al termine della prima fase si avvicinerà al recinto esterno rendendosi visibile da una distanza di almeno 12 metri ed entrerà nel paddock rimanendo immobile a metà del lato corto del recinto per 1 minuto. In questa seconda fase il valutatore osserverà il comportamento dell'animale nei confronti dell'operatore. Nel caso si raggiunga il contatto fisico duraturo la fase successiva sarà considerata superata e si procederà come descritto in seguito.

Nella terza fase l'operatore dovrà cercare il contatto fisico con l'animale in posizione stazionaria.

In un tempo massimo di due minuti e con un massimo di 4 tentativi si tenterà di condurre l'animale in un angolo, o comunque riuscire ad avvicinarlo senza provocare la fuga. La prova sarà terminata allo scadere dei 2 minuti, in caso di contatto fisico duraturo o nel caso in cui il soggetto si dimostri talmente agitato da rappresentare un evidente rischio per l'incolumità di sé stesso e dell'operatore.

Nella quarta fase l'animale verrà spostato in un paddock esterno ad almeno 12 metri di distanza (nel caso del paddock tre utilizzare il recinto della bilancia). Il valutatore osserverà il comportamento e la velocità di uscita dal paddock e lungo il corridoio.

Terminata la valutazione di tutti gli individui del gruppo gli animali saranno spostati nel box del gruppo di appartenenza e si procederà a valutare il gruppo successivo.

Gli operatori non dovranno parlare agli animali o usare altri comportamenti positivi come di solito avviene in stalla ma mantenere un atteggiamento neutro. Durante la prova tutti gli operatori indosseranno la normale divisa blu.

6. RINGRAZIAMENTI

Ringrazio le persone che mi hanno permesso di realizzare questo elaborato, senza le quali non ci sarei mai riuscita.

Un grazie particolare va al Relatore, il Dott. Stefano Sartore sempre puntuale e disponibile, a cui sono molto grata per il prezioso aiuto e il tempo dedicato a questa attività.

Ringrazio tutto il personale ANABORAPI che mi ha accompagnata durante l'esperienza di tirocinio, grazie di cuore all'insostituibile Dott.ssa Veronica Spalenza per tutto ciò che mi ha insegnato e per i suoi impagabili consigli.

Grazie al Dott. Andrea Albera per le appassionanti nozioni che mi ha trasmesso e per il supporto nella ricerca bibliografica.

Grazie al Dott. Luca Gullino per la sua essenziale presenza, per il contributo nella stesura di questa tesi, per le conoscenze fornite e per avermi permesso di scoprire diverse realtà aziendali.