



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e  
Ambiente

Corso di laurea magistrale in Scienze e Tecnologie Animali

La razza Rendena nel Destra Brenta: fra tradizione e  
innovazione

Tradition and innovation in the Rendena breed reared in the  
"Destra Brenta" area

Relatore

Ch.mo Prof. Roberto Mantovani

Correlatore

Dott. Enrico Mancin

Laureando

Francesco Casarotto

Matricola n. 1210553

ANNO ACCADEMICO 2020/2021



*Alla mia splendida famiglia.*

*Questa laurea è soprattutto vostra,*

*grazie.*

*“Più si riesce a guardare indietro,*

*più avanti si riuscirà a vedere”*

*Winston Churchill*





# INDICE

RIASSUNTO	8
ABSTRACT	10
<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>12</b>
1.1. La razza Rendena	12
1.1.1. Cenni storici	13
1.1.2. Caratteristiche morfologiche	17
1.1.3. Caratteristiche produttive	18
1.1.4. Programma di selezione e finalità	19
1.1.5. Indici Genetici	22
1.1.6. Valutazione morfologica lineare	24
1.1.7. Valutazione fenotipica	27
<b>2. APPROFONDIMENTO STORICO SULLA RAZZA RENDENA NEL DESTRA BRENTA</b>	<b>28</b>
2.1. Storia dell'allevamento	28
2.1.1. Evoluzione dell'allevamento nel territorio italiano: dalla preistoria ad oggi	29
2.1.2. Cenni di storia del Veneto	38
2.1.3. L'allevamento bovino nel veneto del XVII e XVIII secolo	40
2.2. Storia della razza Rendena nel Destra Brenta	45
2.2.1. Origini della razza Rendena in Veneto	46
2.2.2. Sviluppo dell'allevamento nei comuni del Destra Brenta	48
2.2.3. Sviluppo dei caseifici nel territorio	57
2.2.4. L'eliminazione della razza e le guerre mondiali	59
2.2.5. Crollo numerico nel secondo dopoguerra	67
2.2.6. "Battaglie" per il riconoscimento nel secondo dopoguerra	73
2.2.7. L'A.N.A.RE. e le tappe della selezione	78
2.3. La razza Rendena oggi nel territorio	85
2.3.1. Popolazione e produzioni dal 1990 al 2019	85
2.3.2. Situazione attuale nel Destra Brenta	88
2.3.3. Le malghe, la transumanza, i prati-pascolo, le mostre	90
2.3.4. Il termine "rendenero"	94
2.3.5. Testimonianze dei rendeneri	95
2.3.6. Il progetto Rendenagen	97
<b>3. SELEZIONE GENOMICA NELLA RAZZA RENDENA</b>	<b>99</b>
3.1. Introduzione alla genomica	99
3.2. Selezione genomica	99

3.3.	Prima della genomica: la selezione “tradizionale”	100
3.4.	Tappe nel sequenziamento del DNA	103
3.5.	Genotipizzazione mediante SNP-Chip	104
3.6.	Selezione genomica nel miglioramento genetico bovino	106
3.6.1.	Introduzione	106
3.6.2.	Dalla selezione assistita da marcatori alla selezione genomica odierna	107
3.6.3.	Selezione Genomica nei bovini	108
3.6.4.	Vantaggi della Selezione Genomica	111
3.6.5.	Accuratezza dell’indice genomico	112
3.6.6.	Limiti della selezione genomica	113
3.7.	Genotipizzazione per la razza Rendena	114
3.8.	Il Progetto Dual Breeding	115
3.9.	Statistiche descrittive della genotipizzazione dei soggetti di razza Rendena	118
<b>4.</b>	<b>INTRODUZIONE DELLA SELEZIONE GENOMICA NELLA RAZZA RENDENA PER CARATTERI PERFORMANCE</b>	<b>124</b>
4.1.	Scopo della tesi	124
4.2.	Materiale e metodi	124
4.2.1.	Dati fenotipici	124
4.2.2.	Dati genomici	125
4.2.3.	Analisi genetica	128
4.2.4.	Validazione incrociata	129
4.3.	Risultati e discussione	130
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONI E PROSPETTIVE</b>	<b>133</b>
<b>6.</b>	<b>FONTI BIBLIOGRAFICHE</b>	<b>136</b>
<b>7.</b>	<b>SITOGRAFIA</b>	<b>142</b>
<b>8.</b>	<b>RINGRAZIAMENTI</b>	<b>144</b>



## RIASSUNTO

Il presente lavoro di tesi ha inteso esaminare la razza Rendena valorizzando da un lato la tradizione della razza, dall'altro le novità che potranno essere introdotte nel programma genetico. In specifico questo lavoro ha in primis realizzato un approfondimento di tipo storico-culturale sull'allevamento della razza Rendena nel territorio del Destra Brenta, così da poter descrivere in modo ancor più incisivo quanto già conosciuto nella storia della razza Rendena; in secondo luogo, guardando all'innovazione, la tesi ha analizzato le possibilità di impiego dei profili genomici degli animali sulle valutazioni genetiche per l'attitudine alla produzione di carne, allo scopo di arrivare ad impiegare, anche in questa razza, le più moderne tecnologie che hanno radicalmente modificato il miglioramento genetico animale.

La razza Rendena è una razza bovina autoctona dell'arco alpino a duplice attitudine, carne e latte, con propensioni maggiori verso questa seconda produzione. Originaria dell'omonima vallata trentina, la Rendena è oggi principalmente diffusa nelle province di Padova, Trento, Vicenza e Verona, anche se sono presenti soggetti della Razza in molte altre province del nord Italia. La Rendena è una razza bovina particolarmente adatta all'alpeggio, prova ne è il fatto che ancora oggi la quasi totalità dei capi allevati in Trentino, e più della metà di quelli allevati in Veneto, passano i quattro mesi estivi sugli alpeggi della Val Rendena e dell'Altopiano di Asiago, rispettivamente. L'ente preposto al mantenimento, al miglioramento genetico, alla diffusione e alla valorizzazione della razza è l'Associazione Nazionale Allevatori Bovini di razza Rendena (A.N.A.RE.). La produzione media di latte oggi è approssimativamente di 5600 kg a lattazione, con 3,5 % di grasso e 3,3 % di proteine (AIA 2019). Il programma genetico della razza Rendena ha come obiettivo l'aumento del reddito medio netto degli allevatori attraverso il miglioramento della duplice attitudine della razza, in sintonia con le altre caratteristiche positive di fertilità, fecondità, longevità, benessere e rusticità.

Negli ultimi due secoli la razza Rendena ha visto un notevole sviluppo nel territorio della pianura centrale veneta denominato "Destra Brenta", che è arrivato a possedere quasi i due terzi del patrimonio della razza. Le motivazioni di tale sviluppo ricadono nelle vicende storiche legate al commercio degli animali con la Val Rendena, all'incremento della superficie a foraggiare registrato in modo marcato nell'area Destra Brenta, ed alla successiva diffusione dell'attività zootecnica e lattiero-casearia, in parte incentivata da una corrente migratoria degli abitanti della montagna vicentina verso la pianura. Dal '900, in seguito alle scelte tecnico-

politiche, si cercò di sostituire, e poi eliminare, la razza Rendena con la Bruna, ma, a causa dei conflitti mondiali e della volontà degli allevatori di continuarne l'allevamento, nonostante l'importante calo numerico, la razza ha continuato a sopravvivere. La specializzazione dell'allevamento bovino da latte dell'ultimo secolo ha determinato quella che è oggi la consistenza numerica della razza. Rilevanti furono le "battaglie", del secondo dopo Guerra, portate avanti dagli allevatori della Rendena nel Destra Brenta per il riconoscimento della razza, che avvenne solamente nel 1976. Dopo di che, grazie alla costituzione dell'A.N.A.R.E., venne avviato un razionale programma di miglioramento genetico, grazie anche al lavoro congiunto con A.I.A. e l'Università di Padova. Tra le iniziative più recenti il Progetto Dual Breeding, che ha dato un nuovo impulso alla selezione delle razze italiane a duplice attitudine, cercando di aumentare la sostenibilità ambientale, la resistenza alle malattie e la conservazione della biodiversità. Nell'ambito di questo progetto, fra le varie attività, si sono effettuate una serie di genotipizzazioni sui soggetti di razza Rendena, utilizzate anche nel presente lavoro di tesi.

Negli ultimi anni la selezione genomica si sta infatti diffondendo sempre più nel miglioramento genetico dei bovini. Oggi, attraverso la genotipizzazione degli animali è possibile stimare il valore genetico degli animali fin dalla nascita. Ciò può dare un importante contributo al progresso genetico, soprattutto attraverso un miglioramento dell'accuratezza di stima degli indici genetici, specie nei soggetti più giovani. In questo contesto è stata introdotta, per la prima volta nella razza Rendena, una valutazione inerente alle possibilità di selezione genomica, portando a termine, in questo lavoro di tesi, uno studio preliminare per confrontare l'entità dell'aumento di accuratezze derivante dalla stima degli indici genetici per i caratteri rilevati in performance sui torelli della razza. In specifico il confronto ha interessato il tradizionale modello BLUP ed il modello ssGBLUP applicato attraverso l'inserimento dei profili genomici di una buona parte di soggetti testati. L'inserimento dei dati genomici nella stima degli indici genetici per i torelli del performance test ha messo in rilievo la possibilità di incrementare mediamente l'accuratezza della valutazione genetica in misura variabile dal 4% (per la resa stimata in vivo) al 7% (per la stima in vivo della conformazione della carcassa con metodo EUROP), evidenziando la concreta possibilità di poter utilizzare in concreto le informazioni genomiche per le valutazioni genetiche dei caratteri inerenti il performance test. Lo studio di relazione specifica tra possibili geni implicati nell'espressione dei caratteri del performance test ha evidenziato, infine, una relazione abbastanza stretta tra resa ed EUROP.

## ABSTRACT

This thesis was intended to examine the Rendena breed by a valorization of its tradition on the one hand, and the innovations that may be introduced in the genetic program on the other hand. Specifically, this work has primarily carried out a historical-cultural study on the Rendena breed in the Destra Brenta area, to describe in an even more incisive way what is already known in the history of the Rendena breed; secondly, looking at the innovation, the thesis analyzed the possibilities of using genomic profiles of animals on genetic evaluations for meat production aptitude, to allow the use of the modern breeding technologies which have radically modified animal genetic improvement even in this breed.

The Rendena breed is autochthonous cattle breed from the Alps with a dual-purpose attitude, meat and milk, with a greater emphasis towards this second production. Originating from the Trentino valley with the same name, the Rendena is today mainly widespread in the provinces of Padua, Trento, Vicenza, and Verona, although there are subjects in many other provinces of northern Italy. The Rendena cattle is particularly suitable for mountain pastures, demonstrated by the fact that even today almost all the animals reared in Trentino, and more than half of those reared in Veneto, spend the four summer months on the mountain pastures of the Val Rendena and Asiago altopiano, respectively. The entity responsible for the maintenance, genetic improvement, dissemination, and enhancement of the Rendena breed is the National Association of Rendena Breeders (A.N.A.RE.). The average milk production today is approximately 5,600 kg per lactation, with 3.5% fat and 3.3% protein (AIA 2019). The genetic program of the Rendena breed aims to increase the average net income of breeders by improving the dual-purpose attitude in harmony with the other positive characteristics of the breed, i.e., fertility, fecundity, longevity, animal welfare and rusticity.

In the last two centuries the Rendena breed has seen a notable development in the territory of the central Veneto plain called “Destra Brenta”, which is now the area that contains almost two thirds of the whole breed's heritage. The reasons for this development fall into the historical events linked to the trade of animals with the site of origin, Val Rendena, to the increase in the forage area recorded in a marked way in the Destra Brenta area, and to the subsequent spread of livestock and dairy farming, in part encouraged by a migratory current of the inhabitants of the mountain areas towards the plain. Since the 1900s, following the technical-political choices, an attempt was made to replace, and then eliminate, the Rendena

breed with the Brown, but, due to world conflicts and the will of the breeders to continue in their breeding activities, despite the important numerical decline, the breed survived to the eradication willing. The specialization of dairy cattle breeds in the last century has determined what is now the actual numerical consistency of the breed. Relevant were the "battles", after the second post-war period, carried out by Rendena's breeders in the Destra Brenta for the recognition of the breed, which took place only in 1976. After which, thanks to the establishment of A.N.A.RE., a rational genetic improvement program was started, thanks also to the support of AIA (Italian breeders association) and the University of Padua. Among the most recent initiatives there is the Dualbreeding Project, which has given a new impetus to the selection of Italian dual-purpose breeds, seeking to increase environmental sustainability, resistance to diseases and the conservation of biodiversity. As part of this project, among the various activities, a series of animals were genotyped on the Rendena breed.

In recent years, genomic selection is becoming more and more widespread in the genetic improvement of cattle. Today, through the genotyping of animals it is possible to estimate the genetic value of animals even at birth. This can make an important contribution to genetic progress, also by improving the accuracy of breeding values (EBVs) obtained, especially in young subjects. In this context, the application of genomic selection was analyzed for the first time in the Rendena breed, evaluating, as preliminary study, the accuracy for performance test traits obtained in young bulls obtained under the traditional BLUP model and the ssGBLUP model, that involve the addition of genomic profiles to calculate EBVs. The inclusion of genomic data in the estimate of EBVs in for performance tested bulls highlighted the possibility to increase the accuracy of EBVs in a variable extent from 4% (for the dressing percentage estimated in vivo) to 7% (for the carcass conformation-EUROP grade in vivo estimates), showing the concrete possibility to use genomic information in practice for the genetic evaluations of characters analyzed on performance tested bulls, i.e., ability toward meat production. Finally, the study on specific relationship between genes involved in the expression of the traits analyzed during performance test highlighted a fairly close relationship between dressing percentage and EUROP.

# 1. INTRODUZIONE

## 1.1. La razza Rendena

La razza Rendena (figura 1) è una razza bovina autoctona dell'arco alpino a duplice attitudine, carne e latte, con propensioni maggiori verso questa seconda produzione (Bonsembiante et al., 1988). Originaria dell'omonima vallata trentina, la Rendena è oggi principalmente diffusa nelle province di Padova, Trento, Vicenza e Verona. Alcuni soggetti della Razza sono tuttavia allevati e sottoposti a controllo funzionale anche in allevamenti delle province di Genova, La Spezia, Varese, Brescia, Mantova, Pavia, Sondrio, Como, Treviso, Belluno, Bolzano, Udine, Forlì, Modena e Reggio Emilia.

La Rendena è una razza bovina particolarmente adatta all'alpeggio, prova ne è il fatto che ancora oggi la quasi totalità delle vacche allevate in Trentino, e più della metà di quelle allevate in Veneto, passano i quattro mesi estivi sugli alpeggi della Val Rendena e dell'Altopiano di Asiago, rispettivamente.

L'ente preposto al mantenimento, al miglioramento genetico, alla diffusione e alla valorizzazione della razza è l'Associazione Nazionale Allevatori Bovini di razza Rendena (A.N.A.RE.), istituita nel febbraio 1981 a Borgo Valsugana su richiesta della Commissione Tecnica Centrale del Libro Genealogico della razza Rendena.

Il Libro Genealogico Nazionale della razza Rendena conta, al 31 dicembre 2019, 6384 capi iscritti di cui 6135 femmine e 249 maschi; sottoposte ai controlli funzionali risultano 4001 vacche in 202 allevamenti, numero certamente ridotto ma che è sufficiente a portare avanti un'efficace azione di selezione genetica. Si stima che la popolazione totale sia di 7579 soggetti (A.N.A.RE., 2020).



Figura 1 - Vacche di razza Rendena (ANARE).



### 1.1.1. Cenni storici

L'origine della razza Rendena sembra poter essere datata attorno al 1700 ed in particolare ad una massiccia importazione di bovini non riferibili al tipo Bruno, avvenuta in val delle Giudicarie dalla Svizzera per far fronte alla necessità di ripopolamento del bestiame conseguente ad una forte epidemia di peste bovina proveniente dall'est europeo (Bonsembiante et al., 1988). Gli animali importati, scelti dagli allevatori rendenesi per una certa affinità con le caratteristiche del loro bestiame indigeno, furono utilizzati in incrocio fondendosi armonicamente con le popolazioni bovine autoctone trentine.

Per Kaltenegger la razza Rendena è il prodotto di incrocio e successivo meticciamiento fra bovini a corna corte (*Bos brachyceros*) con il tipo primitivo (*Bos primigenius*) o più razze primitive, influenzato più tardi anche dalle popolazioni bovine allevate nelle contermini valli della montagna lombarda e dello stesso Trentino-Alto Adige (Bonsembiante et al., 1988).

Nella seconda metà del 1700 avrebbero raggiunto una certa consistenza i meticci tra la razza Rendena, la Grigia della Val di Sole, della Val di Non e della Val d'Adige e la Pezzata di Rabbi dell'omonima valle, influenzando negativamente la produttività della razza Rendena ed il suo commercio verso la pianura; in questo contesto gli allevatori più preparati misero in atto una sorta di primo programma di selezione. Si organizzarono mostre con torelli di dieci mesi, tra i quali venivano scelti i migliori secondo le caratteristiche desiderate, da destinare alla riproduzione. Il tipo di bovino selezionato in Val Rendena era un soggetto a duplice attitudine, di piccola taglia, gentile, vivace e nevrile, a mantello uniforme color castano o castano scuro, definito successivamente "*Razza Bruna delle Giudicarie – Razza Rendena*" (Engeler, 1950). Tuttavia, questo indirizzo selettivo era ben diverso da quello attuato in Svizzera sulla razza Bruna, orientato invece verso la triplice attitudine; si può affermare quindi che, pur avendo avuto origine in aree contermini, il differente indirizzo selettivo praticato per più di due secoli, l'insanguamento con altre popolazioni e l'adattamento ambientale hanno dato vita a due tipi di bovini differenti, il Bruno e il Rendeno (Bonsembiante et al., 1988).

Verso la fine del 1800, la razza si diffuse anche in altre parti del Trentino, e si crea una forte corrente di esportazione verso il Regno d'Italia, specie verso il Veneto e la Lombardia. In questi anni la razza raggiunse in Val Rendena e Giudicarie una consistenza valutata in più di sedicimila capi (Bonsembiante et al., 1988).

Nei primi anni del '900 la Rendena è la razza bovina più diffusa nella parte centro-occidentale del Veneto; a causa delle forti richieste di bestiame, cominciarono i primi problemi di degradazione della razza per effetto di accoppiamenti precoci praticati dagli allevatori trentini, parziale meticciamiento e vendita dei soggetti migliori nelle zone della pianura padana. Nel 1905 si costituiscono le prime Società di Allevamento Bovini (SAB) di razza Rendena, per la tutela della razza, che poi, nel 1911, si riuniranno nella Federazione delle Società di Allevamento Bovini della *“Razza Bruna di Rendena avente come compiti la valutazione delle bovine, l’acquisto dei tori e le prove dirette sulla rendita”* dei capi (Muratori, 1910). Tuttavia, in diversi momenti del XX secolo la razza Rendena subì alcune vicissitudini che misero seriamente a rischio la sua sopravvivenza. Le tappe principali di queste disavventure furono, secondo Bonsembiante et al., 1988:

-Il 1907, quando il Consiglio Provinciale dell’Agricoltura del Tirolo Italiano propose un programma basato sull’incrocio di insanguamento con tori di razza Bruna Alpina importati dalla Svizzera e dal Voralberg austriaco per far fronte al degrado morfologico della razza Rendena, ma che fu osteggiato dagli allevatori anche per via degli scarsi risultati prodotti.

-Il 1910, quando l’Ispettorato Zootecnico, del quale era titolare Mario Muratori, modificò radicalmente il precedente programma proponendo, contro la volontà degli allevatori e il parere di numerosi tecnici, l’eliminazione della razza Rendena attraverso l’incrocio di sostituzione con la Bruna Alpina.

-Il 1929, epopea dell’autarchia fascista che attraverso la legge n. 1366 del 20 giugno 1929 sulla produzione zootecnica prevede l’istituzione di Commissioni Zootecniche Provinciali per l’approvazione dei tori da riproduzione stabilendo incentivi alla diffusione delle razze estere “migliorate”, specie la Bruna Alpina Svizzera e la Frisona Olandese.

-Il 1931, momento in cui al convegno di Padova per lo sviluppo e il miglioramento del patrimonio zootecnico delle Tre Venezie vennero recepite le tesi di Mario Muratori e decretata l’eliminazione di tutte le razze autoctone attraverso l’autorizzazione alla riproduzione esclusivamente a tori appartenenti a razze dotate di un Libro Genealogico Nazionale e di riservare solo a queste qualsiasi forma di aiuto e contributo.

-Il 1942, quando con il convegno di Merano venne decretata la definitiva abolizione di alcune deroghe all’allevamento della razza Rendena, concesse nel 1937 dietro la rimostranza di molti allevatori, prevedendo la sostituzione della razza Rendena con la Bruna Alpina.

Solo le due Guerre Mondiali e le conseguenti sospensioni della politica zootecnica permetteranno la sopravvivenza della razza Rendena, anche se il patrimonio subirà ogni volta una drastica contrazione per effetto degli eventi bellici (Bonsembiante et al., 1988).

Tuttavia, dal secondo dopoguerra mutano le politiche zootecniche e già nel 1947 a Trento si costituisce l'Unione Allevatori di Razza Rendena che, dieci anni dopo, confluisce nella Federazione Provinciale Allevatori di Trento. Tuttavia, anche se richiesto fin dal 1968, solo nel 1976 il ministro dell'Agricoltura e delle Foreste, su richiesta della Regione Veneto, concederà il riconoscimento ufficiale al Libro Genealogico della Razza bovina Rendena, che verrà inizialmente affidato in gestione all'Associazione Italiana Allevatori.

Solo nel 1980, tuttavia, ed in particolare il 23 giugno, viene approvato con Decreto Ministeriale il regolamento del Libro Genealogico e viene stabilito l'Ufficio Centrale della razza Rendena con sede a Trento (Bonsembiante et al., 1988).

Successivamente, il 10 febbraio 1981 viene costituita, con atto notarile, l'Associazione Nazionale Allevatori di bovini di razza Rendena (A.N.A.RE.) con sede a Trento presso la Federazione Allevatori di Trento cui aderiscono, oltre alla Federazione di Trento, le A.P.A. di Padova e Vicenza. Il 5 giugno dello stesso anno vengono eletti il presidente dell'A.N.A.RE., il sig. Vigilio Maffei, i vicepresidenti e i componenti del Comitato Direttivo; direttore dell'A.N.A.RE. viene nominato il responsabile del L.G. Dott. Claudio Neri, che per anni si è battuto per il riconoscimento della razza a livello nazionale; il 5 agosto si riunisce per la prima volta la Commissione Tecnica Centrale (C.T.C.) del Libro Genealogico; nell'autunno, presso i due Centri Tori del CIPSA e della Federazione Allevatori di Trento, si inizia la raccolta del seme dai tori del primo ciclo di prove di progenie per la sua distribuzione (Bonsembiante et al., 1988).

Nel gennaio del 1983 viene pubblicato il primo numero di "Rendena", il Periodico dell'Associazione Nazionale Allevatori bovini di Razza Rendena tutt'oggi pubblicato.

L'A.N.A.RE., nel 1984, viene ufficialmente riconosciuta con apposito Decreto del Presidente della Repubblica (n. 854 del 23 ottobre pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 347 del 19 dicembre). Il 3 ottobre dello stesso anno venivano eletti il nuovo presidente, sig., Giovanni Battista Polla, ed il nuovo Comitato Direttivo.

Nel dicembre del 1985 a Barbariga di Vigonza presso il Centro d'Allevamento della CO.PRO.ZOO. di Padova inizia il primo ciclo di prove di performance-test su torelli Rendeni,

Vengono calcolati i primi valori genetici dei tori (indice latte, grasso e proteina) e avviati i primi accoppiamenti programmati.

Nel 1987 a Barbariga di Vigonza la C.T.C. delibera l'adozione delle procedure di valutazione genetica dei tori con il metodo B.L.U.P. proposte dall'Ufficio Studi dell'A.I.A. Nel 1993 il Professor Giovanni Bittante, consulente scientifico della CTC di nomina ministeriale, ultimò e rese utilizzabile da parte di A.N.A.RE. la nuova scheda per la Valutazione Morfologica Lineare finalizzata alla valorizzazione della duplice attitudine. Sempre nel 1993 venne assunto il tecnico Esperto di Razza Rendena Dott. Dario Tonietto, che nel 2003 divenne Coordinatore del Corpo Esperti di Razza.

Dal 2010 il calcolo degli indici genetici per il latte è stato affidato al Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse Naturali e Ambiente (DAFNAE) dell'Università di Padova (UNIPD), seguito dal Professor Roberto Mantovani, che già in precedenza aveva in carico il calcolo degli indici genetici per la carne sui torelli del Performance Test e gli indici morfologici ottenuti dalle valutazioni delle primipare e con i quali era stato messo a punto l'indice complessivo di selezione ILQCM, attualmente in uso nella selezione della razza Rendena.

Nel 2018 viene eletto il nuovo presidente dell'A.N.A.RE. sig. Manuel Cosi, che sostituisce dopo 32 anni di presidenza il sig. Giovanni Battista Polla, che alla prima seduta del nuovo Comitato Direttivo verrà proclamato Presidente Onorario.

A seguito dell'entrata in vigore del Regolamento UE 2016/1012 del 06/06/2016 e del D.lgs. n. 52 del 11/05/2018, l'A.N.A.RE. è diventata Associazione di I grado dal 9 gennaio 2019, a seguito anche dell'adozione di un nuovo Statuto a partire dal 20/06/2019, nel quale vengono riconosciuti come soci, non più APA, ma direttamente gli allevatori. L' A.N.A.RE., a seguito della vigente normativa è stata inoltre riconosciuta quale ente selezionatore, in quanto dotata di uno specifico programma genetico, anch'esso soggetto ad approvazione da parte dell'autorità competente (Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali – MIPAAF). Oggigiorno, per effetto della nuova normativa, A.N.A.RE. come tutte le altre associazioni di allevatori è, in qualità di ente selezionatore, responsabile anche della raccolta dei dati in allevamento (controlli funzionali), finalizzati alla realizzazione del programma genetico. La funzione di raccolta dei dati in allevamento è tuttavia delegata a enti terzi, non essendo A.N.A.RE. e le altre ANA sufficientemente organizzate per tale scopo. Attualmente l'ente che riceve delega alla realizzazione dei controlli funzionali sul territorio italiano da parte delle ANA è l'Associazione Italiana allevatori (AIA), che, come previsto dalla normativa, possiede

l'apposita certificazione rilasciata dall'International Committee for Animal Recording (ICAR) ed è appositamente dotata e organizzata ai fini della raccolta dati in allevamento e costituzione di una banca dati zootecnica unica.

### 1.1.2. Caratteristiche morfologiche

La razza Rendena molto probabilmente discende, come la Frisona, la Reggiana e la Modenese dal ceppo "Bos longifrons"; appartiene quindi al gruppo delle cosiddette "Razze da Pianura" (Bonsembiante et al., 1988) che si distinguono dalla "Razze Alpine" discendenti dal "Bos frontosus", come la Grigia, la Pinzgauer e la Bruna, per la finezza del rivestimento cutaneo, della testa e della struttura ossea in generale, per la taglia ridotta e la duplice attitudine alla produzione di latte e carne.

Nelle norme tecniche del L.G. della razza sono riportate le seguenti caratteristiche.

- Mantello: uniforme da castano a castano scuro nelle femmine, da castano scuro a castano molto scuro (quasi nero lucente) nei maschi. Ciuffo e striscia dorso-lombare rossicci. Pelame lucente e liscio. Pelo interno dei padiglioni auricolari chiaro avorio.
- Pelle: fine ed elastica.
- Testa: distinta. Nel toro mascolina, corta e di media grossezza; nella vacca gentile, allungata con fronte larga, leggermente concava.
- Faccia: dritta.
- Occhi: grandi, sporgenti e vivaci.
- Guance: larghe e robuste.
- Narici: larghe.
- Musello: ardesia con orlature più chiare.
- Bocca: ampia e larga.
- Orecchie: sottili.
- Corna: leggere, bianche alla base, nere in punta. E' autorizzata la decornificazione.
- Collo: ben unito alle spalle e al petto. Nella vacca mediamente lungo, alquanto leggero; nel toro più corto e con poca coppa.
- Gioiaia: appena pronunciata nella vacca, discretamente sviluppata nel toro.
- Garrese: ben serrato; leggermente pronunciato e piuttosto affilato nella vacca, muscoloso nel toro.

- Torace: profondo, lungo, risultante da petto largo, da costole lunghe, ben spaziate ed inclinate all'indietro, senza vuoto retroscapolare.
- Spalle: leggere, con giusta inclinazione, aderenti al tronco, con punte chiuse. Coste spaziate e proiettate all'indietro.
- Dorso: forte e dritto, linea superiore orizzontale, abbastanza muscoloso.
- Lombi: larghi, robusti e allineati con il dorso, abbastanza muscolosi.
- Ventre: capace ma non cascante.
- Fianchi: lunghi, pieni
- Groppa: ben attaccata alla regione lombare, larga, lunga, non sporgente ai lati e all'indietro. Spina sacrale non rilevata. Abbastanza muscolosa.
- Coscia: cosce muscolose, arrotondate, ben distese
- Coda: ben attaccata, non rilevata o infossata fra le punte delle natiche, sottile fin dalla radice e affusolata verso il fiocco
- Arti: leggeri ma non esili, in regolare appiombato e ben distanziati. Pastorali di giusta lunghezza e inclinazione. Tendini evidenti. Unguioni neri serrati e compatti. Garretti robusti con giusta angolazione.
- Andatura: regolare e corretta.

### 1.1.3. Caratteristiche produttive

La Rendena è una razza a duplice attitudine (latte e carne). La produzione media di latte su 2524 lattazioni chiuse al 31/12/2019 risulta di 5613 kg a lattazione, con 3,51 % di grasso e 3,29 % di proteine (dati Bollettino A.I.A., 2020). Rispetto alle altre razze allevate in Italia, alcuni studi (Povinelli, 2005) hanno dimostrato che il latte di questa razza presenta una spiccata attitudine alla caseificazione (minori tempi di coagulazione e maggior consistenza del coagulo). Per quanto riguarda la produzione di carne è in grado di fornire carcasse di buona qualità con valutazione SEUROP mediamente di classe R.

I buoni risultati ottenuti da questa razza in anni recenti sono dovuti al miglioramento delle prestazioni produttive medie della razza. Le primipare (Figura 2) presentano un trend genetico di +37.9 kg/anno di latte, +1.50 kg/anno di grasso e +1.04 kg/anno di proteine; i maschi presentano un trend genetico di +34.2 kg/anno di latte, +1.60 kg/anno di grasso e +0.90 kg/anno di proteine (A.N.A.RE., 2021).

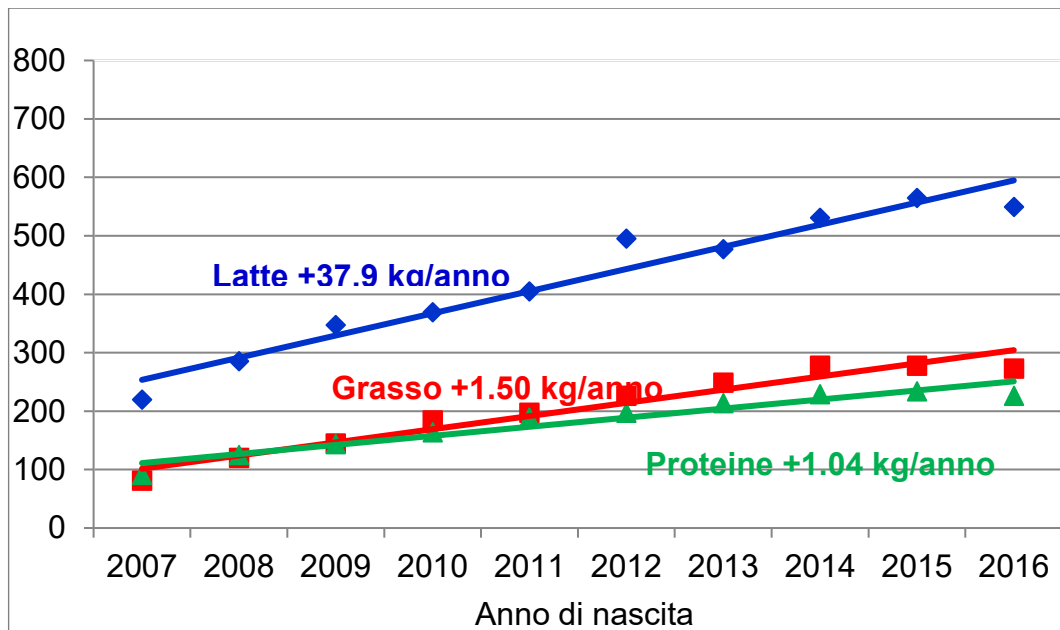


Figura 2 - Trend genetico delle produzioni di latte, grasso e proteine delle bovine di razza Rendena.

#### 1.1.4. Programma di selezione e finalità

Gli obiettivi della selezione per l'attitudine alla produzione di latte e carne dichiarati nelle norme tecniche sono il miglioramento della quantità di latte corretta in funzione della sua qualità, il miglioramento della quantità della carne prodotta e della qualità stimata della carcassa, il mantenimento delle altre caratteristiche positive.

Gli strumenti utilizzati per raggiungere gli obiettivi sono:

- i controlli funzionali per il latte (quantità di latte, quantità e percentuali di grasso e proteine);
- il performance-test per la valutazione della velocità di crescita, della muscolosità, della resa e della produzione di carne;
- la rilevazione della velocità di mungitura;
- la rilevazione della facilità di parto;
- la valutazione morfo-funzionale;
- gli indici genetici toro e vacca per la produzione di latte, grasso, proteine, carne e morfologici, opportunamente ponderati e combinati in un indice di selezione;
- gli indici pedigree per la produzione di latte, grasso e proteine, carne e morfologici, opportunamente ponderati e combinati in un indice di selezione;
- le tipizzazioni genotipiche degli animali.

La particolarità dello schema di selezione della Rendena è, a differenza di altre razze dove i padri di toro vengono individuati solo su tori provati (soggetti maschi con valutazione genetica e con elevati valori di accuratezza), quella di utilizzare in modo consistente (70-80 %) i giovani tori come padri di toro. Tutto ciò consente di diminuire l'intervallo di generazione, fattore posto a denominatore nella formula per il calcolo del progresso genetico:

$$\Delta G = \frac{r \times i \times \sigma_a}{L}$$

Dove:

$\Delta G$ : Progresso genetico

$r$ : accuratezza di stima del valore genetico dei riproduttori

$i$ : intensità di selezione o differenziale selettivo standardizzato

$\sigma_a$ : deviazione standard genetica additiva

$L$ : intervallo di generazione

Anche utilizzando soggetti con valori di accuratezza bassi, per effetto della riduzione dell'intervallo di generazione, si ottiene un soddisfacente progresso genetico. Differenziando inoltre in modo veloce le linee di sangue dei padri e madri di toro (molte manze sono usate a questo scopo), si mantengono molto bassi i valori di consanguineità della razza Rendena e, vista la ridotta numerosità della popolazione, ciò risulta di fondamentale interesse per la sopravvivenza della razza stessa.

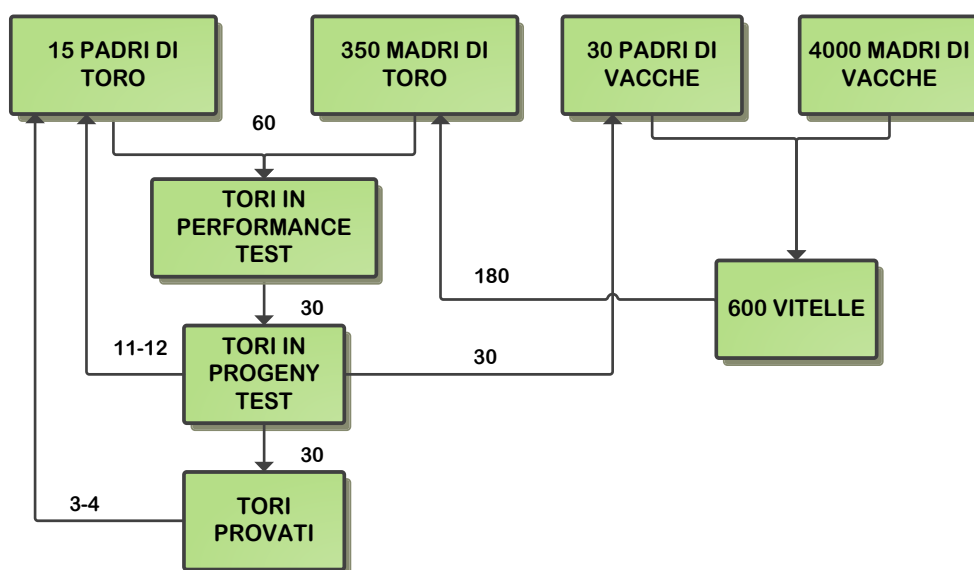


Figura 3 - Schema di selezione (Povinelli M., 1999).



La selezione della razza Rendena, in particolare, si prefigge di produrre bestiame sano, fecondo, precoce per sviluppo e produttività, longevo, con elevata e costante attitudine alla produzione di latte, nonché alla produzione della carne, di corretta conformazione, di robusta costituzione, particolarmente adatto alla valorizzazione dei pascoli di collina, di media ed alta montagna, di buona taglia, statura e peso, di elevata nevrilità ed, inoltre, dotato di alto potere di assimilazione ai fini della migliore valorizzazione di tutti i foraggi aziendali (ANARE, [www.anare.it](http://www.anare.it)).

Il programma genetico della razza Rendena ha come obiettivo l'aumento del reddito medio netto degli allevatori attraverso il miglioramento della duplice attitudine della razza, in sintonia con le altre caratteristiche positive di fertilità, fecondità, longevità, benessere e rusticità.

Con gli accoppiamenti programmati si avviano al Centro Genetico, per le prove in stazione, circa 50 vitelli con i più alti valori di indice genetico, per effetto degli accoppiamenti programmati. Al termine delle prove si individuano i 25-30 torelli che abbinano elevati indici per la produzione di latte e per la carne, da avviare alla riproduzione-prova di progenie. Il programma si conclude con la valutazione genetica dei riproduttori e la re-immissione di alcuni, anche se pochi, tori miglioratori, negli accoppiamenti programmati con le migliori vacche della popolazione (includere alcune manze che partoriranno per la prima volta).

Per gli Accoppiamenti Programmati, come da Disciplinare per l'attuazione del programma genetico, vengono utilizzate come madri di toro le 350 bovine con Indice Genetico Globale (I.L.Q.C.M.) più elevato della razza, provenienti dalla classe "femmine in selezione" in possesso delle caratteristiche morfologiche richieste dalle Norme Tecniche del Libro Genealogico Nazionale. Come padri di toro sono usati invece i soggetti con Indice Genetico Globale più elevato tra quelli con materiale seminale stoccato, iscritti nella classe "maschi in selezione".

Le prove in ambiente controllato, presso il Centro Genetico, hanno l'obiettivo di migliorare l'efficienza della produzione della carne, valutando la capacità di crescita degli animali, le caratteristiche qualitative della carcassa e recentemente anche dell'RFI (Residual Feed Intake), fattore legato alle emissioni di metano ed escrezione di azoto nell'ambiente. Al termine delle prove in stazione vengono utilizzati quali giovani tori i soggetti con i migliori Indici Genetici I.L.Q.C.M.

La valutazione genetica viene effettuata per le produzioni di latte, carne, morfologia e cellule somatiche.

La valutazione morfologica viene effettuata sui dati di valutazione morfologica lineare finalizzando il calcolo di indici adatti alla selezione per la duplice attitudine: sono infatti ottenuti un indice di muscolosità delle femmine e uno di correttezza mammaria.

Di recente è stata aggiunta anche una valutazione fenotipica che viene effettuata tramite una apposita scheda per la rilevazione dei dati fenotipici degli animali e che rientra nelle attività iniziate a partire dal 2017 con il progetto Dual Breeding cui aderisce A.N.A.RE. assieme alle altre Associazioni Nazionali Allevatori delle razze a duplice attitudine italiane (Pezzata Rossa Italiana, Grigio Alpina, Valdostana, Reggiana). Nel progetto Dualbreeding sono coinvolte anche altre 11 razze facenti parte in passato del gruppo delle razze di minor consistenza numerica dotate di Registro Anagrafico e non di Libro Genealogico (in specifico: Agerolese, Burlina, Cabannina, Cinisara, Garfagnina, Modenese/Bianca Val Padana, Modicana, Pezzata Rossa D'Oropa, Pinzgauer, Pustertaler Sprinzen/Barà, Varzese-Ottonese-Tortonese).

### 1.1.5. Indici Genetici

Per la valutazione genetica della razza Rendena sono attualmente in uso i seguenti indici.

#### *Indici Genetici latte*

La valutazione genetica per la produzione di latte - quantità e qualità - dei riproduttori maschi e femmine della Razza viene effettuata dal Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse Naturali e Ambiente (DAFNAE) di Padova attraverso un Animal Model di tipo Test Day a ripetibilità (Guzzo et al., 2018), utilizzando il dataset dei dati dei singoli controlli delle bovine, fornito dal Servizio Studi dell'Associazione Italiana Allevatori e considerando le prime 3 lattazioni di ciascuna bovina.

#### *Indici Genetici carne*

La valutazione genetica viene effettuata dal Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse Naturali e Ambiente (DAFNAE) dell'Università di Padova, utilizzando la metodologia BLUP-Animal Model (Guzzo et al., 2019), con la produzione degli Indici Genetici per l'accrescimento e per la stima media della resa al macello corretta per il valore commerciale

della carcassa (resa in carcassa standard). Quest'ultima variabile viene ottenuta moltiplicando la resa media stimata per la valutazione SEUROP media.

Successivamente tali singoli indici genetici vengono utilizzati per l'elaborazione dell'Indice genetico Carne (I.C.), che combina con un rapporto 30:70 l'accrescimento giornaliero in prova di performance e la stima media della resa al macello per la valutazione media della conformazione secondo la metodica SEUROP.

#### *Indici Genetici Morfologici*

La valutazione genetica per la morfologia, con metodica Animal Model, viene effettuata dal Dipartimento DAFNAE dell'Università di Padova, tenendo conto dei dati morfologici relativi a caratteri fattoriali di muscolosità e correttezza della mammella ottenuti ciascuno dalla condensazione in factor score di alcuni caratteri lineari semplici; in specifico dalle valutazioni individuali della muscolosità anteriore e della spalla, della muscolosità di dorso, lombi e groppa e dalle muscolosità di coscia e natica (vista laterale e da dietro), per la muscolosità e dalle valutazioni di profondità della mammella, forza del legamento sospensore e lunghezza dei capezzoli per la correttezza mammaria (Mazza et al., 2016),

#### *Indice Genetico Cellule Somatiche*

Viene ottenuto attraverso lo stesso modello di analisi (animal model a ripetibilità su dati test day) usato per la produzione del latte. Unica differenza consta nell'espressione dell'indice finale che prevede l'inversione delle soluzioni (moltiplicate per -1) del modello e la standardizzazione su base 100 e d.s. pari a 10 dopo aver riportato le soluzioni alla media genetica delle femmine nate nel 2002, così come avviene per i caratteri inerenti la produzione del latte. Tale indice è a disposizione degli allevatori da qualche anno ed è stato prodotto nell'ambito del progetto Dualbreeding. Non viene al momento considerato nell'ambito della selezione.

#### *Indice Genetico Globale*

Attraverso la combinazione di latte, grasso e proteine in un indice Latte Qualità (I.L.Q.), dell'Accrescimento giornaliero e delle valutazioni in vivo di resa al macello e conformazione carcassa secondo la scala SEUROP in un Indice Carne (I.C.) e degli Indici Morfologici di muscolosità e correttezza mammaria viene, a completamento delle singole elaborazioni degli indici, prodotto un indice genetico globale definito I.L.Q.C.M. composto come di seguito:

$ILQCM = (0.65 \times ILQ) + (0.045 \times AMG \text{ Perf. Test.}) + (0.105 \times (RESA \times EUROPE \text{ Perf. Test.})) + (0.10 \times \text{Muscolosità}) + (0.10 \times \text{Correttezza Mammella})$

Dove:

-ILQ = Indice Latte Qualità calcolato sulle produzioni di latte, grasso e proteine e determinato sulla base della formula che attribuisce peso 3:1 a Proteine e Grasso del latte, rispettivamente;

-AMG Perf. Test = Accrescimento giornaliero misurato sui torelli del Performance test in un periodo che arriva mediamente fino agli 11 mesi di età dei soggetti (a partire da circa un mese, quando entrano al centro genetico);

-RESA x EUROPE Perf. Test. = Prodotto della Resa Stimata in vivo (Media 3 Valutatori) per EUROPE stimato in vivo (Media 3 Valutatori) stimati sui torelli alla fine del Performance test (11 mesi di età);

-Muscolosità = Ottenuta combinando linearmente su base di pesi fattoriali (Mazza et al., 2016), le valutazioni morfologiche inerenti la Muscolosità della Spalla-Anteriore, la Muscolosità di Dorso-Lombi e Groppa, la Muscolosità della Coscia e Natica da Dietro e la Muscolosità della Coscia e Natica di lato;

-Correttezza Mammella = Ottenuta combinando linearmente su base di pesi fattoriali (Mazza et al., 2016), la Profondità della mammella, La forza del Legamento Sospensore e la lunghezza dei Capezzoli (ANARE, [www.anare.it](http://www.anare.it)).

### 1.1.6. Valutazione morfologica lineare

La scheda attualmente in uso presso l'A.N.A.RE. è così strutturata: la prima parte è anagrafica per l'indicazione delle generalità dell'allevamento, del luogo d'allevamento e le matricole dei soggetti presenti e valutati; nella seconda parte, che possiamo definire descrittiva, la scheda si compone di una serie di colonne in cui vengono inserite le singole valutazioni inerenti un totale di 27 caratteri: 20 lineari semplici, 2 caratteri rilevati con l'aiuto dell'allevatore (mungibilità e temperamento), 4 riassuntivi e un giudizio complessivo desunto sulla base dei 4 riassuntivi.

L'ispettore di razza, dopo aver controllato e compilato la parte anagrafica, inizia la descrizione lineare dell'animale punteggiando 20 aspetti funzionali con estremi biologici che appartengono a 4 grandi aree: mole, muscolosità, forma e mammella; I valori che indicano le

variazioni biologiche di ogni aspetto sono il frutto di stime e non di misure effettive, anche se esistono parametri di riferimento che facilitano tali valutazioni. Per la razza Rendena si utilizza un campo di variazione da 1 a 5, dove il valore 3 indica la media, cioè il valore intermedio della variazione biologica di ciascun aspetto.

Terminata la valutazione dei singoli caratteri lineari, le caratteristiche dell'animale vengono riassunte in quattro caratteri riassuntivi principali, ai quali viene successivamente attribuito uno specifico "peso" per l'assegnazione del punteggio complessivo dell'animale, espresso sempre in modo lineare, ma con dei giudizi che vanno da sufficiente a ottimo passando per discreto, buono e molto buono come intermedi ai due precedenti estremi.

I 4 caratteri riassuntivi sono, parimenti alle 4 grandi aree di valutazione lineare:

**MOLE:** riassume le caratteristiche dimensionali dell'animale. Questi aspetti evidenziano di quanto l'animale si discosti dal gruppo ma dall'altro danno un'indicazione sulle potenzialità. La mole dell'animale è anche il primo fattore che condiziona i suoi fabbisogni di mantenimento e, pertanto, il suo peso vivo da adulto (sviluppo ponderale); se questo comporta un aumento della velocità di crescita dell'animale giovane, riduce l'efficienza di conversione alimentare nella fase produttiva (Bittante et al, 1993). La mole ridotta consente, infatti, un maggior carico unitario ad ettaro e favorisce la produzione di vitelli di maggior valore economico.

Al punteggio sintetico della mole sono ricondotti i seguenti caratteri lineari:

- Statura;
- Lunghezza tronco;
- Profondità torace;
- Larghezza torace.

**MUSCOLOSITA':** la produzione di carne è un'attitudine della razza e per questo motivo si osserva lo sviluppo muscolare dell'individuo. Da alcune vecchie prove comparative condotte in passato i soggetti di razza Rendena risultavano fornire rese superiori e carcasse che, alla valutazione commerciale secondo il sistema S.E.U.R.O.P., (sistema europeo di classificazione delle carcasse), presentavano valori di muscolosità nettamente superiori a quelli di Bruna e Frisona. Le carcasse Rendena erano infatti mediamente collocabili nelle classi U ed R per la produzione del vitellone, per mentre le carcasse di soggetti di razza Frisona presentavano mediamente una classe inferiore, cioè valutate tra R ed O (Bonsembiante et al., 1988).

Al punteggio sintetico della muscolosità sono poi ricondotti i seguenti caratteri lineari:

- Spalla anteriore;
- Dorso-lombi-groppa;
- Coscia e natica di lato;
- Coscia e natica da dietro.

FORMA: il punteggio finale della forma riassume le caratteristiche morfo-funzionali adatte a svolgere al meglio le varie funzioni dell'organismo. Nel giudizio sulla forma ha il suo peso l'eventuale presenza di difetti: non bisogna infatti incorrere nell'errore di valutare la forma di un animale tenendo conto solamente dei valori presenti sulla scheda, che sono certamente importanti, ma non sufficienti a qualificare un animale.

Al punteggio sintetico della forma sono ricondotti i seguenti caratteri lineari:

- Finezza;
- Groppa inclinazione;
- Groppa larghezza;
- Arti posteriori visti di lato;
- Piedi.

MAMMELLA: la mammella influenza per il 50% il giudizio complessivo. Tale importanza è dovuta alla sua funzione di organo preposto per la produzione di latte. La sua conformazione diventa quindi di primaria importanza al fine di garantire produzione e longevità della bovina. La superficie della mammella deve essere dotata di una buona rete venosa superficiale e di pelle fine, morbida e untuosa al tatto. Con riferimento alle caratteristiche della mammella, Young et al. hanno dimostrato, negli anni '60, che le bovine che presentano mammelle più profonde hanno una più elevata incidenza di mastiti.

Al punteggio sintetico della mammella sono ricondotti i seguenti caratteri lineari:

- Attacco anteriore;
- Attacco posteriore;
- Larghezza;
- Profondità;
- Legamento sospensorio;
- Capezzoli visti di lato;
- Capezzoli lunghezza.

Infine, ci sono le valutazioni dei difetti: possono essere presenti da uno a più difetti oppure l'animale può esserne esente. Ogni numero con cui sono classificati nella scheda di valutazione corrisponde a uno specifico difetto.

### 1.1.7. Valutazione fenotipica

Nell'ambito dell'azione 1 del progetto Dual Breeding, tra il 2017 e il 2019 A.N.A.RE. ha effettuato una valutazione di nuovi caratteri fenotipici, i dati raccolti sono stati analizzati per identificare quelli più idonei ai fini della conservazione e valorizzazione della razza.

Per i soggetti femminili sono stati rilevati presso le aziende 22 caratteri fenotipici: altezza al sacro, circonferenza torace, circonferenza spirale coscia, perimetro orizzontale coscia, SEUROP, lunghezza testa, larghezza testa, larghezza musello, altezza tallone, lunghezza diagonale tallone, intensità del pigmento, tipicità del mantello, BCS body condition score, capezzoli sovranumerari, controinclinazione della groppa, attacco della coda alto, lordosi, capezzoli ad imbuto, lingua serpentina, mungibilità, temperamento, presenza remolini.

Per i soggetti maschili sono stati rilevati presso i Centri Tori 23 caratteri fenotipici: lunghezza teste, larghezza testa, altezza groppa, profondità torace, circonferenza torace, larghezza torace, lunghezza tronco, lunghezza groppa, larghezza bis-iliaca, larghezza bis-trocanteriana, larghezza bis-ischiatica, perimetro coscia, circonferenza spirale coscia, circonferenza stinco, circonferenza testicoli, altezza tallone, lunghezza diagonale tallone, larghezza musello, intensità pigmento, tipicità mantello, BCS body condition score, lingua serpentina, presenza remolini (ANARE, [www.anare.it](http://www.anare.it)).

Tutti questi caratteri saranno oggetto di futura considerazione in merito alla loro possibilità di essere coinvolti nella selezione sulla base del valore di ereditabilità e correlazione con altri caratteri già in uso. Tutti sono stati infatti concepiti allo scopo di valutare alcune caratteristiche aggiuntive a quelle attualmente in uso nella selezione allo scopo di indirizzare la scelta degli animali anche in base alla funzionalità.

## 2. APPROFONDIMENTO STORICO SULLA RAZZA RENDENA NEL DESTRA BRENTA

Il legame esistente fra la razza Rendena e il territorio del Destra Brenta è ben conosciuto dagli operatori del settore zootecnico del centro Veneto, legame evidenziato sia dai numeri di presenza della razza e sia dal legame instaurato con i soggetti – aziende ed enti – presenti nel territorio. Meno visibili e conosciute sono però le motivazioni che hanno portato la razza Rendena a svilupparsi in questa area ed a mantenersi con una discreta consistenza fino ad oggi. Con questa ricerca storica locale si vuole quindi contribuire a scoprire più in profondità quali sono le cause che hanno legato la razza Rendena al territorio del Destra Brenta, che è arrivato a possedere i due terzi dei capi in controllo funzionale della razza, andando inoltre a comprendere quali sono le motivazioni che hanno permesso all'allevamento della razza Rendena di affermarsi nelle province di Padova e Vicenza, nei comuni delle prealpi vicentine ed in particolare del Destra Brenta, da Marostica a Villafranca Padovana, ovvero nel territorio dei fertili prati stabili irrigui della pianura veneta, rinomata zona lattiero-casearia.

Tale ricerca ha la potenzialità di arricchire la tradizione dell'allevamento della razza Rendena in questo territorio, oltre che in quello di origine, dando maggior spessore al valore storico e culturale dell'allevamento di questa razza.

Si procederà con una descrizione del contesto nel quale ha avuto origine la razza Rendena, cercando di scoprire, dalle origini dell'allevamento del bestiame, quali furono i passaggi fondamentali che hanno portato alla formazione dell'allevamento moderno. Si proverà poi a descrivere in dettaglio gli avvenimenti legati alla razza Rendena nel territorio del Destra Brenta, facendo riferimento anche alla zona di origine trentina, contestualizzandoli nei momenti storici attraversati. Infine si darà un quadro generale della situazione odierna dell'allevamento della razza, approfondendolo nel territorio della ricerca.

### 2.1. Storia dell'allevamento

L'*Homo sapiens*, 42.000 anni fa, affinando le capacità proprie degli ominidi precedenti, iniziò un lungo processo di aumento della complessità delle organizzazioni sociali, tanto che nessun altro animale esistente, riesce ad eguagliarci in ciò. Le organizzazioni sociali animali sono trasmesse totalmente o quasi, per via genetica, mentre l'uomo sovrappone all'eredità



genetica, anche l'eredità culturale, conseguenza della capacità di apprendere. La capacità del pensiero astratto, ovvero di poter pensare ciò che non c'è più e ciò che non c'è ancora ha permesso all'uomo di imparare la coltivazione. Questo periodo segna la "rivoluzione neolitica". Da lì in poi, il rapporto uomo-natura cambierà data la consapevolezza umana che la natura non è solo un serbatoio di risorse, ma un laboratorio controllabile (almeno in parte) per giungere a dei fini umani. Questa rivoluzione permise la nascita dei villaggi e l'abbandono del nomadismo. Questo perché uno stesso territorio, non solo bastava al sostentamento continuo dei bisogni dei gruppi umani, ma bastava anche per un numero sempre maggiore di persone (it.wikipedia.org). Il rapporto dell'uomo con gli animali all'interno della sfera dell'allevamento è antichissimo, infatti furono i nostri antenati, circa 10.000 anni fa, a instaurare con gli animali un rapporto che fosse diverso da quello preda-predatore, ma basato anch'esso sull'utilità. In questo rapporto i bovini da 9000 anni hanno avuto un ruolo molto importante, legato sia alle produzioni di cibo, sia alla fornitura di oggetti e vestiti, sia alla forza lavoro nell'agricoltura. La selezione degli animali ha origine molto probabilmente con la domesticazione, infatti già per poter addomesticare alcune specie si suppone sia stato necessario praticare una selezione degli animali più docili.

### 2.1.1. Evoluzione dell'allevamento nel territorio italiano: dalla preistoria ad oggi

I primi bovini domestici apparvero alla metà del VII millennio a.C. in Anatolia e da quel periodo le specie domestiche cominciarono a essere allevate insieme a caprini e ovini, anche se con una prevalenza di queste ultime specie per via della più ridotta mole. La principale direttrice di diffusione dell'allevamento fu verso ovest, in direzione dei Balcani meridionali, dove le vantaggiose condizioni ambientali e climatiche favorirono un ulteriore progresso dell'allevamento intorno al 6000 a.C. Nell'Africa nord-occidentale, nella valle del Nilo e occasionalmente nel Deserto Orientale, ebbe inizio durante il Neolitico la domesticazione dei bovini, seguita da quella dei caprovini, del cane e del maiale (Treccani, www.treccani.it). Nel territorio corrispondente all'Italia odierna, si pensa che la domesticazione dei bovini sia giunta approssimativamente tra il V e il III millennio avanti Cristo, secondo quanto descritto al punto 3 di Figura 4. La Figura 5 indica invece quelle che possono essere considerate le ipotetiche

tappe percorse ai fini della domesticazione animale (Storia dell'agricoltura italiana I - L'Età Antica 1. Preistoria).

LE QUATTRO GRANDI EPOCHE STORICHE DELL'AGRICOLTURA  
*caratterizzate da otto corrispondenti rivoluzioni tecnologico-agrarie*

- I GRANDE EPOCA: ORIGINE DELL'AGRICOLTURA
1. La cerealicoltura estensiva (ignicoltura = disboscamento e decespugliamento con il fuoco) – 10000/9000 a.C. – La domesticazione dei capro-ovini, oltre ai principali cereali e leguminose (Vicino Oriente)
  2. L'orticoltura spesso irrigua – 7000 a.C. (nel nostro Paese 5000 a.C.)
- II GRANDE EPOCA: INTRODUZIONE DELL'ARATRO
3. L'aratro semplice – 6000/5000 a.C. (3000 a.C. nel nostro Paese): domesticazione del bue e poi degli equini – introduzione del carro – sviluppo della cerealicoltura – surplus alimentare – stratificazione sociale – nascita delle città – introduzione e sviluppo della viti-olivicoltura
  4. L'introduzione e la diffusione degli strumenti in ferro – 1000 a.C.: diffusione dell'aratro e aumento della produttività grazie ai vomeri d'aratro in ferro – falci per fienagione. Primo inquadramento razionale (Columella) dell'agricoltura
  5. Ulteriore evoluzione dell'aratro. Lungo tutto il periodo 0/1600 d.C.: Aratro a ruota di Virgilio – Aratro retico (trentino) a carrello di Plinio – Aratro asimmetrico con coltro – Aratro voltorecchio
- III GRANDE EPOCA: ADOZIONE DIFFUSA DELLE NUOVE PIANTE AMERICANE
6. Introduzione dall'America di piante molto produttive: mais e patata – XVII/XVIII sec. d.C.: Formazione di grossi capitali – Nascita dell'industria in ambito urbano
- IV GRANDE EPOCA: INDUSTRIALIZZAZIONE DELL'AGRICOLTURA
7. La meccanizzazione in agricoltura: trattori, pompe, macchine agricole di ogni tipo – XIX-XX sec. d.C.
  8. Introduzione delle tecniche informatiche – Biotecnologie – Impostazione ecologica – 2.a metà del XX sec. d.C.

Figura 4 - Tappe dell'agricoltura dal Neolitico ad oggi.

LE TAPPE DELLA DOMESTICAZIONE ANIMALE

1. Lo stadio di partenza è basato sull'**attrazione istintiva** per:
  - a) i rifiuti umani: ossa (lupi, sciacalli ecc.), radici e semi (suini, gallinacci ecc.), germogli, erbe germinanti negli immondezzai (erbivori: ovicapri ecc.)
  - b) coltivazioni: orti, campicelli ecc. (erbivori)
2. Segue la **familiarizzazione**: le donne allattano e vezzeggiano i neonati di animali catturati e uccisi. I bambini giocano con essi (maialini, agnelli, vitellini ecc.). Da adulti tornano di fatto alla vita selvatica.
3. Infine la **domesticazione**: si realizza quando l'allevamento diventa continuativo per generazioni ed è accompagnato da una selezione che accentua la presenza dei caratteri utili all'uomo (produzione di latte, di uova, mansuetudine ecc.) e ne modifica altri (colore del mantello ecc.).

Figura 5 - Ipotesi delle tappe della domesticazione animale.

In biologia, la domesticazione (o, meno propriamente, addomesticamento) è il processo attraverso cui una specie animale o vegetale viene resa "domestica", cioè dipendente dalla convivenza con l'uomo e dal controllo da parte di quest'ultimo. Per molte specie, la domesticazione ha comportato notevoli modificazioni del comportamento, del ciclo biologico e della stessa fisiologia (Domesticazione, [it.wikipedia.org](http://it.wikipedia.org)). Molte volte è successo che le migrazioni umane, il commercio, le conquiste di nuovi territori e le colonizzazioni avvenute nei secoli hanno causato la movimentazione degli animali dai loro habitat naturali a nuovi scenari agro-ecologici.

L'origine dell'allevamento, probabilmente precedente all'agricoltura, viene indicata come una razionale evoluzione, organizzata ed in qualche misura programmatica, dell'attività di caccia, mediante la quale si nutrivano i nostri antenati. L'uomo, infatti, selezionò nel tempo quegli animali di più facile gestione ed apprese a ricavarne, oltre alle carni, anche prodotti secondari come il latte, le uova, le pelli. Apprese in questo modo ad assicurarsi riserve di cibo per il futuro, tenendo in vita il bestiame sino al momento della necessità di nutrirsi, ed imparò a lasciarne indenne una parte, per consentirne la perpetuità attraverso la riproduzione.

Se da un lato esiste un filo logico che percorre le tappe dell'allevamento dall'antichità fino ad oggi, dall'altra non si può non ricordare che nei secoli si sono viste forme di allevamento anche molto differenti tra loro a seconda del luogo, del periodo storico-sociale, della densità demografica e quindi della richiesta di cibo; inoltre nei secoli si sono affiancate anche negli stessi luoghi diverse forme di allevamento, che integrandosi o meno, hanno soddisfatto le necessità a volte di piccole a volte di grandi regioni. Tutta questa eterogeneità non può essere spiegata in poche righe, per questo sarà tracciato un percorso al fine di comprendere e collocare storicamente l'evoluzione dell'allevamento fino alla formazione della razza Rendena.

L'origine dei bovini presenta tutt'ora, nonostante le ricerche iniziate da più di due secoli da un numeroso schieramento di studiosi, parecchie incertezze e lacune. Soprattutto non si è riusciti a stabilire con sicurezza se i bovini attuali discendano da un'unica specie o da più specie estinte. È comunque accertato che le tracce più antiche di bovini si trovano alla fine dell'era miocenica e nella pliocenica in una vasta plaga dell'India (Monti Siwalik). Da qui, tali forme primitive si illuminarono nel tardo pliocene e per tutto il quaternario nell'Asia centrale e nell'Europa. Non è possibile dire a quando risale la domesticazione dei primi bovini, ma è certo che nella maggior parte dei paesi europei ciò deve essere avvenuto durante l'era della pietra

lavorata, circa 8.000-5.000 anni avanti Cristo. La raccolta e lo studio comparativo dei relitti raccolti nelle stazioni preistoriche europee hanno pertanto permesso di individuare quattro ceppi di bovini, dai quali deriverebbero le razze attuali, direttamente o per incroci intercorsi e sopraggiunte mutazioni. Il “*Bos primigenius*”, probabile capostipite dei bovini macroceri o a corna lunghe, anche dell’Uro selvaggio o Aurochs degli antichi. Questo bovino, infatti, viveva selvatico in quasi tutta Europa nell'epoca diluviale; poi la sua sede si restrinse alle foreste più grandi dell'Europa centrale. Gli ultimi esemplari venivano catturati a tempo di Carlomagno ed in Polonia sembra sia esistito fino al XVI secolo. L'Uro era grande, forte, provvisto di corna robuste e sviluppate, a sezione circolare; da esso derivano probabilmente molte razze a corna lunghe ed i bovini a mantello grigio dell'Europa sud-orientale, detti anche “podolici”, come ad esempio le razze maremmana e pugliese, fra le nostrane. Il “*Bos brachyceros*” popolava la regione alpina e parte dell'Europa centrale. Possedeva fronte piana e allungata, sincipite alto e ondulato, corna corte un poco appiattite, dirette verso l'esterno e quindi in alto ed in avanti. Da esso deriverebbero la razza bruna alpina e la razza inglese Jersey. Il “*Bos frontosus*”, così denominato per il marcato sviluppo dei frontali, ampi e larghi, il sincipite largo ed arcuato, le corna larghe, depresse e rivolte all'esterno ed in basso. Il “*Bos akeratos*”, completamente privo di corna, di statura piuttosto ridotta, con sincipite molto rilevato. Le razze acorni ne sarebbero discendenti, per quanto vi è chi sostiene che esse provengano da mutazioni comparse in seno a bovini provvisti di corna. (Cioli G., Menchicchi V.).

L'introduzione delle pratiche di allevamento giunse in Europa dal Vicino Oriente durante il Neolitico insieme agli stessi animali domestici; sono stati riconosciuti in periodi successivi alcuni indizi di domesticazione locale di animali selvatici, come nel caso dei bovini nel Neolitico tardo dell'Ungheria e dell'Italia centrale. Mentre sembra che in principio non venisse praticata una selezione sulle mandrie di bovini, si dovette passare in seguito a una selezione, spesso involontaria, mediante l'abbattimento dei maschi in eccesso, e quindi a una selezione volontaria, sia mediante la macellazione di determinati individui che mediante la castrazione. Per quanto riguarda le caratteristiche morfologiche dei bovini, nel Neolitico europeo si sono rinvenuti reperti di 2 tipi fondamentali bovini: una d'importazione, di piccola taglia con corna piccole e muso corto (*Bos taurus brachyceros*), diffusa anche nel Vicino Oriente, e una di probabile domesticazione locale (o comunque di domesticazione più recente) che ricorda per molti caratteri il *Bos primigenius* (Treccani, [www.treccani.it](http://www.treccani.it)).

Nel Mediterraneo antico l'allevamento dei bovini era di minore importanza rispetto a quello degli ovini; ad esempio, i buoi venivano di preferenza utilizzati per il traino dell'aratro e per il trasporto. In sostanza avveniva che, solo i proprietari delle fattorie più ricche, anche se di limitate dimensioni, potevano permettersi di possedere bovini, in quanto la necessità di dedicare terreni pianeggianti al pascolo e campi al foraggio sottraeva terra altrimenti da destinare alla coltivazione; tuttavia, i buoi ripagavano in parte tale inconveniente, fornendo forza-lavoro utile all'aratura dei campi (Treccani, [www.treccani.it](http://www.treccani.it)).

Sotto il profilo economico, l'allevamento associato all'agricoltura limitava i rischi legati all'eventualità di cattivi raccolti, dovuti a sempre possibili avverse condizioni climatiche o a epidemie; in altri termini, dal punto di vista della rendita, in caso di raccolto scarso gli animali avrebbero potuto compensare le conseguenti perdite finanziarie, fornendo un'adeguata fonte di guadagno. La necessità di tenere distanti gli animali dai terreni coltivati durante le stagioni produttive aveva indotto, già nella preistoria, a definire percorsi di transumanza, su distanze sia brevi che lunghe, per portare gli animali ai pascoli estivi, generalmente in zone montane. Il metodo consueto era di tipo "verticale" dove le greggi venivano condotte in pascoli montani vicini, vi sono tuttavia esempi in cui la transumanza seguiva una direttrice "orizzontale", o meglio "mediterranea", in base alla quale gli animali percorrevano distanze anche di centinaia di chilometri per raggiungere i terreni di pascolo in altri territori, sia montuosi sia di pianura (Treccani, [www.treccani.it](http://www.treccani.it)).

Nella Grecia classica era particolarmente diffuso l'allevamento degli ovini, mentre altre specie, come i bovini e i suini, avevano minore importanza. Del resto, anche nelle fonti letterarie l'allevamento non figura tra le espressioni di maggiore rilievo nel campo delle attività rurali greche, specialmente se rapportato all'agricoltura. Allevatori e pastori erano infatti considerati socialmente inferiori rispetto agli agricoltori, se non addirittura incivili e barbari (Treccani, [www.treccani.it](http://www.treccani.it)).

Nell'Italia romana i bovini ebbero tradizionalmente un ruolo fondamentale per i lavori agricoli; l'allevamento e la vendita erano economicamente vantaggiosi. Una volta uccisi, se ne utilizzavano anche le pelli, le corna, le ossa (Storia dell'agricoltura italiana I - L'Età Antica 2. Italia Romana). Nei lunghi secoli dell'impero i Romani contribuirono allo sviluppo dell'allevamento bovino, in particolare per la produzione di latte destinato alla trasformazione in formaggi a pasta dura, che erano conservabili, facilmente trasportabili e costituivano parte del vettovagliamento dei legionari ([it.wikipedia.org](http://it.wikipedia.org)). L'esistenza di grandi ville e di vasti

latifondi in determinate aree come la Sicilia consentì l'affermarsi di forme di allevamento su vasta scala, con un evidente e marcato sviluppo dei metodi di conduzione delle fattorie e della transumanza al fine di controllare e gestire il rapporto tra le necessità degli animali e quelle proprie dei raccolti. Tuttavia, numerosi piccoli allevatori-fattori rimasero in prossimità delle città, dove i prodotti ortofrutticoli potevano trovare mercato. Le fattorie si fondavano infatti su un'economia agricola composita, basata sulla terra circostante la fattoria stessa e nella quale il bestiame ricopriva un ruolo di minore importanza, se si esclude l'interesse nei confronti dei prodotti derivati, quali il latte e la lana (Treccani, [www.treccani.it](http://www.treccani.it)).

In Età Medioevale, le condizioni ambientali che caratterizzavano l'Italia dei secoli anteriori al Mille erano tali da consentire il più ampio sviluppo dell'allevamento. Il predominio incontrastato della foresta e delle aree acquitrinose e paludive, particolarmente evidente nei territori padani, costituiva la migliore premessa per un'ampia e capillare diffusione della pratica pastorale. Questa veniva a collocarsi in un quadro delle attività produttive che vedeva un'incidenza decisamente modesta dell'agricoltura e una marcata presenza delle attività legate allo sfruttamento degli incolti: l'allevamento, appunto, la caccia, la pesca, la raccolta dei frutti spontanei. Come ha potuto evidenziare in anni recenti Massimo Montanari, tutto ciò determinava un regime alimentare variato le cui connotazioni salienti erano rappresentate da un forte consumo carneo e da un limitato ricorso ai cereali, un regime dunque nettamente diverso da quello che avrebbe prevalso a partire dai secoli centrali del medioevo, quando il pane sarebbe divenuto elemento centrale della dieta delle popolazioni e con la sua essenzialità avrebbe creato le condizioni per l'irreversibile affermazione del frumento sugli altri cereali. Dunque, l'allevamento altomedievale era in netta prevalenza allevamento brado: foreste, brughiere, sterpeti, prati naturali dispensavano in abbondanza quanto necessario all'alimentazione degli animali, che trovavano riparo nelle stalle solo nei mesi di freddo più intenso. I bovini, presenti in numero assai modesto e di costo considerevole, erano destinati soprattutto al tiro degli aratri e dei carri (Storia dell'agricoltura italiana II - Il Medioevo e l'Età Moderna).

Non diversamente da quanto rilevato per i secoli anteriori al Mille, anche nel medio e basso medioevo l'allevamento dei bovini appare legato essenzialmente all'impiego degli animali in operazioni agricole quali l'aratura e il carreggiamento dei prodotti dal campo alle aie, ai magazzini e ai luoghi di conservazione. Poco diffuso era l'allevamento dei bovini finalizzato alla produzione di carne e di latte. Come già accennato, sembra venissero macellati in

prevalenza soggetti non più sottoponibili al giogo; per taluni contesti urbani quattrocenteschi (Roma, Bologna) è stato, tuttavia, accertato un importante consumo di carne di vitello durante questo periodo. Testimonianze relative a mandrie di bestiame vaccino di notevole consistenza, reperibili in vario contesto, stanno ad indicare che l'allevamento dei bovini finalizzato alla produzione di carne e di latte, per quanto di non larga diffusione, doveva nondimeno essere praticato, specialmente laddove la presenza di un mercato di una certa vivacità stimolasse tale scelta. Armenti bovini di cospicua consistenza sono attestati anche per le campagne veronesi del tardo Quattrocento (Storia dell'agricoltura italiana II - Il Medioevo e l'Età Moderna). Durante il Medioevo si crearono alcuni allevamenti di bovini nei monasteri per la produzione di formaggi, che insieme al pane costituivano il principale nutrimento dei pellegrini. I bovini da lavoro erano invece posseduti soprattutto dai feudatari per il lavoro nelle loro terre (it.wikipedia.org).

Vicenda particolare è poi quella della bassa pianura lombarda dove, sin dalla fine del 1200, a sostegno della crescente domanda di foraggio, appare in espansione il prato irriguo: fenomeno destinato ad accentuarsi dopo la Peste nera in parallelo con la contrazione delle superfici cerealicole; «il flusso di capitali che si riversa nelle campagne per lo scavo di nuove rogge e la costruzione di edifici in muratura atti al ricovero del bestiame, all'immagazzinamento del fieno, alla lavorazione del latte testimoniano il ruolo e l'importanza economica ormai assunta dall'allevamento bovino principalmente, ma anche ovino e, forse, equino nell'economia della bassa pianura» (Chiappa Mauri L., 1990). Infatti, a partire dal XIV-XV secolo fece la sua comparsa in alcune aree irrigue della Pianura padana il prato artificiale, volano per lo sviluppo del grande allevamento stallivo, con tutte le conseguenze per l'economia rurale: maggiore produzione di carne, di latte e di formaggi; disponibilità di concime, etc. Qui l'abbondanza di acqua permette non solo la realizzazione di programmi d'irrigazione, ma anche il ricupero dell'acquitrino per la coltivazione del riso (Storia dell'agricoltura italiana II - Il Medioevo e l'Età Moderna). Come vedremo poi questo modello si replicò, almeno parzialmente, anche nel territorio dei prati stabili del Destra Brenta ai piedi delle montagne vicentine.

Nonostante la grave crisi trecentesca, tra Quattro e Cinquecento, l'Italia era «una delle aree europee più avanzate dal punto di vista economico», grazie alle sue numerose, popolate, ricche e dinamiche città, dove le attività industriali godevano ancora di una notevole importanza. Come già nei tempi comunali, pur tenendo conto dei successi economici dei

settori produttivi prettamente urbani, quali la manifattura e la mercatura, l'economia della penisola era in grande prevalenza agraria. La terra forniva la parte più consistente del prodotto complessivo: almeno il 70-80% (Storia dell'agricoltura italiana II - Il Medioevo e l'Età Moderna).

Sintetizzando l'Età Moderna, è possibile ritagliare due periodi assai diversi: il primo (secoli XV-XVI) di sostanziale continuità con i tempi dello sviluppo urbano ed economico tardo-medievale, il secondo (secoli XVII-XVIII) che evidenzia una vera e propria svolta nell'economia e nella società, con la crisi della città, dell'industria e della mercatura e con la cosiddetta «ruralizzazione» della società italiana (Storia dell'agricoltura italiana II - Il Medioevo e l'Età Moderna).

Le sintesi di storia delle campagne di età moderna ripropongono con insistenza, con le eccezioni e deviazioni canoniche, l'immagine dell'allevamento come un mondo che viene progressivamente marginalizzato dalla tirannia della cerealicoltura e vede messa in discussione la sua autonomia economica ed antropologica. Gli snodi essenziali di questo racconto a grandi campate possono essere presentati, grosso modo, come segue. Tornata demograficamente 'piena' dopo la grande crisi trecentesca, l'Europa centro-occidentale triplica la sua popolazione nei secoli della cosiddetta piccola glaciazione, che fra metà Cinquecento e metà Ottocento riduce di circa mezzo grado la temperatura media e peggiora le rese, senza realizzare mutamenti sconvolgenti delle tecniche della produzione primaria. Di conseguenza la domanda di cibo si esprime con una urgenza spesso drammatica, e spinge irresistibilmente i campi verso la coltivazione del grano, capaci di una produttività in termini di calorie ben più alta di quella della produzione animale, invadendo così gli spazi delle colture 'minori', del saltus<sup>1</sup>, dell'allevamento vagante. La dieta delle masse rurali cambia drasticamente, la carne in particolare diventa rara e si connette alle occasioni cerimoniali e festive (Storia dell'agricoltura italiana II - Il Medioevo e l'Età Moderna).

Alla base della notevole differenziazione dei sistemi e paesaggi agrari e dei fenomeni di popolamento che contrassegnano l'Italia moderna stanno indubbiamente il peso e il ruolo diversi esercitati nelle campagne dalla città e dai suoi ceti dominanti tra tardo Medioevo ed

---

<sup>1</sup> Saltus. - Nella terminologia fondiaria latina, è un terreno tenuto a bosco od a pascolo, nella costituzione municipale, applicata nell'ultimo secolo della repubblica all'Italia romanizzata, e progressivamente estesa durante il principato alle provincie, i saltus restano fuori dei municipi e dei rispettivi territori; di che si hanno applicazioni significative nei processi fra le comunità e i possessori dei saltus a scopo di delimitazione delle rispettive zone (Saltus, [www.treccani.it/enciclopedia/](http://www.treccani.it/enciclopedia/)).



età moderna. È allora che i sintomi della crisi delle aziende familiari gestite da agricoltori proprietari o livellari, evidenti nelle aree dell'Italia centro-settentrionale più polarizzate dai vivaci centri urbani dei tempi comunali, si generalizzano nella prima età moderna, salvo che nelle zone della montagna alpina e appenninica o in quelle alto-collinari interne, comunque meno produttive e più distanti dalle città, dove le società locali riuscirono a mantenere, in certi casi, il sostanziale controllo della risorsa terra e il difficile equilibrio tra popolazione e risorse, grazie soprattutto alle migrazioni stagionali nelle basse terre che garantivano i necessari redditi integrativi (Storia dell'agricoltura italiana II - Il Medioevo e l'Età Moderna). Questo fenomeno sembra si sia realizzato anche nell'altopiano di Asiago, dove erano diffuse le comunità collettive, in pratica (ancora oggi) la maggior parte del territorio dei comuni dell'Altopiano non è proprietà privata e nemmeno proprietà pubblica demaniale, ma proprietà collettiva, proprietà a "mani riunite" secondo il costume tedesco, cioè proprietà degli abitanti riuniti in "colonnelli" o frazioni di comune (corrispondenti alle "regole" nel Cadore). Secondo il diritto di origine germanica, questa proprietà collettiva deriva dall'occupazione di terre lavorate, bonificate, rese abitabili e utili dagli antichi abitatori e tramandate ai giorni nostri, senza diritto di possesso individuale, ma con diritto di godimento dei frutti (per questo viene anche chiamata proprietà di uso civico). Si tratta di un rapporto giuridico tramandato per consuetudine secolare, non elaborato ampiamente in modo scritto, al di là dei documenti di privilegi e di esenzioni che troviamo nella storia dei Sette Comuni. Ha scritto Mario Rigoni Stern "Nel territorio dei Sette Comuni non esistono castelli di nobili, non esistono ville di Signori, né cattedrali di vescovi, per il semplice fatto che la terra è del popolo e i suoi frutti sono di tutti come ad uso antico" (La proprietà collettiva, [www.cimbri7comuni.it](http://www.cimbri7comuni.it)). Come vedremo poi, sembra che da questi territori ci fu un'importante migrazione verso la pianura di montanari (prova ne sono i diversi cognomi di origine altopianese), che erano abili esperti casari, e che con le loro vacche, anche di razza Rendena, si stabilirono definitivamente nel territorio ai piedi dell'altopiano, ovvero il territorio dei fertili prati stabili del Destra Brenta.

L'Età Contemporanea, quella più breve per durata, è quella che sta dando il maggior numero di scoperte e innovazioni. Le acquisizioni scientifiche degli ultimi due secoli hanno consentito innovazioni tecnologiche che hanno interessato tutti i settori produttivi, compresa l'agricoltura. All'interno del settore agricolo il comparto zootecnico ha mostrato all'inizio alcuni ritardi, più accentuati in Italia e in altri Paesi mediterranei rispetto a quelli dell'Europa

centrale e settentrionale. Infatti, nel passato la zootecnia era prevalentemente considerata, specialmente nel nostro Paese, in cui lo sviluppo economico e la meccanizzazione agricola sono avvenuti in epoca più recente, fornitrice di servizi (lavoro e letame) più che attività produttiva indipendente e in grado di fornire reddito. Dalla fine del XIX secolo tuttavia, grazie soprattutto alle numerose scoperte in campo biologico, che hanno portato ad una progressiva conoscenza dei meccanismi della trasmissione ereditaria dei caratteri, dell'utilizzazione nutritiva degli alimenti, della riproduzione e dei sistemi di integrazione nervosi e ormonali, l'allevamento animale ha iniziato un'evoluzione che ha interessato tutte le specie zootecniche e che ha consentito miglioramenti produttivi di grande entità, favoriti dagli enormi progressi anche nel campo della medicina veterinaria.

Basti pensare alla produzione di latte che, in appena cento anni, nelle razze bovine specializzate, è incrementata di 6-7 volte, o a quella della carne che ha visto, nei bovini selezionati per questa attitudine, un miglioramento dell'indice di conversione degli alimenti e dell'incremento medio giornaliero di circa il 50%. Tali incrementi produttivi sono ancora più sorprendenti se si considera che in migliaia di anni di storia dell'allevamento animale i progressi erano stati di scarsissima entità (Storia dell'agricoltura italiana III - L'Età Contemporanea 2). Tuttavia, lo sviluppo di poche razze specializzate per la produzione alimentare di tutto il mondo ha messo in seria crisi le razze locali tradizionali, che rischiano di scomparire, a danno della diversità genetica, pertanto, alcuni Stati, hanno avviato programmi di salvaguardia di queste razze.

### 2.1.2. Cenni di storia del Veneto

Il popolamento del Veneto ebbe inizio a partire dal V millennio a.C. e s'intensificò durante l'età del Bronzo dapprima nella zona collinare veronese, lungo la costa orientale del Lago di Garda e in prossimità dei corsi fluviali. Verso il 1000 a.C. si segnalò la civiltà paleoveneta nel territorio di Este che sviluppò una vera e propria cultura ed intrattenne rapporti con etnie molto distanti, come i greci, gli etruschi, i popoli transalpini e i celti.

I Veneti raggiunsero in breve una forte identità etnica, culturale, politica e a difesa di questa nel III secolo a.C. si allearono con Roma per fronteggiare le minacciose pressioni barbariche. L'alleanza coi romani si tradusse in importanti lavori di costruzione delle infrastrutture e di sistemazione e edificazione dei centri urbani. Il Veneto venne poi completamente assorbito

dall'Impero Romano nel I secolo a.C., ma mantenne intatti i propri connotati distintivi, per i quali Roma mostrò sempre grande rispetto.

Nei primi secoli d.C. le invasioni germaniche assestarono un duro colpo al Veneto e ai romani e in seguito all'urto rovinoso dei Longobardi, nei secoli VI e VII, vi fu l'esodo degli abitanti verso la zona lagunare. Il primo nucleo della città di Venezia è databile intorno ai secoli IX e X.

Intanto nella terraferma gli assalti degli ungheresi costrinsero la popolazione ad ergere nuove fortificazioni di difesa, fenomeno che in breve diede vita a una moltitudine di giurisdizioni autonome e al feudalesimo, che svanirà gradatamente dopo la ripresa commerciale del XII secolo e la nascita delle istituzioni comunali, le quali unitesi nella 'Lega Lombarda' contrastarono i vari tentativi di restaurazione imperiale ad opera di Federico I detto il Barbarossa e poi di Federico II.

Nel mentre Venezia si sottrasse all'egida di Bisanzio, che l'aveva fatta sua provincia, instaurando un governo oligarchico retto da un Doge ed espanse il suo potere in tutto il Mediterraneo col controllo delle rotte e dei porti del bacino orientale. Le importanti conquiste commerciali veneziane accesero l'ostilità con Genova e nel XIII secolo iniziò la lotta con questa città per l'egemonia sui mari, che Venezia in seguito ottenne. Ma l'autorità di Venezia si spinse anche nell'entroterra e al principio del XV secolo si presentò come la più grande potenza della penisola e riuscì ad unificare sotto di sé il Veneto. Tale egemonia lasciò impresso uno stile comune nella cultura, nella lingua e nell'architettura degli edifici delle città e del contado. Più avanti, nel 1797 la Repubblica Veneziana venne conquistata da Napoleone e passò all'Austria col trattato di Campoformio fino al 1866, anno in cui Venezia fu annessa al Regno d'Italia.

Il Veneto ebbe un ruolo importantissimo durante la grande guerra del 1915-18 quando il fronte italo-austriaco, che in un primo tempo passava per l'altopiano di Asiago e le Dolomiti venete fino ai colli di Gorizia, arretrò dopo la disfatta di Caporetto (24 ottobre 1917) al Monte Grappa e al Piave, ossia fino alle soglie della pianura: prima linea che fu decisiva per l'esito del conflitto (a ricordo di ciò, il Sacrario di Cima Grappa e i numerosi monumenti ai Caduti presenti in ogni comune). L'armistizio venne firmato il 3 novembre 1918 a Villa Giusti a Padova. La Seconda guerra mondiale non portò altrettanta devastazione, sebbene Treviso e Verona subirono pesanti bombardamenti, però fu terribile l'occupazione nazi-fascista, specie dopo l'8 settembre 1943: la data dell'annuncio dell'armistizio con gli Alleati e della fine dell'alleanza militare con la Germania (Storia del Veneto, [www.venetoinside.com](http://www.venetoinside.com)).

La storia del Veneto è collegata a quella della più vasta regione nota come Triveneto o Tre Venezie, nel Nord-est della penisola italiana, situata tra il confine del Mare Adriatico e tutta la catena delle Alpi Orientali, che comprende Trentino-Alto Adige, Veneto e Friuli-Venezia Giulia. Per motivi geo-politici i territori veneti e trentini hanno subito nei secoli in alcuni casi spostamenti di confine, come durante la dominazione austriaca fino alla terza guerra d'indipendenza; i territori dove storicamente la razza Rendena è stata maggiormente presente furono in alcuni periodi sotto la stessa amministrazione, ciò può avere influito negli spostamenti e negli scambi commerciali degli allevatori, ma è anche vero che al contrario quando i territori erano sottoposti a diverse dominazioni, non ci furono particolari impedimenti commerciali.

### 2.1.3. L'allevamento bovino nel veneto del XVII e XVIII secolo

Per delineare il contesto nel quale la razza Rendena ha avuto origine e si è sviluppata, si cerca di dare un quadro della situazione dell'allevamento bovino nel territorio veneto e più in generale nel settentrione, con qualche cenno a quello italiano, dal 1700 agli inizi del 1900, mentre il periodo successivo si prenderà in esame nei paragrafi successivi.

Allo stato attuale delle ricerche storiche non si può dire quanti fossero con sicurezza i capi dei vari tipi di bestiame negli stati italiani della seconda metà del Settecento e del primo Ottocento fino all'unità d'Italia. E anche laddove possediamo alcuni dati, questi ultimi sono tutt'altro che sicuri e indiscutibili. E non è neppure più facile, nonostante la miriade di studi relativi alle agricolture locali, individuare ed illustrare i sistemi di allevamento esistenti nelle varie aree geografiche o regionali (Storia dell'agricoltura italiana III - L'Età Contemporanea 1). Nell'arco montano alpino, dove prevaleva la piccola proprietà diretto-coltivatrice a coltura prevalentemente cerealicola e il grande possesso comunale con l'uso collettivo del bosco e del pascolo, l'allevamento svolgeva un ruolo determinante soprattutto con la zootecnia bovina. La cascina aveva in dotazione un prato segatzio, che forniva il fieno per l'inverno, al termine del quale l'armento era condotto nei boschi o in pascoli privati o comuni («maggenghi») non distanti dal «maso», dove rientrava a stabulare ogni notte. In estate cominciava la «monticazione» sui pascoli più elevati, di solito comunali, per due o tre mesi (l'alpeggio era spesso in esercizio comunitario), finché alle prime nevi si scendeva a stazionare nei pascoli intermedi e quindi a trascorrere l'inverno in stalla con il fieno prodotto nel prato di casa. Era diffuso anche l'affitto dei pascoli montani comunali a «malgari, malghesi o

bergamini» (grossi allevatori nomadi), che poi scendevano al piano a svernare nelle praterie e stalle padane. Nelle montagne alpine più aride esisteva anche l'allevamento ovino, che sfruttava i pascoli magri di incolti, brughiere e boschi e d'inverno transumava in pianura nella Bassa fino ai litorali adriatici. Nel primo Ottocento in quest'area di montagna si sviluppò la gelso-bachicoltura a livello casalingo, continuò ad affermarsi l'allevamento del bestiame bovino per l'accresciuta domanda di burro e formaggio e per l'avvenuta vendita dei beni demaniali e comunali, mentre apparve ovunque in regresso quello ovino (soprattutto caprino), anche per la caduta del prezzo della lana e per le restrizioni imposte alla transumanza (Storia dell'agricoltura italiana III - L'Età Contemporanea 1).

In pianura, dove il grano aveva il primato nella produzione cerealicola dal XVII secolo, la coltivazione del mais iniziò in modo sperimentale (come un po' in tutta la pianura padana) ma "si sviluppò in modo spettacolare nel secolo XVIII. «Nel Veneto, alla metà del Settecento, la produzione di mais era uguale a poco meno della metà dell'intero raccolto di cereali [e] nel 1824 il prodotto del mais era più del doppio di quello del grano. In Lombardia, alla fine degli anni '70 del Settecento il mais da solo si avvicinava alla quantità necessaria a sfamare tutta la popolazione dello stato. Specialmente nel Veneto e nella Lombardia il mais aveva accresciuto alla fine del Settecento le disponibilità alimentari del 50%." (Storia dell'agricoltura italiana II - Il Medioevo e l'Età Moderna).

Nella pianura padana irrigua ad inizio '800 la contrastata vicenda dei prezzi dei grani incide poco, sia per il dignitoso livello delle rese, sia per il ruolo non centrale di tale genere nel quadro della produzione complessiva: sono i comparti del riso, del lino, della canapa, ma soprattutto dell'attività zootecnica e lattiero-casearia a sostenere il livello dei profitti e conseguentemente a rivalutare, sia pure periodicamente, la rendita. Questi prodotti, infatti, al di là di qualche scivolamento di breve periodo, continuano ad avere una domanda sia interna che estera particolarmente sostenuta e verso di loro, senza trascurare il seminativo, si rivolge l'azione di razionalizzazione del sistema colturale. Già l'introduzione alla grande del granturco, in sostituzione di altri cereali minori ma anche del frumento, aveva consentito nella rotazione delle colture un più ampio spazio alle foraggere. Da qui un incentivo all'incremento del carico di bestiame sul fondo, ottenuto non tanto o non più con la stabulazione stagionale degli armenti montani, ma con l'accrescimento delle scorte proprie dell'azienda e la tendenziale fissazione del mandriano in cascina.

Il mezzo secolo a cavallo tra '800 e '900, segnato peraltro dalla guerra e dai mutamenti istituzionali e politici connessi all'avvento del regime fascista, è certamente il periodo più tormentato della storia dell'agricoltura italiana, ma è anche quello in cui vengono in evidenza i nodi non risolti del lungo processo evolutivo e le tendenze che, bene o male, sembrano prendere maggiore forma. Va però brevemente ricordato il contesto in cui si collocano le vicende dell'assetto proprietario e dell'organizzazione agraria.

Anzitutto si assiste alla prima vera crisi di sovrapproduzione con la caduta progressiva dei prezzi agricoli che inaugura, dopo una pluridecennale tendenza espansiva, un ciclo riflessivo in cui a momenti di forte riduzione del livello dei prezzi si alternano fasi di parziale recupero, rivelando però un fondo di sostanziale e costante debolezza. La cerealicoltura è particolarmente esposta a questa condizione del mercato (e, per la prima volta anche la risicoltura); ma anche gli altri settori risentono degli effetti dei mutamenti dell'offerta internazionale. L'unico comparto che appare meno provato è quello zootecnico-lattiero-caseario. Se poi, si considerano le disastrose conseguenze della peronospora e della fillossera sulla vite e la non ancora del tutto debellata malattia del baco da seta, è facile comprendere la poco brillante condizione del reddito agrario (Storia dell'agricoltura italiana III - L'Età Contemporanea 1).

Assieme ad una sempre maggiore fervenza sociale, specie della piccola proprietà contadina, sono forse queste, almeno in parte, le premesse che portarono da qui in avanti una sempre maggiore centralità del settore zootecnico collegato all'industria lattiero-casearia in alcune zone venete, fra cui quella dei prati stabili nel Destra Brenta ai piedi delle Prealpi vicentine.

Infatti, anche nel Veneto ad iniziare dal primo Ottocento si assisté ad un crescente interesse degli agronomi per l'introduzione stabile delle foraggere in rotazione nelle zone di pianura e per il miglioramento dell'allevamento del bestiame, mentre fino ad allora i prati naturali erano stati la parte più bistrattata dei poderi e delle «affittanze» e si era soliti ricorrere ad una alimentazione animale basata su paglia, cime di mais, fogliame ed erba spontanea delle «fette». Certamente da secoli il predominio nel Veneto della cerealicoltura e delle colture arboree (viti e gelsi) aveva compresso lo sviluppo dell'allevamento, rimasto sempre scarso e poco curato, non oggetto di industria a sé, ma finalizzato ai bisogni dell'agricoltura e gestito con contratti di affidamento arretrati («soccida» e «boaria»), talora su pascoli comuni. Purtroppo «una vera e propria coalizione di difficoltà» (Berengo) si oppose anche allora al diffondersi rapido della foraggicoltura (bonifiche, irrigazioni, «pascoli vaghi», «pensionatici»,

«postatici», «soccide» e «vacchesini» soliti pascolare i loro pochi capi bovini lungo i fossi e le siepi). Questi limiti reali all'incremento dell'allevamento locale imponevano il ricorso all'importazione di bovi da lavoro romagnoli e carinziani, di carne e formaggi.

Alla vigilia dell'unità d'Italia in Veneto c'erano, secondo le statistiche austriache, 97.524 equini, 408.204 bovini (di cui 251.012 bovi da lavoro), 389.122 pecore, 59.128 capre e 223.614 suini per un totale di 1.177.592 capi.

Dal terzo censimento nazionale predisposto dalla Divisione di Agricoltura del Ministero dell'Agricoltura, eseguito alla mezzanotte del 13-14 febbraio 1881, il numero di bovini nel territorio italiano si aggirava sui 5.089.790 capi con una media di 5 capi a proprietario, erano per oltre metà formati da vacche e giovenche e per un terzo da buoi, con soli 45.092 tori riproduttori e 11.070 bufali. Essi erano concentrati soprattutto nelle regioni settentrionali, che da sole avevano oltre i 2/3 dell'intero patrimonio bovino nazionale, e precisamente in Piemonte (17,63%), Lombardia (17,57%), Veneto (15,47%) ed Emilia (13,78%).

Da un confronto fra i dati disponibili dall'Unità del Regno al 1881 appare evidente che nel primo ventennio del regno complessivamente i bestiami sono aumentati (soprattutto pecore e bovini), ad eccezione delle capre e dei suini. Nel corso degli anni '80, specialmente dopo la rottura commerciale con la Francia e la crisi che colpì diversi rami dell'agricoltura, il patrimonio zootecnico italiano rimase sostanzialmente stazionario, anche se continuò la flessione di capre e suini.

Poiché al valore globale dei prodotti agrari (pari a 2800 milioni di lire) i bestiami contribuivano solo per un terzo (il patrimonio zootecnico di quegli anni era valutato infatti 846 milioni di lire) e siccome anche la bilancia relativa al commercio del bestiame del nuovo regno d'Italia era sfavorevole, perché, tranne che per gli ovini ed i maiali, le importazioni superavano e talora anche sensibilmente le esportazioni, Correnti e Maestri riconoscevano che all'Italia mancava ancora molto bestiame, in particolare quello grosso bovino più adatto all'agricoltura e alla concimazione. Secondo loro ciò era dovuto anche alla ristrettezza delle aree a prato, perché su 28 milioni di ettari di superficie produttiva totale, di cui 11 milioni e mezzo di ettari di terre seminate, si contavano solamente poco più di un milione di ettari di prati naturali e artificiali. Questo contesto italiano sfociò nelle caratteristiche che sarebbero in seguito divenute tipiche del nostro allevamento: la presenza massiccia di vacche da latte nel Settentrione, lombardo e padano, la quasi totalità dei bufali, degli asini e dei muli concentrata nel Meridione.

I due statistici, Cesare Correnti e Pietro Maestri, nel 1864 annotavano con soddisfazione una progressiva stabulazione del bestiame [...] ed una iniziale tendenza ad incrociare al Nord le razze bovine nostrali con quelle svizzere e tirolesi [...], anche se rimanevano forti strozzature, «accoppiamenti sregolati, allievi spoppati troppo presto, ignoranza dei mandriani non soccorsi da bastevol numero di veterinari». Persistevano per di più ancora un limitato consumo della carne nell'alimentazione (Storia dell'agricoltura italiana III - L'Età Contemporanea 1).

Insoddisfatti dall'esame comparativo dei dati statistici del 1875, gli autori lanciavano un appello al miglioramento genetico delle razze animali, all'ammodernamento dei sistemi di allevamento (con particolare riguardo ai momenti della alimentazione e della riproduzione) e ad una più accurata prevenzione veterinaria (Storia dell'agricoltura italiana III - L'Età Contemporanea 1).

Per dare uno scorcio alle razze presenti nella penisola Danilo Barsanti scrive, nel volume di Storia dell'agricoltura italiana III - L'Età Contemporanea 1, circa i bovini: il Piemonte era ricco di razze da lavoro e da latte (carnagnolese, demontese, pinerolese, valdostana, ecc.); la Lombardia di razze da latte (quasi tutte svizzere); il Veneto da latte e da lavoro (meranese, poggese, feltrina, ecc.); l'Emilia di razze da lavoro e da latte (podolica, reggiana, ecc.), l'Italia centrale di razze da lavoro stabulate (chianina e marchigiana), e brade e semibrade (maremmana e podolica); nelle regioni Meridionali Adriatica e Mediterranea e in Sicilia prevalevano i bovi di razza podolica e campana da lavoro e da latte con allevamento stallino e semibrado.

In questo contesto risulta abbastanza evidente che il settore zootecnico era già instradato verso il modello che si concretizzò nel '900; tuttavia, in Veneto più che in Lombardia, era ancora in una fase di giovinezza. Che l'industria zootecnica italiana non fosse allora adeguata ai bisogni del paese lo dimostrava la bilancia commerciale con l'estero relativa ad animali e prodotti derivati, che registrava un disavanzo di quasi 300 milioni di lire nel quinquennio 1907-11 (si importarono lane, animali vive e lardo per quasi un miliardo di lire e si esportarono uova, formaggi, burro, latte e carni per meno di 700 milioni; (Storia dell'agricoltura italiana III - L'Età Contemporanea 1).



## 2.2. Storia della razza Rendena nel Destra Brenta

La Destra Brenta, come anche si usa dire, è un luogo unico nel cuore della pianura veneta, a pochi chilometri dalle città di Padova e Vicenza, caratterizzato in particolare dalla ricca presenza idrica rifornita dalle risorgive nonché da una fitta rete di canali, e da una porzione, tuttora vasta, di prati stabili, che, nonostante i progressivi impoverimenti degli ultimi decenni, distinguono in modo marcato l'area. È un territorio in cui l'agricoltura svolge un ruolo di conservazione e presidio dell'ambiente, ad esempio attraverso lo sfalcio dei prati, la pulizia degli scoli, la cura delle numerose siepi e delle alberature.

Il Destra Brenta non è un territorio definito precisamente e univocamente nella carta geografica, ma può essere definito come l'area che si estende a destra del Brenta nella pianura padovana e vicentina, anche fino ai fiumi Astico e Tesina, nella quale si riscontrano analoghe caratteristiche ambientali come la ricca presenza dei corsi d'acqua e dei prati stabili irrigui, sfruttati anche a pascolo in determinati periodi dell'anno. A delimitare buona parte del territorio è il fiume Brenta, che nasce nel Trentino orientale, precisamente dal lago di Caldonazzo, poi attraversa parte dell'alto vicentino e tutta la provincia di Padova di cui risulta essere il più importante corso d'acqua. Il fiume infatti, dopo aver attraversato Bassano del Grappa e delimitato Marostica, segue una direttrice verso sud che, sfiorando Cittadella, passa per Fontaniva e Piazzola sul Brenta lasciando alla sua destra un territorio con terreni particolarmente ricchi e fertili; arriva poi fino a lambire a nord la città di Padova, che un tempo attraversava interamente, per sfociare alla fine, dopo aver raccolto anche le acque del Bacchiglione, a sud di Chioggia in prossimità della foce dell'Adige (Destra Brenta, di verde e d'azzurro - Libro 1, versione online).

I comuni che ricadono in questo territorio, più vicini al fiume Brenta, nella provincia di Vicenza, dopo Marostica da nord sono Nove, Schiavon e Pozzoleone, mentre scendendo verso sud nella provincia di Padova si trovano San Pietro in Gù, Carmignano di Brenta, Grantorto, Gazzo Padovano, Piazzola sul Brenta, Campodoro e Villafranca Padovana. Più estesamente verso occidente, compresi entro i fiumi Astico e Tesina, ai piedi delle Prealpi Venete, si comprendono anche i comuni, dove si riscontrano le medesime caratteristiche dei precedenti. Da nord, si trovano Breganze, Sandrigo, Bressanvido, poi nella parte centrale Bolzano Vicentino, Quinto Vicentino, Marola di Torri di Quartesolo, e più verso sud Grumolo delle Abbadesse, Camisano Vicentino e Grisignano di Zocco. Le caratteristiche pedoclimatiche di questo territorio e l'abbondanza d'acqua lo rendono particolarmente vocato alla zootecnia,

ma soprattutto la presenza attiva dell'uomo, le vicende geo-politiche e i mutamenti della società sono le principali cause che hanno trasformato negli anni il territorio, dando vita all'importante settore zootecnico della bovina da latte, ma non solo, con eccellenti produzioni di formaggi, oggi anche a Denominazione di Origine Protetta, come il Grana Padano, l'Asiago, il Montasio e molti altri.

Cominciando ad affrontare in dettaglio la storia della razza Rendena si precisa che il termine razza si riferisce a particolari gruppi in cui possono essere suddivise alcune specie biologiche. Il termine è di uso zootecnico, e non zoologico, in quanto non identificante un'unità o categoria tassonomica, ma un gruppo animale creato artificialmente e appartenente agli animali domestici dall'uomo. Per razza si intende un gruppo di individui, appartenenti alla stessa specie, che si distingue da altri raggruppamenti della medesima specie per alcuni caratteri morfologici e funzionali fissati negli individui e trasmissibili alla prole. Invece negli animali non domestici, le popolazioni che si distinguono tra loro per alcuni particolari fenotipi vengono chiamate sottospecie.

### 2.2.1. Origini della razza Rendena in Veneto

Le prime documentazioni storiche sull'allevamento della razza Rendena sono datate 1700, e vanno collegate alle vicissitudini delle popolazioni della Val Rendena e delle Giudicarie (Bonsembiante et al., 1988).

Nel 1712, a seguito di un'epizoozia di peste bovina proveniente dall'est europeo che causò una drastica riduzione della consistenza della razza, si sarebbe verificata la prima massiccia importazione di bovini da alcune vallate svizzere; questi bovini, non riferibili comunque al ceppo Bruno, sarebbero stati scelti dagli allevatori rendenesi<sup>2</sup> per una certa affinità con le caratteristiche del loro bestiame indigeno, e successivamente furono utilizzati in incrocio fondendosi armonicamente con le popolazioni bovine autoctone trentine. Documenti del 1700 confermano che le epizoozie si arrestarono attorno il 1740 e che successivamente seguì un periodo di relativo benessere e tranquillità, durante il quale nelle Giudicarie e nella Val Rendena le popolazioni ripresero le loro attività di allevamento e commercio del bestiame con la pianura, in particolare con la Lombardia (Bonsembiante et al., 1988).

---

<sup>2</sup> I rendenesi sono gli abitanti della Val Rendena, ma anche con il termine rendeneri si indicano gli abitanti della Val Rendena oltre che gli allevatori della razza Rendena.

Non si possono affermare con certezza i numeri di tali movimenti, tuttavia per le varie vicissitudini quali le transumanze bovine, le vie commerciali, lo spostamento dei confini amministrativi risulta probabile un rapporto commerciale di bovini fra il Veneto e il Trentino. Il 1800 fu un secolo di relativa stabilità dove il contesto storico-politico non ostacolò il progressivo diffondersi della razza dal Tirolo italiano (l'odierno trentino) verso i territori più a sud dove erano presenti l'Impero Austro-Ungarico ed il Regno d'Italia; in particolare ci fu un'importante esportazione di capi verso le Prealpi orientali bresciane (Val Sabbia), in quelle veronesi e nell'altopiano dei Sette Comuni (Vicenza), dove verso la fine del secolo la razza si affermò con un'importante presenza di capi (Bonsembiante et al., 1988).

La maggior disponibilità di foraggi della pianura ne esaltò le produzioni di latte e così la Rendena si impose anche nell'alta pianura bresciana e nelle fertili zone irrigue della pianura veneta, a nord di Vicenza e di Padova, in particolare lungo il corso del fiume Brenta (Bonsembiante et al., 1988).

Ma per arrivare a questa situazione ci vollero 1-2 secoli di cambiamenti del mondo agricolo veneto. Come già detto nei paragrafi precedenti la produzione agricola prima del XVIII secolo prevedeva la dominanza dei cereali in particolare del grano, ma anche del riso e cereali minori. Ma dal XVIII secolo in poi ci fu un cambiamento graduale che seguì varie tappe, sintetizzabili con una notevole estensione della coltivazione del mais, come accadde nel resto della pianura padana, aumentando di fatto le disponibilità alimentari (anche se con alcune ripercussioni sulla salute infatti la dieta a base di mais causò gravi carenze alimentari origine della pellagra<sup>3</sup>, soprattutto in Veneto), della coltivazione della patata e con l'avvento delle colture foraggere, come avvenne anche in Lombardia già a partire dal XIV secolo, quest'ultima per sostenere un crescente allevamento bovino destinato oltre che alla produzione di carne e latte, a fornire forza lavoro per la coltivazione dei campi e per il trasporto delle merci. Sono forse queste le premesse che orientarono la produzione agricola verso la zootecnia bovina da latte che sfociò nell'industria lattiero-casearia nel fine '800.

Scrivono sempre Barsanti che nell'800 la popolazione animale si presentava nel suo complesso assai scadente rispetto a quella delle più progredite nazioni straniere e caratterizzata da troppe diversità fra le varie parti della penisola e all'interno della stessa regione. In Lombardia

---

<sup>3</sup> La pellagra è una malattia causata dalla carenza o dal mancato assorbimento di vitamine del gruppo B, niacina (vitamina PP), o di triptofano, amminoacido necessario per la sua sintesi. Questa vitamina è presente in genere nei prodotti freschi: latte, verdure, cereali. È una patologia frequente tra le popolazioni che facevano esclusivo uso della polenta di sorgo o di mais come alimento base (Wikipedia, 2021).

(ma lo stesso discorso si poteva estendere al Piemonte e al Veneto), se nella bassa pianura irrigua la densità dei bovini (per lo più di razza stabulata bergamina e svizzera) era pari alla media più elevata europea (nel Lodigiano c'era oltre un capo per ettaro), nell'alta pianura asciutta e nei primi rilievi collinari esistevano pochi capi e mal nutriti a causa della prevalente coltura cerealicola che non lasciava spazio alle foraggere, finché poi nell'alta montagna del Bergamasco e della Valtellina, dove l'agricoltura cedeva il passo alla pastorizia e alla selvicoltura, alla stalla permanente si sostituiva la malga, «precario asilo estivo di mandrie vaganti» (Storia dell'agricoltura italiana III - L'Età Contemporanea 1).

In questo contesto di fine '800 si cominciò ad affermare in Tirolo il principio della scelta dei migliori soggetti maschi di razza Rendena da impiegare nelle stazioni di monta, queste iniziative trovarono sostegno in cospicui finanziamenti pubblici. Nel 1896 una legge provinciale del Tirolo italiano sulle stazioni di monta coinvolse nella gestione oltre gli allevatori anche i Comuni ed altri enti per migliorare il funzionamento delle stazioni. Sempre in questo periodo si formarono mutue contro gli infortuni degli animali.

Fu così che a fine '800 in Val Rendena e nelle Giudicarie la razza Rendena arrivò ad una consistenza di 16.000 capi; l'indirizzo produttivo si basava sulla produzione di latte e sull'allevamento di giovani animali da rimonta che venivano esportati verso il neo-formatosi Regno d'Italia. Il commercio riguardava infatti 2.000 capi all'anno, soprattutto giovenche gravide di 2-3 anni verso le province di Vicenza, Padova; Verona, Brescia, Bergamo, Udine, Genova, Cremona, Firenze e Roma. Ma fu nelle province di Vicenza, Padova, Verona e Brescia che la Rendena continuò a diffondersi diventando la razza numericamente più importante. Si crearono così all'inizio del XX secolo due aree ben distinte di allevamento della razza: la prima in Val Rendena e nelle Giudicarie come zona di allevamento in purezza e di rifornimento di giovani riproduttori maschi e femmine e di fattrici adulte, la seconda nelle Prealpi e nella pianura come zona di sfruttamento con allevamenti dediti alla produzione di latte e vitelli da carne (Bonsembiante et al., 1988).

### 2.2.2. Sviluppo dell'allevamento nei comuni del Destra Brenta

Dalla carta militare topografica-geometrica redatta da un insieme di topografi coordinati dall'ufficiale austriaco Anton von Zach tra il 1798 e il 1805, in particolare dalla sezione X 14 redatta nel 1802 sul territorio austriaco ora corrispondente ai comuni del Destra Brenta nella zona delle risorgive ovvero Gazzo Padovano, Grantorto, Carmignano di Brenta, San Pietro in

Gù, Pozzoleone, Bolzano Vicentino, Quinto, Sandrigo, Schiavon, Bressanvido, si nota che la maggioranza dei terreni sono adibiti a seminativi (con o senza viti consociate ad alberi), sono presenti a macchie di leopardo prati stabili (secchi o umidi), le risaie sono presenti nei comuni a sud della linea che collega Bolzano Vicentino-San Pietro in Gù-Carmignano di Brenta e che almeno ogni paese ha un mulino. Da un'elaborazione dei dati raccolti dai funzionari austriaci dopo il breve dominio Napoleonico (1807-1815) conservati all'Archivio di Stato di Venezia, relativi alle proprietà, alle misurazioni ed all'utilizzo delle superfici dei dieci comuni del Destra Brenta prima citati si sintetizza che, nel 1830, circa il 70% della superficie era destinata ad arativo e circa il 20% a prativo. Nel 1971 saranno i prati e pascoli ad occupare quasi il 68% della superficie agricola mentre circa il 32% dall'arativo (Brotto, Dellai, Il Grana Padano... in Paradiso). Il considerevole aumento della presenza dei prati stabili registrato negli ultimi 2 secoli in questi comuni, è descritto in tabella 1, dove si nota pure la diminuzione degli stessi nella seconda metà del '900.

Per quanto riguarda la presenza di bovini in questo territorio, dall'analisi statistica tra i dati raccolti dagli austriaci e quelli dei Censimenti dell'Agricoltura del Ministero si evince che all'inizio dell'800 i capi bovini erano il 4,46% (2.257 capi) di quelli presenti nel 1990 (50.536 capi), periodo di massimo sviluppo dell'allevamento bovino del territorio. Per quanto possano essere poco esatti i primi dati, lo sviluppo dell'allevamento bovino in questa fetta di territorio è stato senz'altro ragguardevole. Questo a testimoniare ancora una volta l'enorme mutamento dell'indirizzo agricolo di questo territorio tra l'800 e il '900, verso una zootecnia da latte, con i relativi effetti.

Tra la seconda metà dell'800 e la prima del '900 in questo contesto sarebbe avvenuto un fenomeno di cui non sono rimaste molte tracce, infatti, come prova a spiegare molto dettagliatamente Sergio Varini, autore del libro "La montagna che vive in pianura", tra le cause di questi cambiamenti ci fu anche un progressivo movimento demografico di famiglie altopianesi (che a loro volta sono, almeno una parte, di origine cimbra) verso la pianura dove acquistavano case e terreni nella zona delle risorgive ai piedi delle prealpi tra l'Astico-Tesina ed il Brenta; prove ne sono il forte aumento demografico registrato in questi comuni tra il 1850 e il 1900 e ripreso anche subito dopo la prima Guerra mondiale, e i numerosissimi cognomi di origine altopianese, tutt'oggi presenti nel territorio, che in quegli anni si registrarono nelle anagrafi comunali. Questi "immigrati" si impegnarono nella sostituzione delle risaie e degli arativi in nuovi prati stabili irrigui per poter foraggiare le loro vacche e poter

continuare la loro attività casearia che ben conoscevano, infatti si trattava prevalentemente di allevatori-pastori di vacche. L'autore inoltre riporta molte testimonianze di una sorta di transumanza bovina che da questi territori si spingeva fino ai pascoli lagunari nei periodi dove mancava il foraggio, specialmente da fine inverno a tutta la primavera, dopo dei quali tornavano nel Destra Brenta per qualche giorno e successivamente ripartivano per monticare la montagna altopianese per il periodo estivo. Tale pratica sembra derivare proprio dalle consuetudini e dai saperi dei montanari. Grazie allo sfruttamento di foraggio in più territori poterono aumentare le loro mandrie di vacche e si arricchirono grazie agli scambi di merci e formaggi, e anche grazie al loro "modo di arrangiarsi" con quello che le situazioni offrivano. Con l'aumento dei capitali alcuni di loro riuscirono ad insediarsi stabilmente nel Destra Brenta ed avviarono, oltre a stabili allevamenti, vere piccole industrie lattiero-casearie. Un esempio fu la famiglia Biasia che nella prima metà dell'800 praticava la transumanza bovina verso la laguna, partita da Foza (altopiano dei Sette Comuni) arrivarono fino a Spinea (qui stabilendosi pure per un certo periodo) e alle valli di Chioggia, pascolando quello che si trovava durante il tragitto; tuttavia l'ambiente malsano della laguna e l'incremento di capitale li portarono poi, ad inizio '900, a stabilirsi nei dintorni di San Pietro in Gù dividendosi in tre famiglie, una delle quali in località Calonega, a Barche di San Pietro in Gù, dove mise in piedi un allevamento di 70-80 vacche Rendene con annesso caseificio per la lavorazione di tutto il latte, attivo fino all'inizio degli anni '70 (figura 8 e 9). Tra gli allevatori di razza Rendena oggi in attività nei comuni del Destra Brenta che potrebbero avere origini altopianesi, dato che in una ricerca di Varini persone con lo stesso cognome hanno segnalato direttamente di provenire (o che i loro avi provenissero) da un comune dell'altopiano di Asiago, ci sono: Bagnara, Baldisseri, Carraro, Cricini, Dalla Valle, Fontana, Francescato, Gallio, Guzzo, Martini e Sambugaro. Tra i 31 allevamenti con capi di razza Rendena oggi in attività nel Destra Brenta ce ne sono 10 che sono stati avviati da persone con questi cognomi, ai quali si aggiungono altri due che oggi sono guidati da allevatori con questi cognomi. Ma ce ne sono molti altri, sia che non sono più allevatori in attività ma che lo erano nei comuni del Destra Brenta, e sia al di fuori dei comuni della ricerca, nella provincia di Vicenza specialmente, ma anche in quella di Padova. Non necessariamente è certo che tali allevatori provengano dall'altopiano, si tratta infatti di cognomi molto diffusi in queste zone, forse anche da prima della nascita degli allevamenti in questione, ma, anche dalle testimonianze raccolte, molti di loro sono la discendenza di chi è

sceso dalla montagna verso la pianura, fra i quali alcuni hanno messo in piedi gli allevamenti di razza Rendena.

Tra le cause che fecero scendere in pianura alcuni altopianesi, sempre secondo Varini (2008), vi furono la declassazione da parte di Venezia nel 1765 delle antiche concessioni ai pastori a pascolare liberamente, ovvero l'inizio del decadimento della pastorizia veneta, la fine della Serenissima nel 1797 e la fine della "Spettabile Reggenza dei Sette Comuni fratelli" nel 1807 entrambe da parte di Napoleone Bonaparte, l'abolizione definitiva del pensionatico nel 1856 e il primo conflitto mondiale che portò il fronte anche sull'altopiano. Queste, assieme all'influenza dei cambiamenti che avvenivano in Lombardia, in particolare nel suo fiorente settore lattiero-caseario come già descritto in precedenza, portarono anche in veneto, in particolare nei territori del Destra Brenta, ormai mutati in buona parte in prati stabili, un aumento della zootecnia bovina e dell'attività caseificatoria.

Del patrimonio zootecnico di questi montanari e di quello già presente in pianura non si sa molto se non che fosse composito di più razze e di vari meticci. L'abbondanza di soggetti Rendeni nei territori del Destra Brenta registrata negli anni a seguire potrebbe derivare, in parte, anche dalla discesa di questi montanari altopianesi che sicuramente, almeno alcuni di loro, possedevano soggetti Rendeni, come già testimoniato e vista anche la vicinanza con la zona di origine trentina. Una testimonianza di ciò mi è data dal rendenero Livio Dalla Valle di Gazzo Padovano, che ricorda i racconti del padre Francesco, classe 1900, che si insediò nell'odierna azienda in Via F. Baracca prendendola in affitto attorno agli anni '30 per poi comprarla nel secondo dopo guerra. Suo padre dopo essere sceso da Lusiana nel 1910 ed insediatosi per qualche anno a Camisano Vicentino in località Bonaguro, dove però i terreni erano arativi e non adatti a foraggiare le sue vacche Rendene, decise di trasferirsi a Gazzo nell'odierna azienda portata avanti da Antonio Dalla Valle, figlio di Livio, dove all'epoca ricorda c'erano moltissime Rendene, e dove il prato stabile era già molto diffuso da anni, poiché in quei luoghi (tra Gazzo e Gaianigo) i primi prati stabili risalgono a più di un secolo prima (alcune testimonianze indicano il 1830 circa).

A conferma dell'avvenimento di questi fatti viene il libro, conservato presso la Biblioteca civica Bertoliana di Vicenza, "L'Industria del Caseificio e dei sistemi di vaccherie del comune di San Pietro in Gù e paesi circonvicini" scritto nel 1912 dal Dott. Gaetano Zamboni, Veterinario Consorziale del comune di San Pietro in Gù e limitrofi, del quale riporto le prime pagine a fine paragrafo poiché sono importante testimonianza della forte presenza della vacca Rendena in

questi comuni. In questo libro il veterinario racconta con pacato entusiasmo la crescente industria lattiero-casearia del comune di San Pietro in Gù, nel quale scrive c'erano oltre 50 caseifici (in parte privati in parte sociali), nei quali si producevano da 2 a 6 pezze di formaggio, e che più o meno la situazione era la stessa nei comuni limitrofi; di ciò se ne compiace poiché dice, l'incremento dei prati irrigui sta trovando soddisfazione nella secrezione lattea delle bovine e negli ottimi guadagni dei prodotti che si ottengono dal latte. Sembra che in questi prati il trifoglio cavallino sia abbondante e sia il motivo dell'elevata secrezione lattea. Parlando dei proprietari delle "vaccherie" (che li nomina anche "malghesi") afferma che molti di essi provengono dall'altopiano dei Sette Comuni, e che essi conoscano molto bene l'arte del caseificio. Il veterinario scrive che sul cadere dell'autunno questi "malghesi" vanno in Val di Rendena ad acquistare le vacche che gli occorrono per la sostituzione di quelle non più produttive o con patologie o altri problemi. Le compra gravide, circa in 8 mesi, per 550-600 lire, a prezzi elevati ma comunque le preferisce per l'abbondantissima secrezione lattea e il fatto che questi animali sono adattissimi alla monticazione. Scrive anche che non tutte le vacche sono della Val di Rendena, ce ne sono della Val di Huntel e anche indigene, ma tra tutte, il veterinario con esperienza pluridecennale, preferisce la vacca Rendena. Il veterinario però non fa accenni dell'inizio della battaglia degli allevatori contro la classe tecnico-politica che voleva sostituire, anzi eliminare, la razza Rendena, probabilmente per paura delle possibili conseguenze, ma scrive in modo pulito che era preferibile la Rendena.

Il Dott. Zamboni va avanti poi nel suo libro a raccontare come si svolgeva l'allevamento, era bene che le vacche partorissero tra Novembre e Dicembre, per tutto l'inverno si tenevano in stalla e si mungevano due volte al giorno e con il latte si produceva burro e formaggio, ad inizio Aprile quando le scorte di fieno finivano, si andava a pascolare fino alla laguna dove erano presenti belle casare e tettoie, accordandosi con altri proprietari nelle stesse condizioni, e poi ai primi di Giugno si tornava in su (nel Destra Brenta) per qualche giorno, per poi procedere verso la montagna. Effettivamente quanti proprietari e quante vacche si muovessero in questo modo non si sa ancora, può essere un numero limitato, ma che si praticasse, almeno per un certo periodo, sembra evidente. Spiega poi come avveniva l'affitto delle malghe, che molti preferivano restare in territorio italiano perché anche se guadagnavano di meno non dovevano far fare la visita e il certificato governativo, nonché un'ulteriore visita al confine da parte del veterinario tedesco; inoltre, al personale addetto alla malga serviva il passaporto per l'estero ed il certificato del sindaco. Tutte queste complessità facevano preferire le malghe



entro il territorio italiano. Ad inizio autunno (verso il 21 settembre, S. Matteo) le vacche ritornavano in pianura e qui pascolavano all'aperto fino a S. Martino (11 novembre), per poi essere rinchiusi nelle stalle durante l'inverno. Sembra che le vacche che monticavano, poi avessero maggiori produzioni di latte, motivo che spingeva gli allevatori ad attuare tale pratica. Concludendo, il veterinario Zamboni auspicava ad una riunione dei piccoli caseifici in più grandi per migliorare la qualità dei prodotti caseari grazie a processi più esatti, e per sfruttare i prodotti secondari; inoltre assegnava ai prati irrigui una buona parte dell'aumento considerevole della ricchezza agricola dell'area negli ultimi decenni.

Il mutamento subito da questo territorio risulta essere quindi l'effetto della volontà degli agricoltori e allevatori a sviluppare il settore zootecnico bovino, spinti anche dagli studiosi e amministratori dell'epoca, che, grazie alle condizioni favorevoli dell'autosufficienza alimentare, grazie alle caratteristiche pedo-idrologiche del territorio in particolare all'abbondanza di corsi d'acqua alimentati anche dalle risorgive, e grazie ai cambiamenti sociali che davano sempre più consapevolezza alle persone della loro condizione, vedevano nel settore lattiero-caseario una possibile strada per raggiungere progresso e ricchezza, imitando ciò che era già avvenuto in alcuni territori lombardi.

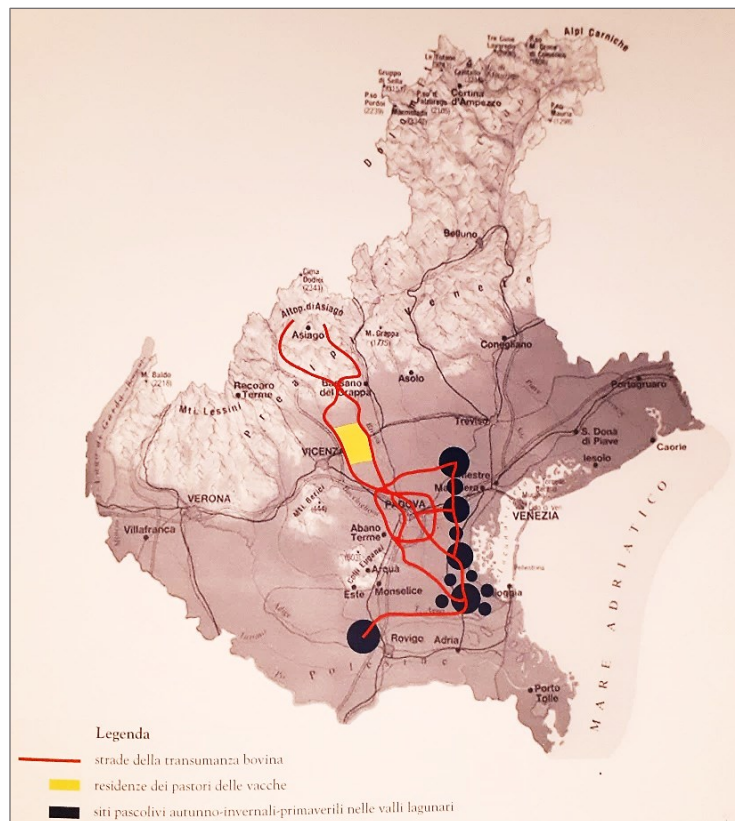


Figura 6 - Ipotesi dei tragitti della storica transumanza bovina avvenuta in Veneto tra il 1850 e il 1930 circa (Varini, La montagna che vive in pianura).

Comuni	Anni 1826-28 Catasto Austriaco prato - ettari	Anno 1929 Censimento agricolo prato - ettari	Anno 1970 Censimento agricolo prato - ettari	Anno 2000 Censimento agricolo prato - ettari
Bolzano Vicentino	403	471	881	587
Bressanvido	186	269	685	580
Carmignano di Brenta	311	644	1034	877
Gazzo Padovano	392	1077	1426	1022
Grantorto	216	145	640	657
Pozzoleone	271	360	764	528
Quinto Vicentino	326	359	722	371
Sandrigo	426	549	735	400
San Pietro in Gù	489	854	1207	1058
Schiavon	202	342	676	429
<b>TOTALE GENERALE</b>	<b>3222</b>	<b>5070</b>	<b>8770</b>	<b>6509</b>

Tabella 1 - Presenza dei prati stabili nei principali comuni del Destra Brenta negli ultimi due secoli (Varini, La montagna che vive in pianura). Fonti originali: Archivio di Stato di Venezia (I colonna), Biblioteca Universitaria di Statistica di Padova (II, III, IV colonna).

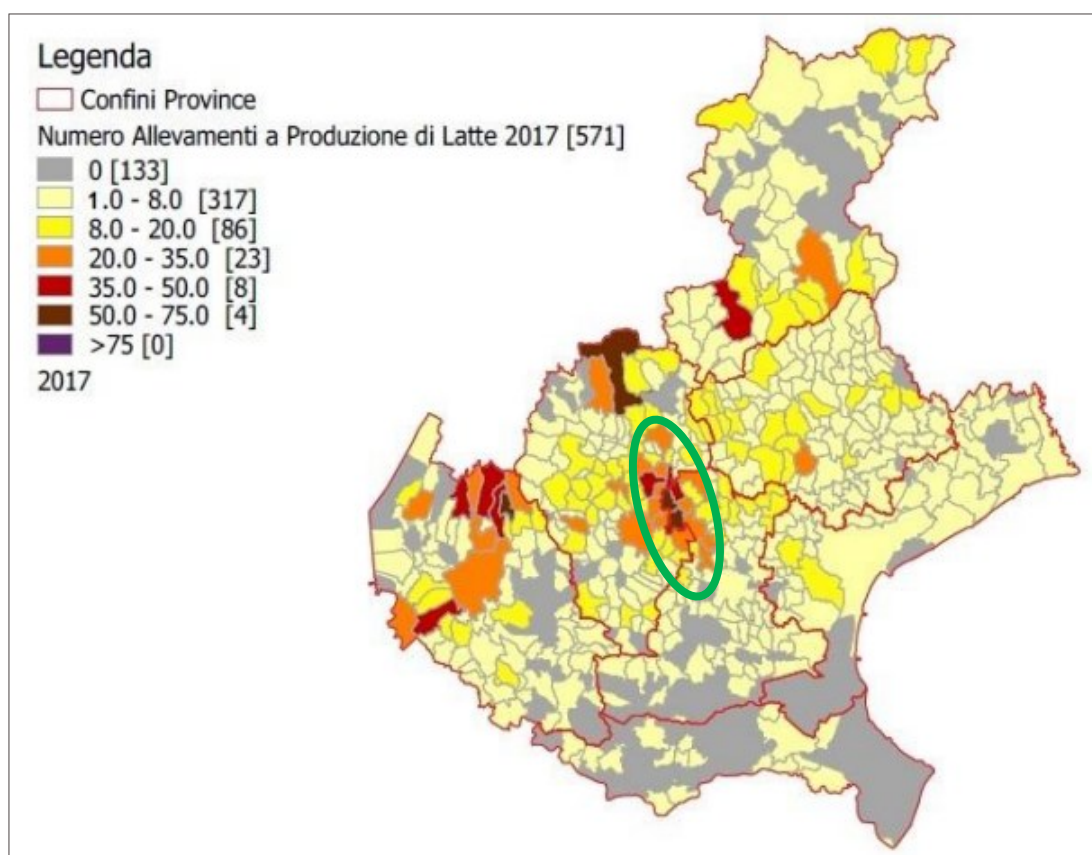


Figura 7 - Numero di allevamenti di bovini da latte per comune del Veneto nel 2017, si riscontra l'elevata presenza nella fascia del Destra Brenta, che testimonia le vicende avvenute nel passato (Veneto Agricoltura, fonte: BDN).



Figura 8 - Ex caseificio della famiglia Biasia in località Calonega, si intravede la stalla.



Figura 9 - Piccolo museo nell'ex caseificio della famiglia Biasia in località Calonega a San Pietro in Gù.



DOTT. ZAMBONI GAETANO  
Medico Veterinario Igienista

# L' Industria del Caseificio

DEI SISTEMI DI VACCHERIE

DEL COMUNE DI SAN PIETRO IN GÙ  
e paesi circconvicini

VICENZA  
Stab. Tip. Giuseppe Brunello  
1912

Il continuo progressivo aumento del valore dei campi coltivati a prati e godenti il beneficio d'irrigazione trova la sua ragione d'essere precisamente nel fatto degli ottimi guadagni che coi prodotti diretti od indiretti del latte si possano trarre.

Tale fatto nella mia pratica, più che decenne; quale Veterinario Consorziato di S. Pietro in Gù e limitrofi, potei largamente constatare e, senza aver la pretesa di esporre cose prettamente ignorate, non parmi fuor di luogo spendere alcune parole.

Si pensi che solo in S. Pietro in Gù vi sono oltre 50 caseifici, parte sociali, parte privati, con produzione di due a sei pezzi di formaggio al giorno, e che su per giù nella stessa condizione trovansi gli altri Comuni limitrofi.

Si arguisce quindi facilmente quanto sia estesa la coltivazione del prato irriguo fornito di erbe

6

ricchissime di sostanze nutritive; prato che si dà sicuro raccolto data la grande quantità d'acqua, ed il ben disposto incanalamento.

Nei nostri prati, quale erba predominante riscontrasi il trifoglio piccolo detto comunemente cavallino.

Alcuni agricoltori tentarono e tentano di seminarlo anche in altri prati pure irrigui fuori della nostra zona, ma o non nasce od appena nato muore. Detta erba è di grandissima importanza per la secrezione latte.

In più il malghese osserva bene di falciare tanto il maggengo quanto l'agostano molto presto, circa 20 giorni prima che sia maturo; ed è così che si ha un foraggio ottimo per il latte. Questo lo fa consumare dalle vacche lattifere, mentre l'ultimo falciato dagli animali da carne e da lavoro.

E veniamo alla cosa più importante, cioè alle vaccherie che in questo sito - come dissi - sono abbondantissime dato che questa plaga è molto abitata da proprietari provenienti dai sette Comuni, che sono a perfetta conoscenza del caseificio.

Sul cadere dell'autunno il nostro malghese parte e va in Val di Rendena (Tirolo) e là fa l'acquisto di quelle vacche che occorrono a sostituire quelle che ha dovuto scartare, o perchè non restate fecondate, o per lesioni ai piedi; patereccio interungueale, carie, gangrene; o per finita produzione latte ecc. ecc.; tutti fatti che si sono av-

7

verati molto più facilmente nello scorso autunno, dopo che in inverno abbiamo avuto l'afra epizootica che ha rovinato le nostre vaccherie.

Adunque il malghese compera queste vacche della Val di Rendena in avanzato stato di gestazione (8 mesi), le paga a prezzi addirittura eccezionali (da 550 a 600 lire) e le preferisce alle altre perchè, sebbene piccole, hanno una secrezione latte abbondantissima, e poi quello che è pur di grande importanza, sono animali adattissimi per la monticazione non soffrendo affatto le fatiche della montagna perchè a questo abituate, cosa di massima importanza come vedremo poi. Quando detti animali arrivano da noi, pascolano un poco (fino a S. Martino) le quarte erbe e poi vengono rinchiusi nelle stalle per tutto l'inverno.

Fra il mese di Novembre e Dicembre quasi tutte si sgravano, ed il proprietario ritiene danno se qualche vacca, che si trovava precedentemente nella vaccheria, ritarda a sgravarsi.

Non tutte le vacche però sono della Val di Rendena, poichè in qualche vaccheria sonvi vacche della Val di Huntel, e tante volte anche indigene; a tutte queste però è preferibile la Rendena.

Del vitello il malghese ne fa un calcolo addirittura insignificante; anzi ancor prima che le vacche comincino a sgravarsi fa un contratto con mercantini, di tutti i vitelli che nasceranno belli, brutti, sani o deformati, purchè vivi anche se setti-

Estratto del libro "L'Industria del Caseificio e dei sistemi di vaccherie" scritto dal Dott. Gaetano Zamboni, Medico Veterinario Igienista del comune di San Pietro in Gù, stampato nel 1912 dallo Stabilimento Tipografico Giuseppe Brunello di Vicenza. Frontespizio e prime tre pagine n. 5, 6 e 7. Conservato presso la Biblioteca Civica Bertoliana.

### 2.2.3. Sviluppo dei caseifici nel territorio

Una breve parentesi va dedicata allo sviluppo dei caseifici avvenuto nell'900 per comprendere meglio le motivazioni che hanno portato poi all'attuale situazione del settore zootecnico bovino dell'area.

Lo sviluppo dell'attività caseificatoria in questo territorio è oggi testimoniato dalla forte presenza di moltissimi allevamenti di vacche da latte e da un numero considerevole di caseifici. Oggi, nel territorio del Destra Brenta, gli stabilimenti che producono formaggio, specialmente Grana Padano e Asiago, certificati a Denominazione di Origine Protetta, ma anche altri formaggi (in prevalenza freschi), ed altri derivati del latte, sono circa una dozzina; fra questi 9 producono anche Grana Padano DOP. Più in specifico per quanto riguarda questo formaggio, nei comuni del Destra Brenta fra il 1964 e il 1984, sappiamo che iniziarono la produzione di Grana Padano DOP 19 caseifici (in larga parte fra il 1978 ed il 1983), ma fra il 1981 ed il 2002 cessarono l'attività ben 13 di essi, tuttavia di alcuni non sono disponibili i dati (fonte: Consorzio di Tutela Grana Padano). Molti dei caseifici storici tuttora in funzione (ma anche molti di quelli che hanno chiuso) sono il risultato di numerose fusioni e incorporazioni avvenute negli anni, per necessità di ridurre i costi fissi, ampliando ed ammodernando gli stabilimenti. Tra i pochissimi a non aver avviato fusioni od incorporazioni, ci sono il caseificio privato Zarpellon di Camisano Vic.no attivo dal 1976, la Latteria Sociale di Bolzano Vicentino che lavora dal 1898 (una delle più vecchie d'Italia ad essere ancora attiva in forma sociale, anche se bisogna precisare che negli anni '60 ci fu un cambio sia di denominazione che di sede a poca distanza) e la Latteria Sociale Centro Gazzo il cui statuto risale al 1929, ma che iniziò a lavorare il latte già dal 1923, e ancora qualche anno prima nel molino "Sandini" di fronte alla sede. Tra i soci fondatori risulta anche il padre di Livio Dalla Valle (del quale ho parlato nel paragrafo precedente), il quale mi ha raccontato che prima della lavorazione del latte in latteria a Gazzo, suo padre e suo zio facevano il formaggio in casa raccogliendo il latte di buona parte della via.

Quelli odierni sono numeri ben diversi dalla situazione registrata all'inizio del '900, quando, come scrive il veterinario Zamboni nel 1912, nel comune di San Pietro in Gù c'erano oltre 50 caseifici (in parte privati, in parte sociali), nei quali si producevano modeste quantità di formaggio (da 2 a 6 pezze), e che più o meno anche nei comuni limitrofi i caseifici erano presenti nella stessa modalità. I caseifici sociali, nati in gran numero a partire dalla fine dell'800, davano la possibilità di una miglior retribuzione agli allevatori, che, avendo compreso

ciò, promossero sempre più tali iniziative, anche con l'appoggio delle amministrazioni. Infatti lo spirito di associazione, opportunamente stimolato, aveva dato forma sociale a 361 delle 616 latterie esistenti nella provincia di Vicenza negli anni '30. Il formaggio prodotto in predominanza era il semigrasso tipo Asiago, ben conosciuto ed apprezzato dovunque. Tuttavia nella seconda metà del '900 sempre più caseifici intrapresero la strada della produzione di formaggio Grana per le migliori remunerazioni percepite, ma senza eliminare la produzione di Asiago. A fianco dei caseifici sorsero molti allevamenti di suini per l'utilizzo del siero derivante dall'attività di caseificazione, alcuni dei quali tutt'oggi sono presenti, anche se il numero si è ridotto.

Il risultato positivo nella caseificazione conseguito nella provincia di Vicenza fu favorito dalla presenza del Caseificio didattico di Thiene impegnato a formare maestranze evolute. Ogni anno una ventina o più di giovani casari si formavano alla migliore pratica (Quaderni di BIONET, Veneto Agricoltura). Tra questi nel 1952 vi fu anche il fratello di Livio Dalla Valle che da Gazzo Padovano andava a Thiene con la sua bicicletta.

Anche nelle malghe vicentine veniva prodotto principalmente Asiago, lo scrive il Marescalchi nel 1936 che in parecchie delle 267 malghe esistenti, dove il bestiame permaneva in media cento giorni e dove andavano anche all'alpeggio 2 mila capi della provincia di Padova, si produceva un formaggio di monte tutto grasso detto "grasso Asiago" che veniva consumato fresco. Complessivamente in tutta la provincia di Vicenza si producevano sui 60 mila quintali di formaggio e 12 mila di burro (Quaderni di BIONET, Veneto Agricoltura).

I mutamenti avvenuti negli ultimi 150 anni in questo territorio nella destinazione del latte prodotto, passando dalla caseificazione familiare, alla riunione in piccoli caseifici sociali, via via sempre più grandi ed efficienti, nonché alla vendita del latte a caseifici privati, hanno permesso di migliorare le remunerazioni del latte e dare un notevole sviluppo al settore zootecnico della bovina da latte, come vedremo meglio nei prossimi paragrafi. Le cause di questo improvviso e determinante sviluppo del settore lattiero caseario sono da individuarsi sia in una accresciuta produzione di latte, sia in un lento ma progressivo miglioramento di carattere tecnico nei metodi di lavorazione, per esempio grazie alla disponibilità di macchine adatte, come le scrematrici. Le iniziative di singoli imprenditori e quelle di gruppi di agricoltori trovano l'appoggio sia dei governi che delle autorità locali con la istituzione di enti, come le scuole di zootecnia e di caseificio, le quali hanno avuto lo scopo di tonificare questo nuovo e sostanziale sviluppo del settore lattiero e caseario, con l'appoggio di un razionale

orientamento tecnico. Tra i fattori che permisero lo sviluppo si rileva anche l'importazione delle maestranze da fuori regione, in particolare di casari mantovani e bresciani, per la produzione del formaggio Grana, ed anche le scelte produttive degli amministratori dei caseifici, i quali furono spesso gli allevatori soci, che da un'economia strettamente legata al valore dei prodotti dovettero adattarsi, negli anni, ad un'economia libera di mercato.

#### 2.2.4. L'eliminazione della razza e le guerre mondiali

Agli inizi del '900, nel momento di massima espansione, la razza Rendena andò incontro ad un periodo di crisi soprattutto nella valle trentina di origine; le cause furono un'inadeguata alimentazione, l'accoppiamento eccessivamente precoce per soddisfare le richieste di bestiame della pianura, un parziale meticciamiento ed una forte corrente di esportazione dei soggetti migliori. Nella pianura la crisi fu minore per la presenza di un'alimentazione migliore e perché continuava la tradizione di rifornirsi dei capi migliori nelle aree di origine della razza. Nel 1907 il Consiglio Provinciale dell'Agricoltura di Trento propose un programma in base al quale, per ovviare alla degradazione, in particolar modo morfologica della razza, fu predisposto l'incrocio di insanguamento con tori di razza Bruna Alpina importati dalla Svizzera, scelti con caratteristiche molto simili a quelli di tipo rendeno. Dati i risultati solo discreti di questa iniziativa, si tentò di importare tori, sempre di Bruna Alpina, dal Voralberg austriaco, ma anche questo progetto non diede i risultati sperati; gli allevatori cominciarono ad osteggiare l'iniziativa.

Nel 1910 l'ufficio dell'Ispettore Zootecnico, del quale era titolare Mario Muratori, modificò radicalmente il programma e, contro la volontà degli allevatori e il parere di numerosi tecnici, optò non più per l'insanguamento ma per l'eliminazione della razza Rendena attraverso l'incrocio di sostituzione con la Bruna Alpina.

Ufficialmente vennero destinati alla riproduzione solo i figli di tori bruni e vacche Rendene che manifestavano prevalentemente i caratteri morfologici della razza Bruna, per conseguire tale obiettivo tutti gli incentivi finanziari vennero riservati ai soggetti manifestamente "svizzeri". Ma i risultati scadenti dei meticci, la contrarietà degli allevatori nonché la loro tenacia, spinsero gli stessi, soprattutto nel cuore della Val Rendena, a continuare ad allevare capi in purezza che, nonostante i difetti morfologici, davano buone produzioni di latte e carne. Nel 1911, in questo contesto, sorse la Federazione delle Società di Allevamento Bovini di razza Rendena costituite negli anni precedenti con l'obiettivo della valutazione degli animali,

dell'acquisto dei tori, e delle "prove dirette sulla rendita". A rendere inoperante il programma di Muratori intervenne la Grande Guerra, che però vide il trentino e l'altopiano di Asiago teatro di pesanti scontri che devastarono il territorio, i suoi abitanti e l'allevamento presente (Bonsembiante et al., 1988).

Il programma predisposto dal Consiglio Provinciale dell'Agricoltura di Trento già nel 1906 dimostrò chiaramente l'intenzione del Muratori e degli altri estensori di voler trapiantare il più rapidamente possibile la Bruna Alpina nelle Giudicarie, le eccezioni e le modifiche furono dovute alla ostilità ed alla resistenza degli allevatori rendeneri che dimostrarono un forte convincimento nelle potenzialità della razza Rendena.

Dopo la Prima Guerra mondiale, il territorio trentino fu annesso al Regno d'Italia, in conseguenza della devastazione alle zone di allevamento, delle requisizioni, e delle macellazioni forzate, il patrimonio zootecnico era appena il 40% di quello del periodo antecedente e lo stesso valeva per la pianura.

Ma si ricostituirono presto le Società di Allevamento, con le relative attività di controllo delle produzioni e delle riproduzioni e l'attività di selezione; nel 1925 la Cattedra Ambulante di Trento<sup>4</sup> succedette al Consiglio Provinciale dell'Agricoltura mettendosi alla guida delle attività promozionali e di miglioramento iniziando ufficialmente nel 1927 i primi controlli funzionali della produttività del latte delle bovine di razza Rendena. L'allevamento riprese vitalità e 12.000 capi tra giovenche e vacche gravide furono vendute verso la Lombardia e il Veneto, dei quali un numero elevato era di soggetti Rendeni.

Il censimento del 1930 accertava per le Tre Venezie una popolazione di 1.247.704 bovini dei quali l'80% era a prevalente attitudine per la produzione del latte e il restante per lavoro e carne; il bestiame in purezza era sovrastato numericamente da moltissimi meticci e polimeticci.

Per comprendere meglio cosa accadeva in quegli anni si fa riferimento ad un fatto accaduto ad un'altra razza locale, la Burlina, che era molto presente soprattutto nell'altopiano di Asiago e nelle prealpi venete. Racconta Mario Rigoni Stern in un suo romanzo che nel 1933, XII dell'era fascista, giunge l'ordine di eliminare tutti i tori Burlini a favore di una razza svizzera di

---

<sup>4</sup> Le cattedre ambulanti di agricoltura furono per quasi un secolo la più importante istituzione di istruzione agraria, rivolta in particolare ai piccoli agricoltori, con l'apporto delle istanze più avanzate degli ambienti intellettuali e dal mondo della docenza, prima libera, poi di ruolo, proveniente dalle scuole e dagli istituti tecnici. (Wikipedia, 2021). Gli anni di istituzione furono: a Venezia e Vicenza il 1897, a Treviso e Verona il 1899 mentre quella di Trento venne istituita con il R.D. del 23 marzo 1924, n. 577.



migliori attitudini, la Svitt, o Bruna Alpina nell'odierna denominazione. I montanari, sospettando l'interesse di qualche gerarca, scesero in piazza per protestare e finirono in guardina. Le mogli ne reclamarono quindi la liberazione al grido di "Viva Mussolini e i tori Burlini" e nessuno ebbe il coraggio di sfiorare delle donne che inneggiano al capo del governo, seppure con irriverente malizia. L'avvenimento fu di grande scalpore ma non servì a cambiare il destino delle antiche vacche dell'altopiano. In questo periodo l'eclisse di molte razze bovine fu drammatica: anche se non arrivò ad estinguersi, come capitò alla Grigia d'Adige, la Burlina si ridusse ai minimi termini tanto da indurre in anni recenti la FAO a dichiararla in grave pericolo di estinzione. La Rendena, invece, riuscì forse a meglio resistere a questa epopea di sostituzione razziale, anche se in un'area molto ristretta (La Burlina e la Rendena, [www.saporivicentini.it](http://www.saporivicentini.it)). Il nome Burlina, o Borlina, deriva dalla radice inglese burly (corpulento); non si può tuttavia escludere la derivazione dialettale dal verbo "burlare", che significa muggire con veemenza (Dall'Ava, 2008). La Burlina ha un'origine comune alle altre razze pezzate del Nord Europa e sarebbe giunta nelle nostre terre portata dai Cimbri, popolazione originaria dell'attuale penisola dello Jutland (Danimarca). Questa ipotesi è rafforzata dal fatto che gli abitanti dell'Altopiano di Asiago sono di origine Cimbra, e che anatomicamente le Burline sono simili alle razze della Frisia orientale, dell'Olanda e della Danimarca (Pretto et al., 2009).

Con l'unificazione nel Regno d'Italia la legge del 21/6/1925 n. 1162 riguardo le disposizioni intese a disciplinare la monta taurina venne a sostituire quella del 1908 della legislazione italiana e quella del 1896 della legislazione austriaca. Più importante fu la Legge organica sulla produzione zootecnica n. 1366 del 20/6/1929 cui fece seguito il Decreto-legge 15/6/1931 n. 118 e poi il Decreto-legge 27/5/1940 n. 687. In questa situazione si tenne nel 1931 il Convegno di Padova, nel quale furono stabilite le direttive per lo sviluppo ed il miglioramento del patrimonio zootecnico delle Tre Venezie, e che recepì le tesi dei Muratori decretando l'eliminazione di tutte le razze autoctone, inclusa la Rendena, anche nel territorio veneto. Come prima del conflitto mondiale si crearono due parti, una formata dagli allevatori e numerosi tecnici che sostenevano l'allevamento in purezza della razza e l'altra formata dalla "zootecnia ufficiale" che intendeva sostituire la razza Rendena con la Bruna Alpina. La legge del 1929 recepita dalle province vietò l'uso dei tori non approvati dalle Commissioni Zootecniche Provinciali e stanziò contributi per l'allevamento della razza Bruna Alpina. A questo punto non si parlò più, almeno ufficialmente, della razza Rendena bensì di una varietà

della Bruna Alpina (Muratori, 1933) anche se la Rendena era la razza numericamente più rappresentata di tutto il Triveneto. Di conseguenza l'espansione della razza si ridusse in modo rapido e diminuì il numero degli allevamenti.

Tuttavia di nuovo la convinzione degli allevatori e i risultati positivi prodotti dal bestiame, furono le cause di concessioni e deroghe che consentirono alcuni nuclei di allevamento e l'impiego dei tori della razza Rendena; dal 1937 al 1941 furono mediamente attivi 21 nuclei di allevamento di razza Rendena, con 1092 bovine iscritte, quasi tutte sottoposte a controlli funzionali, nelle province di Trento, Padova e Vicenza, nelle quali vennero anche organizzate mostre e mercati concorso di torelli e di giovenche gravide a Tione e a Gazzo Padovano (Bonsembiante et al., 1988). Infatti a partire dal 1931, furono organizzate a Gazzo, in collaborazione con la Cattedra di Agricoltura di Padova, le "Rassegne dei giovani riproduttori bovini di razza rendena e bruno-alpina" documentate da "avvisi" o da colorati manifesti e commentate dal "Gazzettino Agricolo", importante settimanale dell'epoca. A fine paragrafo viene riportato il manifesto che reclamizza la Fiera di Animali di Gazzo del 1932 (figura 10). Tale manifestazione era di notevole importanza per i comuni della zona, tanto che nell'autunno del 1932 il comune di San Pietro in Gù fece richiesta alla Cattedra di svolgere il concorso all'interno dei propri confini. Dopo una lunga serie di comunicazioni tra gli amministratori del comune di Gazzo e di San Pietro in Gù, con quelli della Cattedra di Agricoltura di Padova e poi dell'Ispettorato Agrario, nonché vari tentativi di persuasione e di iniziative fra cui quella del comune di San Pietro in Gù di istituire un'altra fiera il giorno antecedente quella di Gazzo, si decise nel 1937, per calmare gli scontri nel territorio, di svolgere la mostra un anno a Gazzo ed un anno a San Pietro in Gù. Dopo qualche altro scontro finalmente i comuni iniziarono a collaborare, nel 1937 la mostra si tenne a Gazzo come nel 1939, ma nel 1940 fu interrotta per ordine ministeriale (Golin et al., "nella comune del Gazzo..."). La mostra di Gazzo si tiene tuttora annualmente la seconda settimana di Ottobre. L'ultimo evento risale alla 37<sup>a</sup> edizione del 13 Ottobre 2019 alla quale parteciparono una settantina di soggetti, mentre nel 2020, a causa della pandemia da SARS-CoV-2, la mostra è stata annullata.

Si riuscì per qualche anno a riprendere l'allevamento in purezza nella zona trentina mentre in pianura, in particolare quella veneta riprese l'acquisto dalla vallata trentina; questo per il miglioramento genetico della razza Rendena fu un fatto positivo poiché, oltre ad arrestare l'immissione di sangue Bruno, si eliminarono pure i soggetti meticci recuperando almeno in

parte le caratteristiche della razza. Tuttavia, anche questa volta nonostante i buoni risultati tecnico-economici (riportati pure nel Gazzettino Agricolo di Padova del 1934), durante il Convegno di Merano del 1942 fu nuovamente sancita l'eliminazione della razza Rendena e la revoca delle concessioni finora concesse. La Seconda Guerra mondiale e l'occupazione tedesca limitarono di molto questi provvedimenti ma la razza ebbe comunque un nuovo calo numerico ed una contrazione del numero di allevamenti, sia per l'indirizzo politico che per l'influenza diretta della Guerra (Bonsembiante et al., 1988).

Era già evidente il forte legame dei rendeneri con la loro razza nonché la tenacia per mantenere il loro diritto di allevare quelle che per loro erano "le migliori produttrici di latte al più basso prezzo di costo" come scritto ne "Il Gazzettino Agricolo" di Padova del 9 giugno 1934 in un articolo intitolato "Principali caratteristiche delle bovine di razza <Bruna di Rendena> presentate dalla Cattedra"<sup>5</sup> che riporto in figura 11, dove vengono riportate le sintesi dei dati dei controlli funzionali di cinquecento bovine di razza Rendena di Gazzo e dintorni. Dall'articolo si legge che le 500 vacche controllate avevano una produzione media annua per vacca di 31 q.li di latte, il rapporto fra il latte prodotto ed i foraggi consumati era di 1:1.65, il peso medio era di 485 kg, il 55% delle vacche aveva un'età compresa fra i 7 e gli 11 anni e il 14% fra i 12 e i 16 anni (figura 12). Queste erano le caratteristiche che all'epoca rendevano la Rendena più competitiva economicamente delle altre razze. Si può pensare che, da una parte le buone prestazioni e rendite della razza Rendena, dall'altra le contraddizioni della politica zootecnica con un altalenante situazione tra eliminazione della razza e concessioni o deroghe all'allevamento della stessa, abbiano fatto insorgere nei rendeneri un forte legame verso i loro animali. Un'altra spiegazione della tenacia che caratterizza i rendeneri può essere nel fatto che questa situazione alternata tra concessioni e divieti abbia "selezionato" gli allevatori, lasciando attivi, di fatto, solo quelli più fortemente legati alla razza.

---

<sup>5</sup> In questo articolo sono pubblicati i dati di alcune lattifere della razza Rendena presenti nel padovano; sono indicati nome della vacca, numero, proprietario, età, peso, n° parti, kg di latte prodotti a lattazione e durata in giorni della lattazione, consumo in q.li di foraggi equivalenti a fieno normale, rapporto fra latte prodotto e foraggio consumato, data ultimo parto, data ultima fecondazione e produzione giornaliera attuale in kg di latte e % di grasso.

**COMUNE DI GAZZO PADOVANO**

Nel giorno 5 Ottobre 1932 (anno X) avrà luogo  
in questo Comune la

**FIERA DI ANIMALI**  
**EQUINI - BOVINI - SUINI - OVINI**

Essa sarà **FRANCA DI POSTEGGIO** per il solo **BESTIAME**.

In occasione della FIERA, la Cattedra Ambulante di Agricoltura farà tenere il II° MERCATO-CONCORSO di Tori, Torelli e Vitelle di razza Rendena e Bruna-Alpina. Al MERCATO-CONCORSO potranno partecipare tutti gli allevatori che posseggono Tori, Torelli e Vitelle figli di Vacche controllate e che hanno fornito elevate produzioni di latte (oltre i 3000 litri in un normale periodo di lattazione).

Le domande d'iscrizione dovranno essere presentate entro il 2 Ottobre p. v. ai Sigg. controllori del latte presso il COMUNE DI GAZZO PADOVANO.

La Commissione Giudicatrice sarà formata da esperti allevatori dei Comuni di Gazzo Padovano - Carmignano - S. Pietro in Gù e da un tecnico nominato dalla Cattedra di Agricoltura.

La premiazione verrà effettuata appena ultimato il lavoro della Giuria.

Con i contributi stanziati dal superiore Ministero, dal Consiglio Provinciale della Economia, dal Consorzio Agrario di Cittadella e dal Comune di Gazzo Padovano, sono stati messi a disposizione i seguenti Premi:

**Categoria I.<sup>a</sup>** — Tori di oltre 20 mesi, nati da vacche controllate che hanno prodotto oltre 3000 litri di latte in un normale periodo di lattazione (270-300 giorni).

(Premi di conservazione)

1° Premio L. 300 e diploma - 2 II° Premi di L. 200 e diploma - 3 III° Premi di L. 100 e diploma

**Categoria II.<sup>a</sup>** — Torelli da 6 a 12 mesi, nati da tori selezionati e da vacche controllate che hanno prodotto oltre 3000 litri di latte in un normale periodo di lattazione.

(Premi di allevamento)

3 I° Premi di L. 400 e diploma - 5 II° Premi di L. 200 e diploma - 10 III° Premi di L. 150 e dipl.

Cinque Premi di incoraggiamento di Lire 100 ciascuno.

**Categoria III.<sup>a</sup>** — Gruppi di 6 - 10 Vitelle da 6 a 12 mesi, allevate dallo stesso proprietario e nate da tori selezionati e da vacche che hanno prodotto oltre 3000 litri di latte in un normale periodo di lattazione.

1° Premio L. 500 e diploma - II° Premio L. 400 e diploma - III° Premio L. 300 e diploma

**Categoria IV.<sup>a</sup>** — Gruppo di 3 - 6 Vitelle da 6 a 12 mesi, allevate dallo stesso proprietario e nate da tori selezionati e da vacche controllate che hanno prodotto oltre 3000 litri di latte in un normale periodo di lattazione.

1° Premio L. 400 e diploma - II° Premio L. 300 e diploma - III° Premio L. 200 e diploma.

Gazzo Padovano, 20 Settembre 1932 - X E. F.

Il Podestà : Dott. LUIGI TACCHI

Figura 10 - Manifesto che reclamizza la Fiera di Animali di Gazzo del 1932, nella quale avvenne il II MERCATO-CONCORSO di Tori, Torelli e Vitelle di razza Rendena e Bruna-Alpina. (Fonte: Golin et al., "nella comune del Gazzo...", p.118).





**Quali sono le bovine da latte che più rendono?**

1. Quelle che forniscono le produzioni più elevate;
2. Quelle che stabiliscono il rapporto più stretto fra il latte prodotto ed i foraggi consumati;
3. Quelle che richiedono una quota di rimonta più bassa.

La Cattedra di Agricoltura di Padova, attraverso il controllo della produzione del latte e del consumo di foraggi, praticato sin dal 1931 su circa cinquecento delle migliori vacche di razza Bruna di Rendena, allevate nella zona irrigua del Brenta, ha potuto accertare i seguenti importanti elementi:

- La produzione media annua di latte è risultata di q.li 31 per vacca;
- Il rapporto fra il latte prodotto, in normale periodo di lattazione, ed i foraggi consumati nel corso dell'anno, è eguale a 1:1,65; ossia per produrre 100 Kg. di latte, queste bovine consumano kg. 165 di fieno.

— Delle cinquecento vacche, del peso medio di Kg. 485, sottoposte al controllo, il 55% ha una età compresa fra i sette e gli undici anni ed il 14% una età compresa fra i dodici ed i sedici anni.

Tutto ciò dimostra chiaramente che il periodo di sfruttamento di queste vacche è molto lungo; di conseguenza la quota annua di rimonta risulta molto inferiore a quella relativa alle bovine di razza Olandese e Bruna-Alpina che notoriamente durano molto meno e costano di più.

Ecco perché gli allevatori della provincia di Padova debbono tenere ben presente che, nel nostro ambiente agrario, le vacche di razza Bruna di Rendena rappresentano le migliori produttrici di latte al più basso prezzo di costo.

Figura 12 - Estratto dell'articolo "Principali caratteristiche delle bovine di razza «Bruna di Rendena» presentate dalla Cattedra" de "Il Gazzettino Agricolo" N. 23 - Anno XII - Padova 9 Giugno 1934, che riassume i dati produttivi rilevati in cinquecento vacche Rendene dal 1931.



Figura 13 - Vacca di razza Rendena (Marescalchi, 1938).



### 2.2.5. Crollo numerico nel secondo dopoguerra

Nel secondo dopoguerra il sistema economico e sociale, che ne usciva fortemente danneggiato, conobbe un forte rilancio spinto da grande energia. Il patrimonio zootecnico, in particolare quello bovino che era fortemente ridotto nel numero e nella qualità, vide nella seconda metà del '900 il concretizzarsi del processo già iniziato in alcune zone precedentemente, ossia il passaggio da un'economia pressoché di autoconsumo ad un'economia di mercato, la specializzazione degli allevamenti, l'impiego crescente delle innovazioni tecnologiche e la derivante larga capitalizzazione aziendale, causando un enorme mutamento che viene descritto in seguito.

Nel quadro dell'evoluzione dell'agricoltura, la zootecnia italiana ha cambiato totalmente gli assetti tradizionali puntando decisamente verso la specializzazione. Dalla zootecnia circoscritta agli ambiti dell'azienda agraria si è passati così ad un vero e proprio sistema produttivo specializzato, con aziende zootecniche dotate di strutture, impianti, macchine ed attrezzi sempre più efficienti e di animali il cui miglioramento genetico ne ha esaltato l'attitudine produttiva, con larga capitalizzazione aziendale ed elevata qualificazione professionale dell'allevatore. Sempre più spesso si alleva una sola specie animale e, all'interno di questa, una sola razza e con unico scopo produttivo (latte o carne). Questa tendenza è più accentuata nelle regioni settentrionali rispetto al centro-sud, ma non sembra univocamente influenzata dalle dimensioni aziendali e dall'intensità degli allevamenti. Infatti, nelle aree agricole più favorite dove massima è sia l'intensità delle colture che quella degli allevamenti e dove le colture sono qualitativamente orientate verso le specifiche esigenze produttive degli animali, l'allevamento specialistico è spesso considerato un'esigenza; d'altro canto, anche nelle realtà più estensive, è frequente l'allevamento finalizzato ad un'unica produzione, ad esempio quello dei riproduttori bovini da carne, allevati al brado o al semibrado, oppure degli ovini da carne o da latte.

Parallelamente si è registrata una concentrazione degli allevamenti nelle zone più vocate, cioè dove le condizioni complessive favoriscono la realizzazione di risultati economici più soddisfacenti, per cui con minore impiego di lavoro, minore superficie destinata alla zootecnia e un più ridotto patrimonio animale, si sono potuti realizzare notevoli incrementi produttivi. Tale concentrazione ha accentuato la settentrionalizzazione del patrimonio zootecnico, con la presenza nel nord di oltre il 70% dei bovini, e l'addensamento degli allevamenti nelle zone di pianura che ha posto problemi di ordine ambientale, soprattutto per quanto riguarda le

aziende suinicole (legate alla crescita del settore lattiero-caseario), che la zootecnia tradizionale non conosceva, come avvenne nel territorio dei prati stabili irrigui del Destra Brenta.

La specializzazione produttiva si è accompagnata ad una semplificazione del materiale genetico. Oggi, per ogni specie, sono allevate prevalentemente poche razze specializzate mentre sono andate progressivamente scomparendo le razze scarsamente produttive; solo poche, tra queste, caratterizzate da produzioni qualitativamente pregiate, mostrano recentemente significativi segni di ripresa. Le numerose razze bovine definite a duplice e triplice attitudine, che popolavano le stalle e le campagne della prima metà del secolo scorso, caratterizzando l'agricoltura dell'epoca, sono state progressivamente sostituite, nella scelta degli allevatori, da razze specializzate.

Col prendere corpo della politica agricola comunitaria, ha avuto inizio la transizione dalla vecchia alla nuova zootecnia, che ha visto l'affermazione delle razze bovine da latte, ed in particolare della Frisona, che attualmente costituiscono l'asse portante della zootecnia italiana. Di conseguenza oggi la carne proviene in parte da vitelli di razze lattifere o da prodotti dell'incrocio di queste con tori da carne. Allo stesso tempo le razze a triplice (Piemontese) e a duplice (Chianina, Marchigiana, Romagnola) attitudine, pur numericamente assai ridotte, sono state trasformate in ottime razze da carne, che contribuiscono a fornire produzioni di alto livello qualitativo. In meno di cinquanta anni, nell'attività zootecnica, si è perciò registrata una vera e propria rivoluzione, che ha determinato un profondo cambiamento della composizione etnica delle varie specie e la scomparsa di tipi genetici che avevano caratterizzato l'agricoltura e spesso la stessa identità della civiltà contadina del passato (Storia dell'agricoltura italiana III - L'Età Contemporanea 2), come avvenne per la Burlina, la Grigia Val d'Adige e la Pojese nel Veneto.

Tornando al dopoguerra, per ripercorrere lo sviluppo che fece la razza Rendena, osservando la composizione del patrimonio bovino per tipo genetico nel 1946 descritta da Montanari dell'Ispettorato Agrario Compartimentale delle Venezie, riportata in figura 14, per quanto possano le statistiche storiche essere inesatte, si nota che la Rendena rappresentava il 15% del totale dei capi delle province di Padova, Vicenza, Verona e Trento con 81.000 capi, ma togliendo i soggetti meticcii si arriva al 20,5%; nelle singole province rappresentava a Trento il 24% dei capi della provincia con 18.000 capi, a Padova l'8% con 13.000 capi e a Vicenza il 31% con 50.000 capi. Vicenza era di gran lunga la provincia con il maggior numero di soggetti



possedendo circa il 62% dei capi delle quattro province dove la razza era principalmente diffusa.

Nel trentino i capi erano allevati in purezza nella zona Val Rendena e Giudicarie e come zona sfruttamento quella a sud della provincia, nel veneto la razza era saldamente presente nelle fertili zone irrigue del Destra Brenta, inoltre erano ancora presenti migliaia di capi in Val Sabbia e nella provincia di Brescia, nelle Prealpi veronesi e vicentine, esclusi l'altopiano di Asiago dove a causa della guerra gli allevamenti sopravvissuti si erano rifugiati più a sud (Bonsembiante et al., 1988).

	Province:				Totale capi
	Padova	Vicenza	Verona	Trento	
Rendena	13.000	50.000	–	18.000	81.000
Grigia Alpina	72.000	60.000	–	–	132.000
Grigia di Val d'Adige	–	–	7.000	–	7.000
Bruna Alpina	9.000	30.000	–	5.000	44.000
Burlina	200	4.500	–	–	4.700
Frisona Olandese	200	500	–	–	700
Pezzata Rossa	600	–	–	–	600
Meticci bruno-grigio-rendeni	–	–	103.000	54.000	157.000
Pugliese del Veneto	65.000	8.000	45.000	–	118.000
Meticci vari	–	7.000	–	–	7.000
	160.000	160.000	155.000	77.000	552.000

Figura 14 - Patrimonio bovino delle province di Padova, Vicenza, Verona e Trento suddiviso per tipo genetico, Anno 1946.

Per un confronto, dai dati forniti da A.N.A.RE., nel 1990 la popolazione totale della razza Rendena era stimata da 8.000 a 20.000 capi, ovvero in 44 anni subì una riduzione (stimata) dal 73 al 90% dei capi, mentre nel 2019 la popolazione stimata risulta di 7.579 capi risultando solamente il 9,4% della popolazione del 1946. Le cause della contrazione numerica sono quelle già descritte, ovvero un forte mutamento della zootecnia dal secondo dopoguerra verso la specializzazione, quindi l'utilizzo di poche razze cosmopolite, ritenute più efficienti e redditizie (Frisona e Bruna), introdotte in questo territorio, come in tutta Italia e nei paesi più sviluppati sostituendo le razze meno produttive.

Come ogni cambiamento ciò non avvenne però dalla sera alla mattina, fu bensì graduale. Dalle interviste e da una possibile ricostruzione dei fatti sembra che gli allevatori che prima allevavano razze autoctone, meno produttive e selezionate, passarono ad allevare quelle cosmopolite più selezionate per varie ragioni che provo a descrivere.

Innanzitutto, dopo la fine della guerra le direttive della “zootecnia ufficiale” restavano quelle del Convegno di Merano del 1942 e superati i primi difficili anni del dopoguerra l’azione di sostituzione della Rendena si inasprì. Venne vietato l’uso di tori non approvati dalle Commissioni Zootecniche Provinciali e questo causò numerose denunce per violazioni, e vennero concessi contributi solamente per le razze riconosciute. A questo punto nel trentino gli allevatori si organizzarono, nel 1947, nell’Unione Allevatori di razza Rendena che dieci anni dopo confluì, con le altre unioni, nella Federazione Provinciale Allevatori di Trento, tutt’ora in funzione; così facendo venne consentito l’uso di tori di razza Rendena e gli allevatori ricevettero pure le sovvenzioni come per la Bruna Alpina. La zona di allevamento dove si praticava la selezione si era ridotta alla sola Val Rendena ed alla Conca di Tione, ma il Libro Genealogico e i controlli funzionali procedevano in modo positivo; si organizzarono mercati concorso e l’incrocio con la Bruna Alpina venne evitato. In quegli anni si esportarono 6.000 capi verso il veneto di cui 2.000 di razza Rendena. In provincia di Brescia invece la Rendena fu sostituita dalla Frisona in pianura e dalla Bruna in montagna, come nella montagna veronese dove, a parte qualche caso, fu in buona parte sostituita già alla fine degli anni Sessanta. Nelle province di Padova e Vicenza, nel Destra Brenta, pur diminuendo di numero si consolidarono allevamenti di una certa consistenza con a capo allevatori appassionati e convinti delle qualità della loro razza (Bonsembiante et al., 1988).

Fra i mercati concorso la mostra dei torelli e delle manze di Pinzolo è stata sicuramente la più importante e soprattutto è stato un evento che ha contribuito, in larga parte, al mantenimento ed alla diffusione fuori dalla zona di origine della razza Rendena. Infatti, verso la fine di settembre, erano moltissimi gli allevatori ed i commercianti di bestiame che da tutto il veneto, dalla pianura orientale lombarda, ma anche da altre province d’Italia, come per esempio Genova, Pavia, arrivavano per acquistare i pregevoli soggetti di razza esposti durante la mostra. Alcuni allevatori salivano in Val Rendena anche 10-15 giorni prima dell’evento, per girare fra le malghe e scegliere i soggetti migliori. Tale pratica si è protratta fino agli anni ’70-’80, poi venne a mancare la necessità dell’acquisto, vista la consolidazione degli allevamenti in purezza anche in pianura, la nascita dei centri genetici per la razza, l’avvento dei programmi di selezione e della fecondazione artificiale. Moltissimi sono i ricordi degli allevatori del Destra Brenta che andavano in auto a Pinzolo a scegliere gli animali, poi la contrattazione, ed il successivo trasporto fino alla pianura, veniva praticato dai commercianti, fra i quali un nome noto era quello di Battista Milan, di Camisano Vicentino, ma originario di Bressanvido, il quale

era fra i più attivi ed intraprendenti; purtroppo a causa della sua recente scomparsa, proprio durante la stesura di questa tesi, è stata persa l'occasione di raccogliere le memorie del commerciante, molto famoso anche per il suo carattere da affarista a volte spregiudicato, anche se, per quanto riguarda gli allevatori rendeneri intervistati, non si sono rilevati cattivi rapporti, anzi, molte volte risultavano pure amichevoli. Fu questo il caso di Siro Casarotto che nel 1969, a causa della riforma obbligata dalla Brucellosi di tutte le bovine della sua stalla, andò alla Mostra di Pinzolo e comprò, tramite Battista Milan, 15 manze gravide di razza Rendena, che si rivelarono ottimi soggetti. Arrivarono fino alla stalla del commerciante a Rampazzo di Camisano Vicentino trasportate dal camion, e poi da lì, alla sua stalla, a Camisano in direzione Piazzola, percorsero la strada a piedi. Da allora fu l'unica razza presente nella sua (nostra) stalla, a parte una vacca Svitt (Bruna) e una Burlina, fra l'altro per poco tempo.

Per comprendere poi, per quali motivi le razze autoctone, fra cui la Rendena, furono sostituite dalle cosmopolite, è bene ricordare che nei decenni successivi alla Seconda Guerra mondiale, come del resto nel periodo precedente, la compravendita del bestiame avveniva direttamente da parte degli allevatori nei mercati e nelle fiere del bestiame organizzate nei vari paesi oppure tramite i commercianti. I commercianti in attività erano molti per ogni paese, si occupavano della trattazione del bestiame in base alle richieste degli allevatori ed al successivo trasporto. In quei decenni erano ancora diffuse malattie tra cui la Brucellosi e la Tuberculosis bovina, e furono emanate disposizioni per l'esecuzione di piani di profilassi e di risanamento degli allevamenti bovini. Per la riforma dei capi delle stalle l'allevatore aveva una certa fretta poiché non poteva rimanere senza alimento e reddito. In quegli anni, nel territorio del Destra Brenta in particolare, lo sviluppo del settore lattiero-caseario vedeva il mito della Lombardia come un sogno raggiungibile, infatti già da prima in quella regione si era assistito allo sviluppo del settore (grazie alla buona remunerazione del Grana) nonché delle stalle specializzate da latte di razza Frisona, supportati poi dalle attività delle APA in particolare di Mantova e Cremona, nonché dalle importanti fiere del territorio. Per ultimo, ma non per importanza, l'aumento della popolazione italiana registrato nel dopoguerra e l'aumento pro-capite dei consumi dei prodotti lattiero caseari innalzarono la richiesta del mercato e indussero le politiche zootecniche a soddisfare tali esigenze.

Tutte queste premesse nella realtà si tradussero che molti allevatori preferirono la Frisona e la Bruna alla Rendena ed alle altre razze autoctone vedendone interpretata la modernità, la ricchezza, l'abbondanza. Di fatto furono gli stessi commercianti a volte a spingere gli allevatori

ad acquistare le razze specializzate, forse perché per loro più conveniente, forse perché non erano disponibili soggetti Rendeni, forse perché gli stessi allevatori si erano convinti che le razze cosmopolite erano più redditizie visto che producevano “tanto latte con più grasso”. Numerose sono le testimonianze degli allevatori che ricordano i controllori APA di quegli anni dire che con il latte di tre Rendene si fa quello di due Frisone e giudizi simili; probabilmente non per volontà, ma per pura semplificazione, si influenzarono in parte le scelte degli allevatori. Come sappiamo però non sono solo i ricavi a fare il guadagno, ma anche le spese, punto debole delle razze specializzate che costano di più per la minor longevità (maggior riforma) e per il maggior apporto di mezzi tecnici. Inoltre, già all’epoca era risaputo dagli allevatori, che recepiscono informazioni dai caseifici o direttamente dai casari, che il latte di Rendena (da esperienze empiriche) possedeva rese casearie maggiori, come oggi dimostrato da studi scientifici<sup>6</sup>, rispetto alla Frisone che “produceva meno formaggio” a parità di latte, ma che andava tuttavia sempre più affermandosi.



Figura 15 – Mungitura di vacca Rendena, l’azienda di Giovanni e Francesco Nicoli a Poianella di Bressanvido fu una delle prime della zona a comprare la mungitrice meccanica.

---

<sup>6</sup> La scarsa attitudine casearia del latte delle vacche di razza Frisone è stata osservata da De Marchi et al. (2007), che hanno messo a confronto il latte di questa razza cosmopolita con quelli di alcune razze allevate in provincia di Trento: Bruna Italiana, Pezzata Rossa Italiana, Rendena e Grigio Alpina ( $P < 0,001$ ). Da questa ricerca è emerso che il latte della Rendena presenta un’attitudine casearia leggermente migliore rispetto alla razza Bruna, sia in termini di tempo di coagulazione ( $-2,6$  min,  $P < 0,001$ ), sia di consistenza del coagulo ( $+2,9$  mm,  $P < 0,01$ ), inoltre queste differenze non sembrano dovute al contenuto proteico e ai genotipi caseinici delle diverse tipologie di latte (De Marchi et al., 2007).

## 2.2.6. “Battaglie” per il riconoscimento nel secondo dopoguerra

Nel Destra Brenta, nel secondo dopoguerra, erano ancora presenti allevamenti con capi meticci (incroci con Grigia, Bruna, Frisona) dei quali non ne rimane ormai traccia, ma si evidenziarono stalle dove la razza Rendena veniva allevata in purezza, mantenendo le caratteristiche tipiche della razza e, godendo dei benefici di quelle zone vocate all’agricoltura, davano buone produzioni. Si continuava con l’abitudine di rifornirsi dalla zona trentina di soggetti e questo fu determinante per la conservazione della razza. Infatti, paradossalmente, i soggetti che arrivavano dal trentino con tanto di certificati genealogici avallati dagli organi responsabili diventavano “illegali” quando entravano nelle stalle venete. Furbizia o spirito di adattamento ha voluto che gli allevatori ottenessero la licenza per l’uso dei tori di Bruna Alpina i quali, però, rimanevano inoperanti mentre erano i torelli “clandestini” Rendeni che coprivano le vacche mantenendo la sopravvivenza della razza anche in pianura. Questa situazione andò avanti immutata fino alla fine degli anni ‘60, poiché nonostante la legge n 126 del 1963, che portò non poche innovazioni a favore degli allevatori nella organizzazione e nella selezione, lasciò immutate le cose per la razza Rendena. Tuttavia, nel 1968 l’Ispettorato all’Agricoltura di Trento ai sensi dell’art. 2 della legge n 126 del 1963 richiese il riconoscimento del Libro Genealogico della razza Rendena. Anche se questa richiesta non ottenne risposta fu un piccolo passo verso il riconoscimento (Bonsembiante et al., 1988).

Fu in questo periodo che nelle province di Padova e Vicenza si accesero scontri tra gli allevatori che premevano per il riconoscimento della razza Rendena e la politica zootecnica dettata dal Consiglio Provinciale dell’Agricoltura che ne voleva la sostituzione. Come già detto alcuni allevatori convinti furono costretti a tenere i tori Rendeni “nascosti” nei loro allevamenti. Si racconta che questi torelli venivano tenuti e usati in stalla, e quando doveva esserci la visita del veterinario per l’approvazione del toro, venivano nascosti in qualche parte dell’azienda. L’allevatore di Rendene Pietro Paccagnella, classe 1934, racconta lucidamente quando dovette portare fuori dalla stalla il toro Rendeno e nascondere dentro al “casoto del sguaso”, ovvero il capanno dove i cacciatori si nascondono per attendere le prede e che prevedeva la formazione dello “sguaso”, ottenuto irrigando appositamente un’area che ha lo scopo di ricreare un habitat in grado di attirare la fauna selvatica. Un altro fatto che fa capire la situazione di quegli anni mi viene raccontato sempre dal Paccagnella, che ricorda quando il rendenaro Boschiero Ermenegildo da Villalta di Gazzo Padovano, nel periodo estivo portò in alpeggio le sue vacche; in quegli anni si andava a piedi in malga, e siccome nella sua mandria

era presente pure un toro Rendeno, per non farlo riconoscere durante il tragitto “...ghe parava su e baeote e ghe e ligava” ossia legava lo scroto alla coda in modo che non ne fosse riconosciuto il sesso maschile del soggetto.

In questo contesto, a tratti surreale per i nostri giorni, si contrastava la possibilità di allevare in purezza la razza Rendena nel trentino imponendo divieti nelle province venete. Fu così che alcuni allevatori rendeneri, forse tra i più tenaci e convinti delle qualità della loro razza, o forse tra i più consapevoli della situazione, intrapresero un’azione legale per sostenere la legittimità di allevare in libertà la razza Rendena anche a Vicenza e Padova, andando più volte in udienza al tribunale di Vicenza. Tra i capifila di tale iniziativa ci furono Giovanni Nicoli da Via Fornace di Poianella di Bressanvido, Amedeo Barbiero suo vicino di casa, i Feltrin da Gazzo Padovano, numerosa famiglia di rendeneri tra i quali Pietro ne era il maggior sostenitore, i Tognato sempre da Gazzo, altra numerosa famiglia tra i quali Ferruccio e Giovanni erano i più presenti nelle attività legate alla razza, Sante Moretto da Grantortino di Gazzo, Giuseppe Zucchi, e in seguito anche Pietro Paccagnella e molti altri. Questi erano gli allevatori più presenti alle lotte per la conservazione della razza, non che i loro fratelli o altri parenti, dei quali non ho riportato il nome, non fossero convinti sostenitori della razza Rendena, anzi. Ovviamente davano il loro contributo continuando a lavorare in stalla anche quando mancavano coloro che erano direttamente impegnati nelle “battaglie”. Infatti, furono organizzate vere e proprie proteste in particolare a cavallo tra gli anni '50 e '60, come le frequenti manifestazioni in Piazza dei Signori a Vicenza (figura 16), che la videro gremita i giovedì mattina giorno di mercato, per far conoscere la loro situazione e mettere fine all’assurda imposizione sulla scelta della razza da allevare. Di fatto erano appoggiati da molte persone del settore che non capivano le ragioni di tale incongruità e vedevano nella Rendena una buona razza, tra i quali il sindacalista Lino Ferrin dell’Alleanza Contadini di Vicenza ed in particolare il tecnico trentino Dott. Claudio Neri, vero promotore in quegli anni del riconoscimento giuridico della razza Rendena, che, convinto del suo potenziale e delle sue qualità, ne fece una causa di vita. Il dottor Neri, così veniva chiamato, già da tempo si dedicava al mantenimento e selezione della razza poiché lavorava alla Federazione Provinciale Allevatori di Trento, e senza la sua competenza e passione, il suo entusiasmo ed impegno, probabilmente non si sarebbe arrivati al riconoscimento della razza negli anni seguenti; infatti, nonostante l’agitazione pubblica creata dalle proteste e la vittoria della causa intentata dagli allevatori in tribunale, almeno così riportano, questi fatti non portarono a immediati effetti significativi.





Figura 16 - Manifestazione di fine anni '50 per il riconoscimento della razza Rendena in Piazza dei Signori a Vicenza.



Figura 17 - Rendeneri in manifestazione.

Altri personaggi legati alla Rendena furono nel dopoguerra Angelo Dal Sasso (1904-1950) da Asiago, che per la conservazione della razza Rendena subì addirittura il carcere nel 1950, e che alla sua morte nel giornale "Prealpi" di Bassano del Grappa fu ricordato come strenuo difensore della razza Rendena, ma non fu l'unico a prendersi questo attributo; ancora, il veterinario Leone Candiani (1901-1960) da Carmignano di Brenta, che dal mondo politico e tecnico viene "... poco cavallerescamente combattuto, con tutte le armi lecite e illecite..." perché sosteneva che "allevatori intelligenti e con cinquant'anni di esperienza di stalla non possono essere ritenuti interdetti, soggetti a tutela zootecnica obbligatoria!" (Varini, La montagna che vive in pianura).

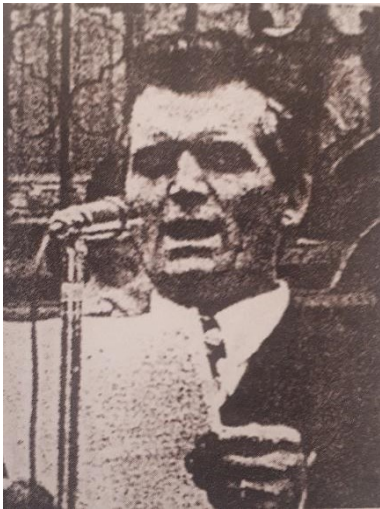


Figura 18 - Amedeo Barbiero durante un comizio.



Figura 19 - Angelo Dal Sasso.

Sebbene all'inizio degli anni '70 la situazione andasse migliorando sempre più, non erano ancora finite le disparità razziali zootecniche. Un fatto che ricalca la situazione dell'epoca e che contribuì al riconoscimento della razza Rendena si tenne a San Pietro in Gù, nel mese di ottobre del 1975. Il primo martedì di ottobre, nella piazza del comune di San Pietro in Gù, si tenne, come di consuetudine, la mostra provinciale del bestiame iscritto al L.G., ma solamente per le razze Frisona e Bruna. A tale mostra erano presenti, oltre a moltissimi allevatori, anche tecnici, dirigenti ed amministratori locali, provinciali e regionali; in quest'occasione l'allevatore Egidio Pettenuzzo, abitante del paese, liberò le sue vacche Rendene e si diresse in strada verso il centro del paese. Giunto alla mostra e "sfilando per la piazza" il rendenero urlò a gran voce "se ste bestie qua poe stare in fiera, poe stare anca e mie!" (Se questi animali



possono stare in fiera possono stare anche le mie Rendene). Fu un fatto che scosse particolarmente il mondo zootecnico, tanto che l'allora Direttore dell'Associazione Provinciale Allevatori di Padova, il Dott. Casarin, che conosceva bene la situazione della razza Rendena, impressionato dalla forza di volontà degli allevatori rendeneri, disse "dobbiamo finirla!"; non era più concepibile infatti che questi allevatori, presenti, attivi e ben insediati nel territorio, fossero trattati non alla pari degli altri e considerati di serie B e, soprattutto, osteggiati e non riconosciuti nelle loro attività.

Nel 1976, dopo circa settant'anni di incertezze, lotte e programmi di eliminazione della razza Rendena, finalmente i tempi erano maturi per mettere fine a questa diatriba. In quell'anno il Dott. Neri andò al Ministero dell'Agricoltura con una rappresentanza degli allevatori rendeneri veneti composta da Pietro Feltrin e Giuseppe Zucchi, mentre Sante Moretto, che pure doveva partecipare, fu "lasciato" a casa poiché, di carattere irritabile, si sarebbe sicuramente lasciato scappare qualche imprecazione nei confronti dei funzionari del Ministero, con i quali andarono a motivare le loro richieste.

Finalmente un importante traguardo arrivò il 6 Aprile 1976, quando il Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, su motivata richiesta della Regione Veneto che chiedeva l'autorizzazione all'allevamento in purezza della razza "considerando l'opportunità che venga salvaguardato il patrimonio genetico rappresentato dalla razza bovina Rendena", concedette il riconoscimento ufficiale al Libro Genealogico della razza bovina Rendena con sede a Trento, che diventò così L.G. nazionale e venne affidato in gestione all'Associazione Italiana Allevatori (A.I.A.). Così su tutto il territorio nazionale si uniformò l'azione di miglioramento genetico e tutti gli allevatori poterono mantenere, oltre alle femmine, anche i riproduttori maschi, nonché sottoporre i loro allevamenti ai programmi di selezione (Bonsembiante et al., 1988). Tuttavia, dopo il riconoscimento della razza Rendena e successivamente alla costituzione dell'A.N.A.RE. il comparto zootecnico da latte del Destra Brenta aveva già subito quei profondi cambiamenti che abbiamo analizzato, si era già velocemente insediata la tipologia di allevamento specializzato da latte che si consolidò nel territorio essendo in forte sinergia con i caseifici ma anche con le aziende che li rifornivano di prodotti e servizi. Anche l'allevamento della Rendena seguì quella tendenza, sebbene, date le caratteristiche intrinseche della razza, con minori apporti tecnici e minore integrazione alimentare, conservando maggiormente il rapporto con i terreni della propria azienda, nonché l'usanza dell'alpeggio nelle malghe

dell'altopiano di Asiago, come valido sistema di alimentazione e di legame con il territorio e le tradizioni.

E se oggi la razza Rendena resiste ancora e viene allevata con soddisfazione per la sua buona redditività il merito va dato in primis agli allevatori, che hanno fortemente difeso la razza, lottando in prima persona, sostenendone gli aspetti positivi e migliorando i deficit che ancora erano presenti, anche se, senza l'appoggio di molti tecnici e rappresentanti istituzionali i buoni risultati ottenuti in quei difficili anni e in quelli a seguire non sarebbero sicuramente stati possibili, in particolare grazie all'impegno del Dott. Claudio Neri.



Figura 20 - Dott. Claudio Neri.

### 2.2.7. L'A.N.A.RE. e le tappe della selezione

Il 6 aprile 1976 il Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, concede il riconoscimento ufficiale al Libro Genealogico della razza bovina Rendena con sede a Trento che diventa così L.G. nazionale e viene affidato in gestione all'Associazione Italiana Allevatori (A.I.A.). Così su tutto il territorio nazionale si uniformò l'azione di miglioramento genetico e tutti gli allevatori poterono mantenere oltre alle femmine anche i riproduttori maschi nonché sottoporre i loro allevamenti ai programmi di selezione.

Dal 1977, grazie alle Associazioni Provinciali degli Allevatori di Padova, Vicenza e Trento, i contatti, prima limitati quasi alla sola commercializzazione, cominciarono ad estendersi anche ai programmi di miglioramento genetico, e, nel 1978, vennero istituite le Sezioni di razza Rendena presso le A.P.A delle province di Padova e Vicenza, che aderirono al Libro Genealogico nazionale, e vennero iniziati i controlli funzionali anche a Padova e Vicenza. Le due province venete si collegarono quindi, anche per i dati relativi alla razza Rendena, con il

centro meccanografico dell'A.I.A. a Roma. Da questo momento tutte le norme e i regolamenti faranno capo al L.G. nazionale di Trento che nella provincia trentina non aveva mai smesso di funzionare.

Nel 1979 viene completata la stesura del nuovo regolamento del Libro Genealogico Nazionale della Razza Rendena, da parte delle Sezioni di razza delle Associazioni Allevatori delle province di Padova, Vicenza e Trento, e venne inviato all'A.I.A. che, nel marzo 1980 lo trasmise al Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, che lo approvò con Decreto Ministeriale il 23 giugno 1980, affidando il L.G. della Rendena all'A.I.A. Il 5 Agosto 1981 si riunì la prima Commissione Tecnica Centrale (C.T.C.) del Libro Genealogico segnando ufficialmente l'inizio dell'attività di selezione della razza con riconoscimento a livello nazionale.

Dopo all'approvazione del regolamento del L.G. nazionale, venne richiesta l'approvazione dell'Associazione Nazionale Allevatori di bovini di razza Rendena (A.N.A.RE.) che venne istituita con atto notarile a Borgo Valsugana il 10 febbraio 1981, con sede a Trento presso la vecchia sede della Federazione Allevatori di Trento in Via Lavisotto 125, cui aderiscono le A.P.A. di Padova e Vicenza oltre alla Federazione Allevatori di Trento<sup>7</sup>. Il 5 giugno 1984 vennero eletti il primo presidente dell'A.N.A.RE. il cav. Vigilio Maffei, i vicepresidenti e i componenti del Comitato Direttivo e il direttore, nonché responsabile del L.G., dott. Claudio Neri. Il 5 Agosto si riunì la prima C.T.C. del L.G. e nell'autunno, presso i due Centri Tori di Rovereto, appartenente alla Federazione Allevatori di Trento, e presso la Cooperativa Interprovinciale Agricoltori di Bassano del Grappa in gestione al C.I.P.S.A. (Consorzio Interprovinciale Produzione Seme Animale) formato dalle A.P.A. del Veneto e dall'INTERMIZOO (Istituto Interregionale per il Miglioramento del Patrimonio Zootecnico), vengono concentrati i tori del primo ciclo di prove di progenie per la raccolta e distribuzione del seme, prove che poi continueranno grazie ai finanziamenti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, dall'INTERMIZOO di Padova per conto della Regione Veneto e dalla Provincia Autonoma di Trento. Nel 1982, nel 1983 e nel 1984 sono così stati realizzati i primi tre cicli di prove di progenie su rispettivamente 7, 8 e 6 tori. Nel sesto ciclo di prove di progenie del 1987 sono stati 20 i tori sottoposti a prova di progenie, di cui metà avevano già superato positivamente il performance test.

---

<sup>7</sup> In quegli anni le Associazioni Nazionali Allevatori di Razza erano associazioni di II grado ossia i soci erano le Associazioni Provinciali Allevatori (a loro volta associazioni di I Grado, ossia con soci gli allevatori). Questo per favorire i finanziamenti alle A.N.A. tramite le A.P.A. e quindi da A.I.A. Nel 2019 le A.N.A. sono diventate associazioni di I grado.

Nel gennaio 1983 viene pubblicato il primo numero di “Rendena” periodico bimestrale dell’A.N.A.RE. regolarmente pubblicato con entusiasmo ancora oggi.

Col Decreto del Presidente della Repubblica n 854 del 23 ottobre 1984 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n 347 del 19 dicembre 1984 venne ufficialmente riconosciuta l’A.N.A.RE. Così, a Trento, il 3 ottobre 1984, vengono eletti il neopresidente sig. Giovanni Battista Polla e il nuovo Comitato Direttivo dell’A.N.A.RE. Ma è solo col Decreto Ministeriale del 21 novembre 1986, che modifica l’art. 1 del Regolamento del Libro Genealogico, che l’A.N.A.RE. poté gestire direttamente il L.G. prima affidato ad A.I.A. Da questo momento in poi gli allevatori della razza Rendena tornarono, dopo quasi un secolo, arbitri consapevoli della conservazione, della selezione e del futuro della loro razza. La nuova struttura ufficiale degli organi di selezione della razza Rendena, composta dal Comitato Direttivo, dalla Commissione Tecnica Centrale del Libro Genealogico e dall’Ufficio Centrale del L.G. (figura 21) diede negli anni a seguire un nuovo forte impulso all’attività di miglioramento genetico, grazie alla sinergia con l’A.I.A. e l’Università di Padova.

Il 17 maggio 1985 venne condotta una riunione a Trento, presieduta dal prof. Giuseppe Rognoni, allora esperto zootecnico del Ministero dell’Agricoltura e delle Foreste, tra i tecnici responsabili delle Associazioni Nazionali degli Allevatori di bovini delle razze Rendena, Grigia Alpina e Valdostana e i tecnici dell’A.I.A. per discutere le problematiche della selezione delle razze alpine e ricercare degli indirizzi comuni. Fu una prima collaborazione ufficiale tra gli attori della selezione genetica di diverse razze autoctone dell’arco alpino.

Nel dicembre 1985 iniziò a Barbariga di Vigonza, presso il Centro d’Allevamento della Cooperativa Produttori Zootecnici (CO.PRO.ZOO.) di Padova, il primo ciclo di prove di performance su torelli Rendeni e vennero calcolati dal Dott. Luca Buttazzoni, dell’Ufficio Studi dell’A.I.A., i primi valori genetici dei tori (indice latte, grasso e proteine) utilizzando provvisoriamente il metodo del confronto tra contemporanee; grazie a questi primi indici fu possibile avviare i primi accoppiamenti programmati nella razza Rendena.

Due simpatici aneddoti, divenuti famosi, riguardano gli allevatori rendeneri e il centro di Barbariga. Il primo si riferisce alla prima visita degli allevatori al centro durante il primo ciclo di performance sui torelli, quando gli allevatori furono entusiasti nel vedere finalmente i loro “vitelli” al centro genetico; un allevatore in particolare ad un certo punto, osservando un torcello al centro esclamò: “Questo l’è el fioeo della me Dorina!” ed in effetti era proprio il

vitello proveniente dal suo allevamento e figlio della bovina indicata, con qualche mese in più ma difficilmente riconoscibile a detta dei presenti. Il secondo aneddoto riguarda un altro allevatore quando, sempre durante la prima visita al centro, osservando i torelli, precedentemente decornati secondo l'usanza del centro, chiese, un po' preoccupato, se da allora in poi le figlie potessero nascere senza corna.

Ad Aosta il 7 aprile 1986 si tenne il secondo incontro tra i tecnici delle razze alpine nel quale fu discusso delle linee generali proposte dall'A.I.A. per l'impostazione dei programmi selettivi e il 4 Giugno 1986 a Barbariga di Vigonza la C.T.C. diede l'incarico all'Ufficio Studi dell'A.I.A. di calcolare i fattori di correzione delle produzioni ad equivalente vacca matura (E.V.M.) specifici per la razza Rendena, così che nel corso dell'anno si potessero calcolare le produzioni E.V.M. di tutte le bovine Rendene in controllo funzionale, correggendo le produzioni reali per la lunghezza della lattazione (a 305 giorni), per l'età della bovina (la massima produzione si otteneva a 8 anni) e per la stagione di parto, mentre l'intervallo parto-concepimento non fu preso in considerazione in quanto poco rilevante per la razza Rendena; l'eventuale alpeggio delle bovine fu messo allo studio.

A Bassano del Grappa il 13 giugno 1986 il Professor Giovanni Bittante illustrò il nuovo programma di selezione della razza che prevedeva tra le tappe principali:

- controllo funzionale e genealogico, e valutazione morfologica degli animali;
- valutazione genetica dei riproduttori;
- selezione dei riproduttori;
- impiego programmato dei riproduttori.

Si stava infatti attivando il nuovo schema di selezione della razza Rendena che, oltre alle finalità di miglioramento genetico, prevedeva quelle di mantenere la più alta variabilità genetica possibile per evitare un rapido aumento della consanguineità, vista la ridotta consistenza numerica della razza.

Nel 1987 a Barbariga di Vigonza la C.T.C. delibera l'adozione delle procedure di valutazione genetica dei tori con il metodo B.L.U.P. *Sire Model*<sup>8</sup> proposte dall'Ufficio Studi dell'A.I.A. ed in particolare grazie agli studi del Dott. Luca Buttazzoni, che si occuperà anche delle elaborazioni

---

<sup>8</sup> Sire model: è il metodo statistico che prende in considerazione le parentele in linea paterna tra gli animali e di conseguenza restituisce esclusivamente la valutazione genetica dei tori.

statistiche dei dati dei controlli funzionali. Il metodo B.L.U.P. (*Best Linear Unbiased Prediction*<sup>9</sup>) fu adottato in sostituzione del metodo del confronto con le contemporanee utilizzato provvisoriamente; così, nel corso dell'anno fu possibile calcolare gli indici genetici per la produzione di latte di ben 125 tori Rendeni. Il metodo B.L.U.P. viene inizialmente applicato per il calcolo dell'*indice latte* (kg per lattazione), dell'*indice grasso* (%) e dell'*indice proteine* (%), mentre dal 1991 anche per l'*indice quantità grasso* (kg per lattazione), l'*indice quantità proteine* (kg per lattazione) e l'*indice latte-qualità* (in cui la produzione di latte viene corretta in funzione del peso economico della qualità). Dal 1988-1989 iniziò invece l'utilizzo del metodo di valutazione genetica B.L.U.P. *Animal Model*<sup>10</sup> permettendo una stima simultanea dei valori riproduttivi di tutti gli animali, sia maschi che femmine. Il modello di elaborazione adottato per la Rendena dall'Ufficio Studi A.I.A. (Dott. Luca Buttazzoni), prevedeva alcune particolarità che lo differenziavano dai modelli utilizzati per le altre razze bovine da latte e che lo rendevano il metodo di valutazione dei tori più sofisticato presente in Italia fino a quel momento e applicato in seguito anche per la razza Grigio Alpina e per la Valdostana. L'*Animal Model* adottato per la razza Rendena prevedeva infatti alcune particolarità fra cui la proiezione delle lattazioni di tutte le primipare mediante considerazione del fattore fisso anno-allevamento quale fattore macroscopicamente più importante degli effetti ambientali dei singoli allevamenti, dell'anno di entrata in produzione e l'interazione fra i due fattori, i fattori fissi stagione di parto ed età al parto, ma soprattutto un algoritmo originale per la verifica della connessione dei tori tra le diverse classi di fattori. Più importante di tutto, in ogni caso, restava l'introduzione nel modello della matrice di parentela fra gli animali con o senza record fenotipico, caratteristica questa che permise di migliorare notevolmente l'attendibilità delle valutazioni in quanto un riproduttore, oltre che in base alle produzioni delle sue figlie, veniva valutato anche tenendo in considerazione le produzioni delle figlie di tutti i tori imparentati con lui. Fu questa un'importante innovazione nel campo del miglioramento genetico che ancora oggi persiste nei sistemi di valutazione di tutte le razze bovine.

Dall'autunno del 1989 vennero quindi predisposti gli elenchi delle "madri di toro" scelte con le nuove procedure, i cui figli verranno avviati al performance test per la carne e quindi al progeny test per il latte, e vengono approntati gli schemi degli accoppiamenti programmati

---

<sup>9</sup> B.L.U.P: Best Linear Unbiased Prediction, ovvero la miglior stima lineare non affetta da errore sistematico.

<sup>10</sup> Animal Model: è un modello statistico che utilizza tutti i legami di parentela degli animali sia in linea maschile che femminile permettendo una stima simultanea dei valori riproduttivi di tutti gli animali, tenendo conto del rapporto di parentela fra essi.

delle madri di toro con i primi tori migliorati (“padri di toro”) della razza Rendena. Così facendo dal 1990 tutti i torelli messi in prova di progenie provennero da accoppiamenti programmati. Nel 1993 il Prof. Bittante ultimò e rese utilizzabile da parte di A.N.A.RE. la nuova scheda per la Valutazione Morfologica Lineare finalizzata alla duplice attitudine tutt’oggi utilizzata, che andava a sostituire quella precedentemente utilizzata, che era molto simile a quella della Bruna e presentava numerosi difetti. Dal 2000 l’indice di selezione I.L.Q., venne implementato con un nuovo indice definito I.L.Q.C., ovvero un indice complessivo di selezione che combinava l’indice latte qualità e l’indice Carne ottenuto dai torelli sottoposti a prova di performance test.

Solo successivamente, all’incirca attorno all’anno 2004, viene invece implementato l’Indice Genetico Globale I.L.Q.C.M. grazie alla disponibilità dell’*Indice Latte Qualità* (I.L.Q.), dell’Indice Carne (I.C.) e degli Indici Morfologici ottenuti dopo un decennio di valutazione delle primipare; tale indice è attualmente ancora in vigore come indice di selezione per vacche e tori della razza e viene impiegato negli accoppiamenti programmati tra padri e madri di toro.

Il 16 gennaio 1989 venne assunta l’impiegata Cristina Cosso, che svolge tutt’oggi il suo incarico, elaborando i dati dell’Ufficio Centrale del L.G., e facendo da tramite tra l’A.N.A.RE. e gli allevatori per qualsiasi comunicazione o necessità, come anche Maria Teresa Mosna, contabile dell’Associazione che dal primo gennaio 1991 lavora negli uffici A.N.A.RE., occupandosi pure dell’amministrazione e dell’organizzazione delle riunioni degli organi dell’Associazione, assieme a Cristina.

Sempre nel 1991 venne assunto il Dott. Dario Tonietto, tecnico ed esperto nazionale di razza Rendena (nonché della Grigio Alpina e della Pezzata Rossa Italiana), dal 2003 anche coordinatore del Corpo Esperti di Razza Rendena. Molto stimato ed apprezzato da tutti gli allevatori rendeneri, l’esperto ha portato a notevoli miglioramenti nelle attività pratiche dell’Associazione, come per la valutazione delle primipare o l’illustrazione dei piani di accoppiamento agli allevatori.

Dal 1993 il Dott. Italo Gilmozzi, già impiegato nell’area tecnica dell’Ufficio Centrale del L.G. dal 1985 al 1992, divenne Direttore dell’A.N.A.RE. e Responsabile del L.G. Nazionale, funzione che ricopre attualmente. Dal 2000 diventa anche Direttore della rivista “Rendena”.

Dal 1996 gli allevatori della razza Rendena possono richiedere un contributo per l’allevamento finanziato da fondi europei. Tale intervento sostiene l’allevamento di nuclei di animali iscritti ai libri genealogici delle razze locali autoctone minacciate di abbandono. L’intervento è

finalizzato alla salvaguardia della diversità genetica nonché alla diminuzione o all'azzeramento del rischio di estinzione delle principali razze autoctone. Il contributo è erogato in proporzione all'UBA del singolo capo e gli allevatori si impegnano a mantenere il numero di capi a domanda per un certo numero di anni.

Fino al 2009 il calcolo degli indici genetici per il latte è stato affidato ad A.I.A., ma dopo un periodo di sperimentazione, dal 2010 il calcolo degli indici genetici è stato affidato al Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse Naturali e Ambiente (DAFNAE) dell'Università di Padova (UNIPD), grazie all'impegno del Professor Roberto Mantovani. Dall'anno 2010 il metodo utilizzato per la valutazione genetica della razza Rendena è il *Test Day Animal Model* grazie agli studi portati avanti in Agripolis dalla Dottoressa Nadia Guzzo, appassionata allevatrice di Rendene, esperta di razza e allieva del Prof. Roberto Mantovani. Le caratteristiche di questo nuovo modello di valutazione genetica sono l'elaborazione contemporanea di tutti i controlli funzionali singoli (e non più l'intera lattazione effettiva o proiettata) a partire dal gennaio 1990, inerenti fino a 3 lattazioni per vacca; i singoli controlli funzionali sono usati quindi come dato di partenza per ottenere un indice genetico individuale per vacche e tori.

Tra il 2010 e il 2012, grazie anche al sostegno della Federazione Allevatori di Trento e di A.N.A.RE., ma fondamentale per la volontà e l'impegno nel progetto della "transumanza della pace"<sup>11</sup> di Gianni Rigoni Stern (Gianbattista), figlio dello scrittore Mario Rigoni Stern, si riuscirono a portare a Srebrenica e nei comuni limitrofi 134 manze di razza Rendena, nonché il seme per far continuare l'allevamento della razza.

Dal 2017 A.N.A.RE. ha presentato, assieme alle razze a duplice attitudine Pezzata Rossa Italiana (A.N.A.P.R.I.), Grigio Alpina (A.N.A.G.A.), Reggiana (A.N.A.Bo.Ra.Re.) e Valdostana (A.N.A.Bo.Ra.Va.), un progetto denominato "Dual Breeding" finanziato dal Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (Autorità di gestione: MiPAAFT) tramite il Programma di Sviluppo Rurale Nazionale 2014/2020 - Sottomisura 10.2. Tale progetto permette di finanziare le nuove attività di selezione e miglioramento genetico dell'Associazione.

---

<sup>11</sup> Si tratta del "Progetto per il recupero sociale, economico, paesaggistico dell'area rurale di Sućeska e contrade limitrofe" in Bosnia-Erzegovina; Sućeska è un villaggio nel comune di Srebrenica, luogo del primo genocidio europeo dalla fine della Seconda guerra mondiale che vide il peggiore massacro di civili bosniaci da parte delle truppe paramilitari serbo-bosniache di Ratko Mladić. In questi territori devastati Gianni Rigoni Stern ha voluto portare solidarietà insegnando alle persone del posto tecniche razionali di agricoltura, ecologia e allevamento del bestiame. Grazie all'ottenimento di finanziamenti portò in questa regione più di un centinaio di capi di razza Rendena per l'avvio di numerosi piccoli allevamenti familiari (Gianbattista Rigoni Stern, Ti ho sconfitto felce aquilina).



Nel maggio 2018 viene eletto il nuovo Presidente dell’A.N.A.RE. sig. Manuel Cosi, e così dopo 32 anni di presidenza il sig. Giovanni Battista Polla lascia l’incarico, ma verrà alla seduta successiva nominato Presidente Onorario. A.N.A.RE. è diventata Associazione di I grado dal 9 gennaio 2019, da allora gli allevatori sono direttamente i soci dell’Associazione.

<b>Comitato direttivo A.N.A.RE.</b>	
Presidente:	sig. Giovanbattista Polla, rappresentante allevatori di Trento
Vicepresidenti:	sig. Pietro Feltrin, rappresentante allevatori di Padova sig. Pietro Paccagnella, rappresentante allevatori di Vicenza
Componenti:	sig. Giuseppe Forasacco, rappresentante allevatori di Padova sig. Bruno Cricini, rappresentante allevatori di Padova sig. Natalino Casarotto, rappresentante allevatori di Vicenza sig. Eligio Bertacco, rappresentante allevatori di Vicenza sig. Valerio Marchetti, rappresentante allevatori di Trento sig. Gabriele Povinelli, rappresentante allevatori di Trento
Collegio Sindacale:	dott. Filippo Sembianti, Federazione Provinciale Allevatori di Trento sig. Alfredo Berto, Associazione Provinciale Allevatori di Padova sig. Loris Busato, Associazione Provinciale Allevatori di Vicenza
<b>Commissione tecnica centrale del libro genealogico</b>	
Presidente:	sig. Giovanbattista Polla, presidente A.N.A.RE.;
Vicepresidenti:	sig. Pietro Feltrin, rappresentante allevatori di Padova; sig. Pietro Paccagnella, rappresentante allevatori di Vicenza;
Componenti:	dott. Francesco Scala, rappresentante del Ministero Agricoltura e Foreste; prof. Giovanni Bittante, esperto zootecnico del Ministero Agricoltura e Foreste; dott. Mauro Fezzi, rappresentante della Provincia Autonoma di Trento; dott. Antonio Franzin, rappresentante della Regione Veneto; dott. Emanuele Villa, rappresentante dell'Associazione Italiana Allevatori; sig. Giuseppe Forasacco, rappresentante allevatori di Padova; sig. Eligio Bertacco, rappresentante allevatori di Vicenza; sig. Valerio Marchetti, rappresentante allevatori di Trento; sig. Gabriele Povinelli, rappresentante allevatori di Trento;
Segretario:	dott. Claudio Neri, direttore A.N.A.RE.
<b>Ufficio centrale del libro genealogico</b>	
Responsabile:	dott. Claudio Neri
Addetto:	dott. Italo Gilmozzi

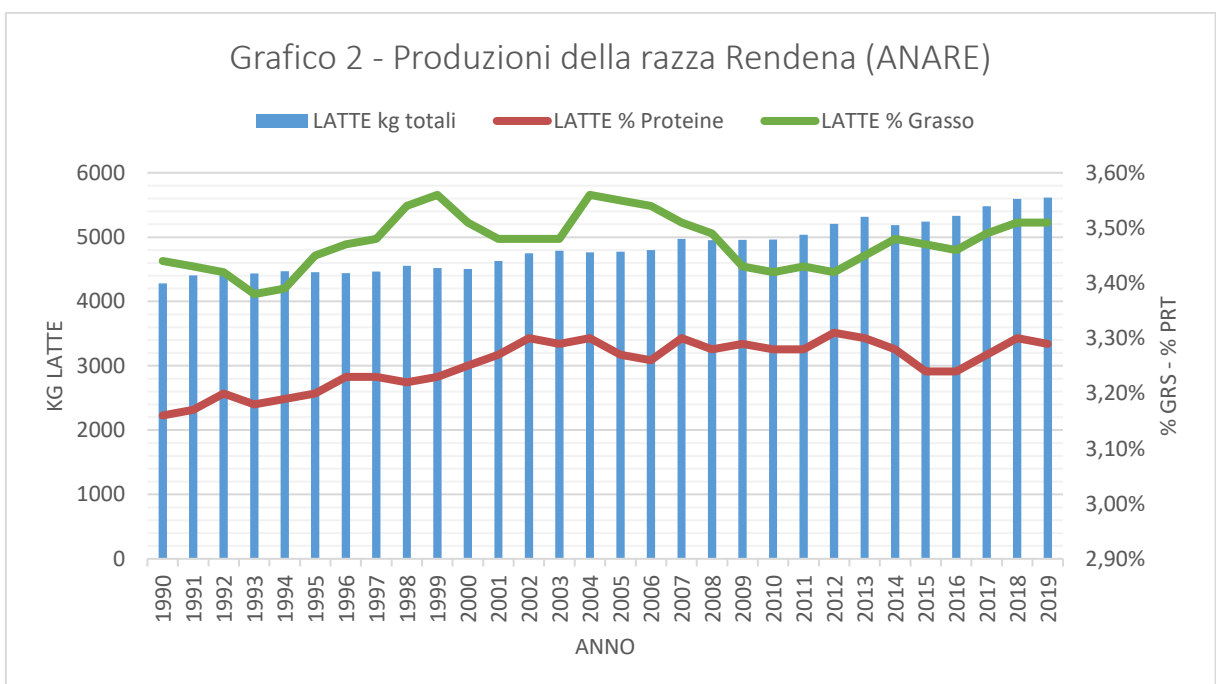
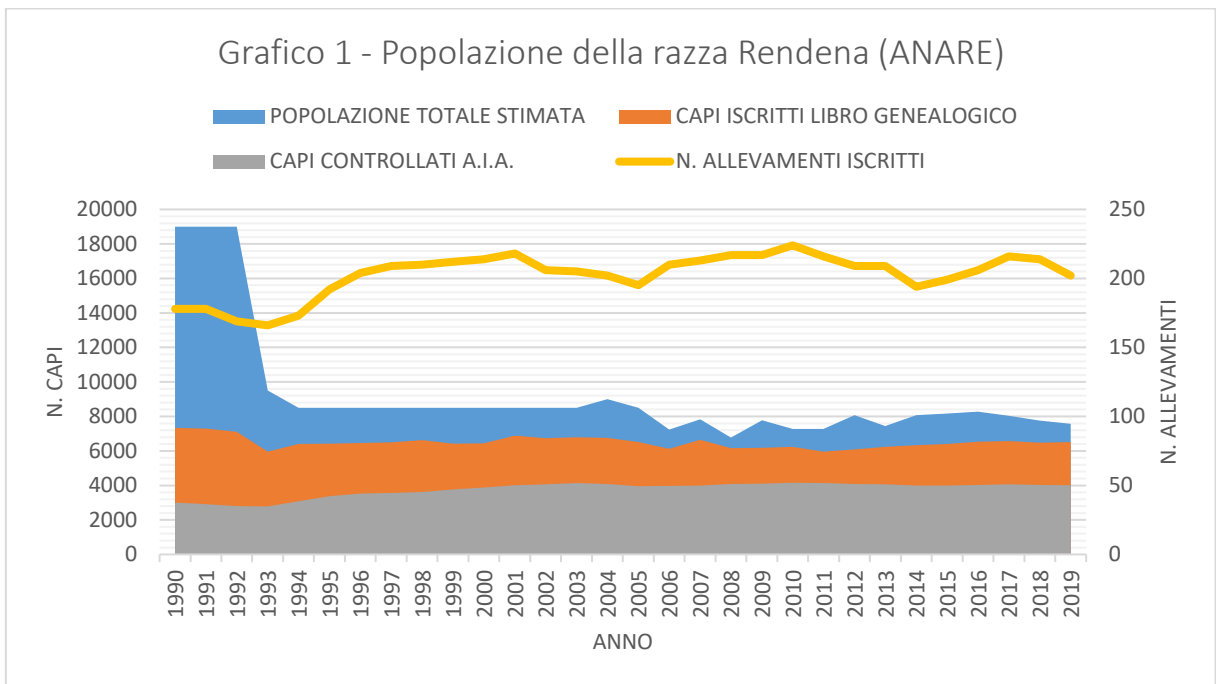
Figura 21 - Composizione degli organi ufficiali della razza Rendena nel 1987.

## 2.3. La razza Rendena oggi nel territorio

### 2.3.1. Popolazione e produzioni dal 1990 al 2019

Nel grafico 1 viene illustrato l’andamento della consistenza numerica dei capi di razza Rendena dal 1990 al 2019. Dai dati forniti da ANARE (2020) si noti che la popolazione totale stimata della razza era assai maggiore ad inizio anni ’90, probabilmente per una sovrastima, derivante dalle cifre dei decenni precedenti. Per quanto riguarda i capi iscritti al L.G. negli ultimi 30 anni risultano piuttosto stabili, per le bovine controllate invece si è assistito ad un incremento di circa 1000 capi nel corso dell’ultimo decennio dello scorso secolo, mentre negli ultimi 20 anni si sono stabilizzate con un dato attorno ai 4000 capi.

Nel grafico 2 sono illustrate le produzioni medie della razza Rendena dal 1990 al 2019 (ANARE, 2020). Su base decennale l'incremento medio della produzione di kg di latte è stato del 9,5%, con un aumento del 31,3% negli ultimi 30 anni. L'incremento medio su base decennale delle produzioni percentuali di grasso e proteine è stato, rispettivamente, dello 0,7% e dell'1,4%, con un incremento dal 1990 al 2019 del 2% per le produzioni % di grasso e del 4,1% per le proteine. Nella tabella 2 e nella figura 22 sono indicate le statistiche ufficiali del bollettino AIA del 2019 in riferimento alla presenza dei capi controllati per provincia.



PROVINCIA	VACCHE CONTROLLATE	ALLEVAMENTI	CAPI/ALLEVAMENTO
UDINE	1	1	1,0
REGGIO EMILIA	1	1	1,0
FORLÌ-CESENA	1	1	1,0
MANTOVA	1	1	1,0
LA SPEZIA	1	1	1,0
BOLZANO	2	1	2,0
MODENA	3	1	3,0
SONDRIO	3	1	3,0
PAVIA	3	1	3,0
GENOVA	4	2	2,0
TREVISO	7	1	7,0
VARESE	17	1	17,0
BELLUNO	17	4	5,0
COMO	21	2	10,5
BRESCIA	37	8	4,6
VERONA	120	7	17,1
VICENZA	776	33	23,5
TRENTO	1276	106	12,0
PADOVA	1710	29	59,0
TOTALE	4001	202	19,8

Tabella 2 - Risultati dei controlli funzionali inerenti la razza Rendena al 31/12/2019 (Bollettino AIA, 2020).

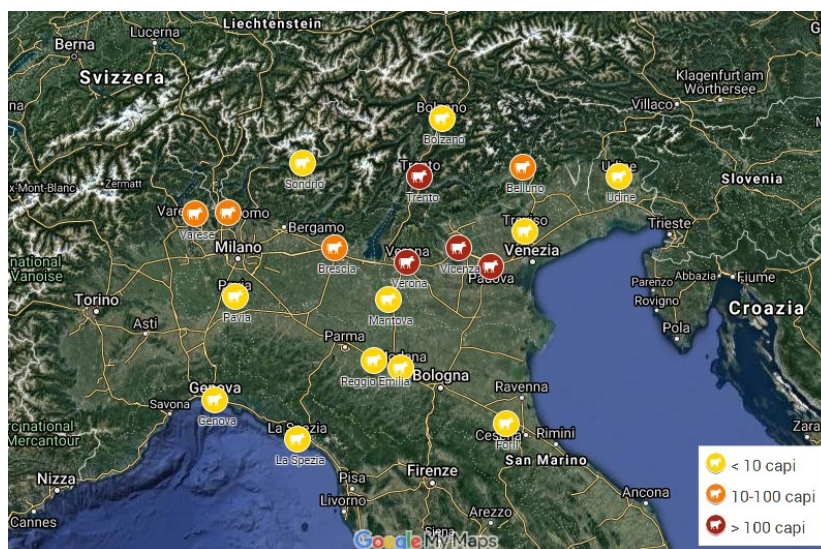


Figura 22 - Presenza capi di razza Rendena per provincia (Bollettino AIA, 2020).

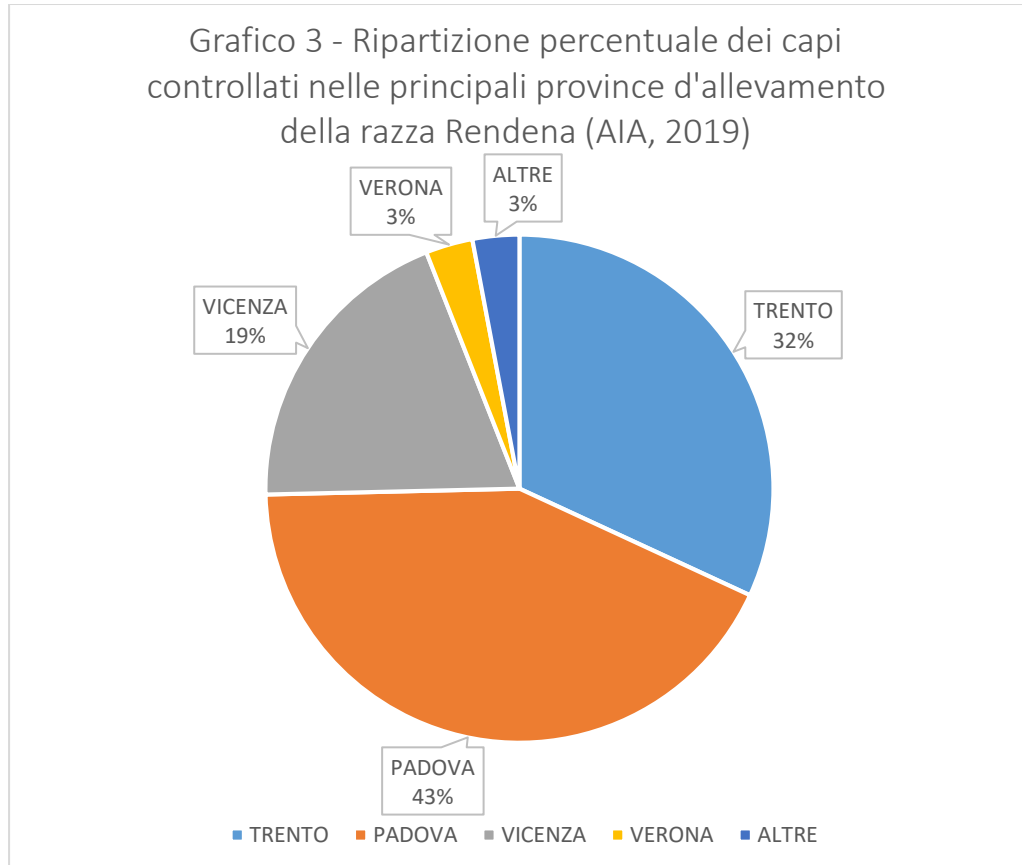
### 2.3.2. Situazione attuale nel Destra Brenta

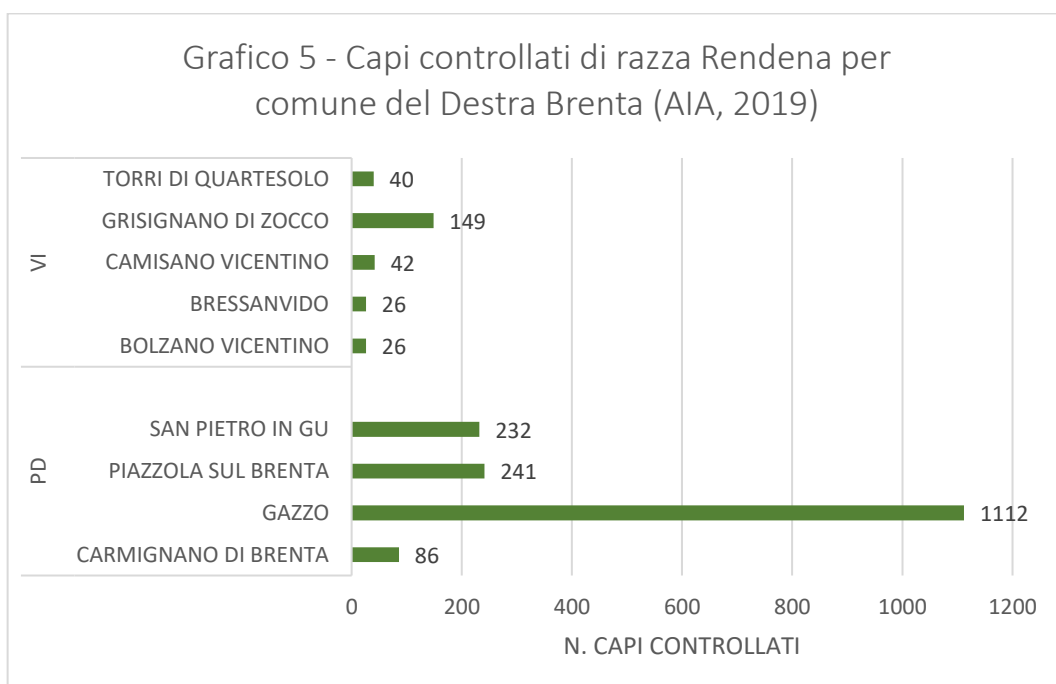
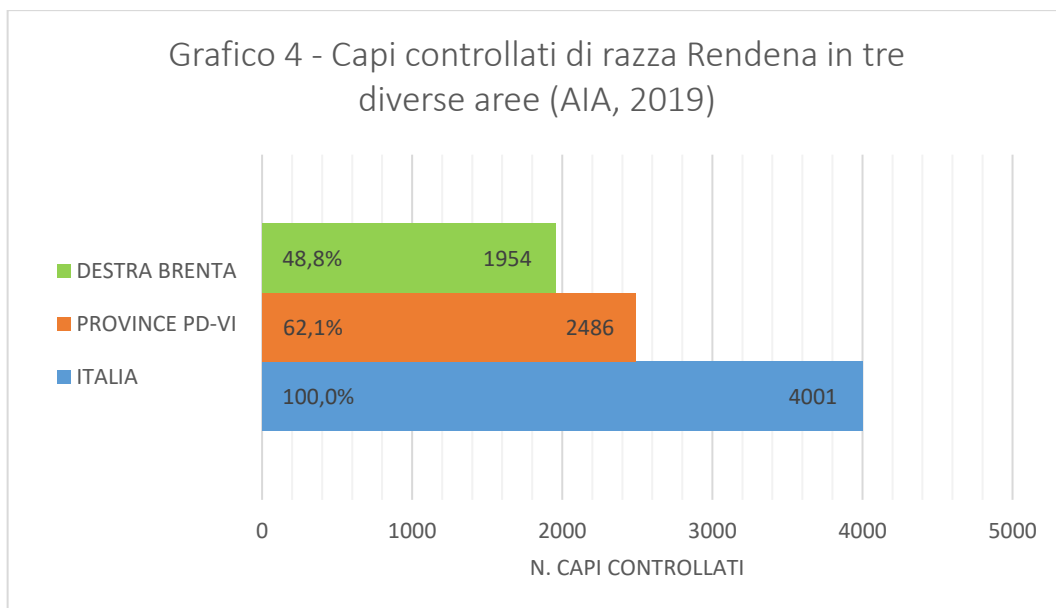
Nell'arco di circa tre secoli, dal 1700 ad oggi, l'evoluzione dell'allevamento della razza Rendena ha visto quasi fin dai primi momenti un'intensa relazione fra la zona trentina di origine, ovvero la Val Rendena e le Giudicarie, con la pianura, dapprima sia quella lombarda che veneta forse con prevalenza verso la prima, ma poi, dalla seconda metà dell'800, c'è stata un'intensificazione dei rapporti con la seconda, in particolare con le province di Padova, Verona e Vicenza. La diminuzione della consistenza registrata nel '900, in particolare dal secondo conflitto mondiale in poi, ha determinato quella che è l'odierna distribuzione della maggior parte dei capi della razza Rendena.

Alla fine del 2019 il 97% delle vacche controllate sono allevate nelle province di Trento (31,9%), Padova (42,7%), Verona (3%) e Vicenza (19,4%), ricordandosi appunto che solamente il 3% del totale delle vacche controllate sono allevate fuori dalla regione Veneto e dalla Provincia Autonoma di Trento, ovvero in altre province del centro-nord Italia (Grafico 3), anche se negli ultimi si è registrato un lieve aumento delle richieste e del numero di soggetti, anche se molto esiguo.

Nelle principali province dove la razza Rendena è diffusa sappiamo che gli allevamenti sono particolarmente concentrati in determinati territori, la Val Rendena e il Destra Brenta, per i motivi già esposti nei paragrafi precedenti. Considerando solo le province di Padova e Vicenza, esse comprendono nei loro territori il 62,1% del totale delle vacche controllate della razza, mentre andando a vedere in dettaglio nei comuni dell'area del Destra Brenta (19 comuni) sono presenti, con 1.954 capi, il 48,8% di quelli controllati in tutta Italia (Grafico 4). In quest'area, con 31 allevamenti iscritti ai controlli funzionali, sono concentrati la metà degli allevamenti iscritti nelle due province venete, e sono presenti, sempre in questi comuni, il 78,6% del totale delle vacche controllate di razza Rendena nelle due province di Padova e Vicenza nell'anno 2019, in particolare nei comuni padovani del Destra Brenta il 67,2% ed in quelli vicentini l'11,4% del totale delle due province. Il numero delle vacche controllate per comune nell'area del Destra Brenta è descritto nel Grafico 5, dove si notano i comuni di Grisignano di Zocco, Piazzola sul Brenta e San Pietro in Gù con più di 100 capi e dove spicca Gazzo Padovano con ben 1.112 vacche controllate, allevando così più di un quarto del totale delle vacche controllate della razza. Nei comuni del Destra Brenta i capi controllati per allevamento risultano essere 63 contro la media nazionale di 19,8 (Elaborazioni Dati Bollettino AIA, 2019).

Da un confronto puramente indicativo tra le produzioni totali stimate di latte dei capi controllati di razza Rendena presenti nel Destra Brenta con le consegne di latte registrate da A.PRO.LA.V. nella campagna 2019/2020 nel territorio in esame, si conclude che, negli allevamenti iscritti del Destra Brenta il latte prodotto dalle bovine di razza Rendena risulta essere l'1,4% delle consegne di latte registrate nelle intere province di Padova e Vicenza, e lo 0,7% delle consegne totali del Veneto. Le percentuali, pur essendo solamente indicative, possono dare un'idea della consistenza del latte prodotto dalla razza Rendena in questo territorio. Dai dati delle elaborazioni dell'Ufficio di Statistica della Regione del Veneto sui dati Istat del Censimento Generale dell'Agricoltura del 2010 confrontati con i dati A.I.A. è emerso che nel 2010 nei comuni del Destra Brenta erano presenti 659 allevamenti di vacche da latte con 29.825 vacche, dei quali 34 (5,2%) possedevano capi di razza Rendena a controllo, nei quali mediamente durante l'anno erano presenti 1.573 vacche ossia il 5,3% delle totali. Per confronto, considerando le due province di Padova e Vicenza, nel 2010 gli allevamenti con capi controllati di razza Rendena erano il 3,1% del totale delle due province, con il 3,6% del totale delle vacche da latte presenti.





### 2.3.3. Le malghe, la transumanza, i prati-pascolo, le mostre

Le caratteristiche morfologiche ed attitudinali della razza Rendena la rendono particolarmente adatta al pascolo alpino. Il legame di questi animali con la montagna e le malghe risulta molto stretto, proprio per l'origine della razza. Ad oggi quasi la totalità dei capi di razza Rendena del trentino pratica l'alpeggio, mentre circa la metà dei capi del veneto nei mesi estivi va in alpeggio, soprattutto nelle malghe vicentine. Queste, per motivi geografici e storici, sono

monticate in larga prevalenza dagli allevatori dei comuni ai piedi delle prealpi e del Destra Brenta, vicentini e padovani.

Considerando che tali territori sono abitati dall'uomo, e che esso è in simbiosi con l'ambiente, poiché se ne serve dei numerosi servizi ecosistemici che fornisce, e che lo squilibrio tra le parti che compongono l'ecosistema provoca nel lungo periodo generalmente una perdita di benefici per l'uomo, la cura e la tutela del territorio, risulta fondamentale per la vita delle persone, ed ancor più per quello montano, date le sue caratteristiche di maggior fragilità.

I benefici che gli allevamenti dei bovini possono dare per la cura dell'ambiente sono molteplici, soprattutto nelle malghe, ma la loro gestione risulta non sempre sostenibile o praticata secondo corretti criteri. Tra gli aspetti gestionali la scelta della razza che dovrà trascorrere il periodo in malga risulta importante, infatti la monticazione dei capi di razze specializzate in sostituzione alle razze bovine autoctone delle alpi non ha dato gli stessi risultati in termini di tutela dell'ambiente e del paesaggio, ma anche in termini di redditività aziendale, per le minori capacità di pascolo, per la selezione delle erbe e per i maggiori problemi riscontrati, in particolare quelli legati alla nutrizione ed agli arti e piedi. Scegliere animali che meglio si adattano ad un ambiente difficile di allevamento quale quello alpino è fondamentale per poter garantire un adeguato livello di "animal welfare" (Cozzi et al., 2006).

Il crescente interessamento per le attività agrituristiche di malga e per la commercializzazione dei suoi prodotti, per il legame con i valori storici, culturali e paesaggistici del territorio, sta dando a molte attività agricole la possibilità di percepire discrete remunerazioni, che possono, almeno in parte, compensare gli importanti sforzi praticati per la buona gestione della malga. Può essere questa una buona opportunità di diversificazione delle attività e delle produzioni per le aziende agricole, in particolare quelle del Destra Brenta, visto i legami fra i due territori. In questo contesto di azienda multifunzionale, la razza Rendena per le sue caratteristiche di ottima pascolatrice, ma anche per l'elevata rusticità e i buoni caratteri di caseificazione del latte, può essere una delle razze preferibili in questo sistema di allevamento, permettendo fra l'altro una minor spesa in termini di apporti tecnici all'allevamento.

Il tradizionale evento della transumanza, in particolare quella di Bressanvido (la più importante transumanza bovina in Italia, arrivata a muovere 600 animali per 80 km di percorso), è divenuto negli ultimi anni un importante attrazione turistica, con i relativi benefici per tutto il territorio. La discesa degli animali dalle malghe a piedi è un evento dalle origini remote, che conserva in esso fascino e saperi antichi. Tuttavia la discesa di animali specializzati

da latte, quali le Brune e le Frisone, come sta accadendo da anni, può comportare alcuni problemi di benessere per gli stessi animali. In uno studio sugli effetti della transumanza di fine alpeggio condotto dal Dipartimento di Medicina Animale, Produzioni e Salute dell'Università di Padova vengono indicate come possibili soluzioni, per limitare gli effetti dannosi agli animali da latte ad alta produzione, soste più lunghe e rigenerative con integrazioni di glicole propilenico, e l'uso di strade non asfaltate dove possibile, pratiche tuttavia non facilmente percorribili. Lo studio conclude affermando che forse, il consiglio finale più logico e appropriato, è quello di destinare a questi eventi gli animali che tradizionalmente ne erano protagonisti ovvero i soggetti appartenenti alle razze autoctone locali che certamente hanno nel proprio DNA i caratteri della resistenza e della rusticità, utili ad affrontare nel modo migliore questi faticosi trasferimenti (Quaderno SOZOOALP n° 8, 2014). Transumanza e pascolo sono patrimonio culturale mondiale UNESCO dal 2019.

Attraverso un indagine condotta da A.N.A.RE. nell'ambito dell'azione 7 del progetto Dual Breeding (finanziamento P.S.R.N. 2014-2020) ho raccolto, durante la primavera 2019, alcune informazioni sull'ambiente e sul benessere nelle stalle di 21 allevamenti veneti di razza Rendena, tutti ubicati nell'area del Destra Brenta. Dalle analisi statistiche dei dati raccolti è emerso che l'età media dei titolari (compresi i contitolari) intervistati risultava di 52 anni ed essi hanno svolto mediamente 9 anni di studio, più in dettaglio, nel 2019 il 40% dei titolari possedeva il titolo di media inferiore, mentre un altro 40% possedeva un titolo di scuola secondaria superiore di 3 (15%) o 5 anni di durata (25%); nessun laureato risultava titolare degli allevamenti visitati. Riguardo alla tipologia di alimentazione adottata circa i 2/3 degli allevamenti utilizzava l'unifeed mentre 1/3 praticava alimentazione di tipo tradizionale con o senza silomais. Inoltre il 57% degli intervistati forniva foraggio lungo agli animali, in particolare il 52% fieno lungo durante tutto l'anno e il 43% erba verde principalmente durante i mesi estivo-autunnali. Dai dati inerenti l'uso dell'alpeggio, si è rilevato che tale pratica veniva adottata, nell'anno dell'indagine, dalla maggioranza degli allevatori (86%), anche se una fetta piuttosto importante (57%) praticava l'alpeggio solo per il giovane bestiame; infine gli allevatori che salivano in alpeggio con le vacche, tutte o in parte, hanno inciso solamente per il 15%.

Tradizionalmente ancora oggi, dopo il ritorno dalla montagna alla pianura, agli animali vengono fatti pascolare i prati permanenti, anche per sfruttare il foraggio che altrimenti dovrebbe essere lasciato in campo o insilato (sempre più in questa zona visto il protrarsi del



bel tempo in autunno si effettua uno sfalcio di fieno in più nei prati, che viene conservato tramite fasciatura). Di norma sono gli animali non in produzione a restare all'aperto fino a quando le condizioni climatiche lo consentono, ossia fino a quando gli animali al pascolo non causano danno al cotico erboso. Tuttavia anche le vacche in lattazione, in particolare se non sono state in alpeggio, beneficiano del pascolo autunnale in pianura, se opportunamente gestito. I saperi degli allevatori riportano che nell'atto di pascolare, oltre al beneficio dell'attività fisica per l'animale e allo sfruttamento del foraggio, avviene anche un "rinnovamento" del cotico del prato, migliorandone poi le caratteristiche produttive. Oggi molti prati stabili del Destra Brenta risultano ultracentenari.

A riguardo dei cambiamenti climatici, il prato-pascolo, sia di montagna che di pianura, può essere un ottimo strumento per sequestrare carbonio, se opportunamente gestito, infatti, gli stock di carbonio nel terreno possono diminuire in caso di gestione dannosa del pascolo e di degrado dei prati (Ganjegunte et al., 2005; Chang et al., 2021).

Oltre alla storica Mostra Provinciale di Gazzo Padovano di metà ottobre, alla fine dello stesso mese a Marostica, in Campo Marzio, avviene annualmente la Mostra Regionale dei bovini di razza Rendena, evento che nel 2019 ha visto la partecipazione di una cinquantina di capi da 11 allevamenti veneti. In entrambe le mostre viene praticata la tradizionale sfilata degli animali per le vie principali del paese, evento dal grande fascino che raccoglie moltissime persone. Campo Marzio a Marostica, come anche Prato della Valle a Padova, erano antiche poste frequentate dai pastori fin da epoche remote. Un altro evento paesano legato alla razza Rendena è la festa della "Tosella" alla sagra di Villalta di Gazzo Padovano, che si tiene la prima settimana di Luglio; in quest'occasione l'allevatore rendenero Maurizio Cricini tradizionalmente prepara il tipico formaggio dell'alto vicentino, semigrasso o grasso, fresco, a pasta molle, con il latte locale principalmente di vacche Rendene fornito dalla Latteria Sociale Centro Gazzo. Nell'edizione 2019 sono stati lavorati ben 6.200 kg di latte in cinque giorni.



Figura 23 - Bovine di razza Rendena durante il pascolo autunnale nel 2020 sui prati permanenti dell'az. agr. Casarotto Gaetano di Camisano Vicentino.

#### 2.3.4. Il termine “rendenero”

Il termine rendenero oggi viene usato per indicare sia gli allevatori della razza Rendena che gli abitanti della Val Rendena. La parola deriva da “Rendena” come anche il termine rendenese, usato anch'esso per indicare gli abitanti della Val Rendena. L'origine dell'uso del termine rendeneri, per indicare gli allevatori, sembra risalga ai fatti delle mostre annuali di settembre a Pinzolo, quando il termine veniva usato dagli allevatori della pianura o comunque provenienti da fuori provincia per chiamare gli allevatori della Val Rendena, ma che erano anche allevatori di razza Rendena. Con l'aumentare dell'importanza dell'allevamento della razza Rendena nella vallata di origine e con l'aumento della notorietà delle mostra di Pinzolo, che faceva arrivare allevatori e commercianti da tutto il nord Italia, probabilmente, anche col passare del tempo e con la consuetudine dell'uso del termine, la caratteristica di essere allevatore di razza Rendena è entrata a far parte dell'accezione del termine “rendeneri”, oltre all'essere abitante della valle. Successivamente, il termine venne usato anche dagli allevatori delle razze cosmopolite della pianura per definire gli allevatori di razza Rendena della pianura, ma in modo dispregiativo, come per attribuirgli una caratteristica negativa. Sono questi i tempi dell'eliminazione della razza Rendena e delle battaglie per il suo riconoscimento, infatti, l'influenza di alcune scelte politiche nonché la minor produzione in quantità assoluta della Rendena, ha relegato per molto tempo la razza ed i suoi allevatori ad uno status inferiore

rispetto a quello degli allevatori delle razze specializzate da latte. Tuttavia va ricordato che nella maggioranza dei casi non vi furono atteggiamenti ostili e che la razza Rendena ricevette pure supporto dall'esterno, oltre alle ostilità. Poi, con il riconoscimento della razza, con l'implementazione del piano di miglioramento genetico, e la partecipazione alle mostre territoriali, la razza Rendena si è ripresa, dopo molto tempo, un pari trattamento, anche se, ancora oggi, in rari casi si percepisce un certo disprezzo, ma per lo più sono fatti ironici e scherzosi, legati agli eventi storici, ma anche ad una sana competitività interna al settore zootecnico che può addirittura far bene. Fu così che il termine rendeneri venne utilizzato pure al di fuori della Val Rendena, aumentandone l'uso legato al significato di allevatore di razza Rendena. In ogni caso ad oggi il termine rendenero, che viene spesso sostituito in dialetto veneto con "rendenaro", col passare degli anni, ha incorporato nel suo significato, oltre che la caratteristica di allevatore della razza Rendena, anche la convinzione e la tenacia che ha contraddistinto e tuttora identifica questi allevatori nel difendere ed allevare la razza Rendena.

### 2.3.5. Testimonianze dei rendeneri

Si riporta un esempio del questionario proposto ad alcuni anziani rendeneri del Destra Brenta per conservare le memorie locali degli allevatori.

#### **INFORMAZIONI GENERALI**

Nome e Cognome: Nicoli Giovanni e Francesco

Anno di nascita: Giovanni 1925 – Francesco 1930

Az. Agr: Nicoli Giovanni e Francesco

Luogo: Poianella di Bressanvido, Via Fornace

Se è riuscito ad andare a scuola, fino a che età è andato? Qualche anno (di scuola elementare)

I 'hanno fatto

#### **NOTIZIE SULLA STALLA**

Data apertura e eventuale chiusura o cambiamenti di sede, di proprietà della stalla: aperta nel 1921-22, tuttora aperta con Davide Nicoli, il nipote di Francesco, con la denominazione "Nicoli & Pozzato Società Agricola Semplice"

Quanti capi avevate? In totale 50 capi da latte fino agli anni '90

L'acquisto delle Rendene come avveniva? Andavano a Pinzolo a sceglierle poi le portavano qua col camion, "tanti soldi costavano ma belle vacche!"

Mentre i vitelli maschi si vendevano? A che età? A chi e dove andavano? E le vacche vecchie?

I vitelli si vendevano a 30 gg a 60-70 kg di peso al commerciante, anche le vacche vecchie al commerciante, alcune andavano al macello a Verona

### **LA CONSEGNA DEL LATTE**

A chi lo consegnavate? Da che anno a che anno? Inizialmente alla cooperativa Latteria Sociale Tergole fino al 1945, poi fu fatta chiudere perché durante la guerra vendette formaggio in nero, dopo ciò al Caseificio Sociale Molino di Poianella

A proposito del Grana, era un vantaggio produrlo? Quando si poteva si cercava di produrlo perché vantaggioso, economicamente più conveniente

### **ALTRE RAZZE E BATTAGLIE**

Si faceva distinzione o c'era rivalità tra allevatori di Rendene e altre razze? No, tra allevatori in generale non c'era rivalità nel periodo dopo guerra neanche con quelli che dalla Rendena erano passati ad altre razze

E tra il latte di Rendena e altre razze? Qual era il migliore? Già all'epoca si era visto che il latte di Rendena rendeva di più, produceva più formaggio, però quello di Frisona produceva più grasso

Quali erano le altre razze presenti? Le altre razze presenti (nel loro comune e comuni adiacenti) oltre alla Rendena, che al tempo di guerra era presente al 70%, erano le Svitt (Bruna alpina), qualche Grigia, no la Pojese, no le bianche...

Sa dirmi qualcosa a riguardo delle battaglie fatte per il mantenimento della razza Rendena prima e dopo la Seconda Guerra mondiale? Per le restrizioni imposte alla razza Rendena (divieto di andare in malga e divieto di usare toro rendeno) portarono avanti una battaglia insieme ai Feltrin, ai Tognato, a Zucchi, a Barbiero Amedeo suo vicino di casa; andarono in tribunale a Vicenza, e a protestare in piazza dei signori il giovedì che c'era il mercato; le proteste partirono prima degli anni '60 e andarono avanti parecchi anni, la moglie di Francesco dice che sopra la tavola c'erano sempre tante carte per le proteste ma anche per altre faccende. Infine dice che hanno vinto la causa, anche se non portò subito a nulla.

### 2.3.6. Il progetto Rendenagen

Un interessante progetto è in fase di realizzazione proprio sui rendeneri e sulle vacche di razza Rendena nella valle di origine. Si tratta di uno studio nel quale i ricercatori della Fondazione Edmund Mach di San Michele all'Adige (Tn), dell'Università Cattolica di Piacenza e dell'Università di Pavia si sono uniti nel progetto "Rendenagen", finalizzato a studiare la storia genetica della bovina di razza Rendena e dei "rendeneri", ossia gli abitanti della Val Rendena, in Trentino, attraverso lo studio del loro DNA. Di fondamentale importanza è anche la collaborazione della Federazione Provinciale Allevatori di Trento e dell'A.N.A.RE.

Come già descritto in precedenza, sappiamo che i bovini, come altri animali domestici, condividono con l'uomo circa 9.000 anni di storia seguendone gli spostamenti fin dall'espansione dell'agricoltura nel neolitico e, successivamente, nel corso di migrazioni, conquiste e lungo le grandi vie del commercio. Con queste premesse, il progetto Rendenagen intende studiare in parallelo la diversità genetica della bovina di razza Rendena e dei rendeneri, nonché ricostruirne l'origine e la storia evolutiva e scoprirne i legami.

Per raggiungere gli obiettivi il gruppo di lavoro ha deciso in particolare di sequenziare il DNA mitocondriale che è molto più "piccolo" rispetto a quello nucleare e viene trasmesso nelle generazioni solo per via materna. Grazie all'accumulo di mutazioni, o cambiamenti nella sequenza del DNA, che occorrono saltuariamente, lo studio di questo particolare DNA permette di ricostruire la storia della linea femminile di qualsiasi specie. La prima fase del progetto Rendenagen ha previsto il campionamento volontario di abitanti della Rendena (121 campioni di saliva con genealogia), e la selezione delle bovine da campionare. Grazie ai libri genealogici messi a disposizione da ANARE, e alla collaborazione del professor Mantovani dell'Università di Padova, sono state identificate 255 linee materne diverse, fra le quali ne sono state scelte 140. Dai campioni ematici delle 140 bovine è stato estratto il DNA e una parte del DNA mitocondriale è stato analizzato attraverso sequenziamento.

Il DNA mitocondriale viene trasmesso nella prole per via materna per la quasi totalità dei casi, anche se si sono verificati dei casi di trasmissione paterna non ancora ben spiegati; ciò permette di ricostruire la storia della linea femminile di qualsiasi specie. Questo DNA costituisce un vero e proprio registro in cui sono scritte (nelle diverse mutazioni) la storia e le migrazioni delle femmine (in questo caso donne e bovine) che lo hanno trasmesso alla progenie. Analizzando questa parte del genoma nel tempo e nello spazio (approccio "filogeografico"), confrontando le mutazioni contenute nelle popolazioni dei Rendeneri e delle

Rendene con quelle di altre popolazioni di uomini e bovini in tutto il mondo (già studiate in passato), è possibile seguire, come su una mappa, le migrazioni di lontane antenate e riscoprire le origini “materne” delle specie che vengono analizzate. In questo caso la “mappa genetica” ha come punto di riferimento la Val Rendena e si propone di ricostruire quelle rotte migratorie che hanno lasciato un segno tangibile nel DNA (mitocondriale) delle attuali popolazioni della valle. Le analisi preliminari hanno scoperto nel DNA mitocondriale delle Rendene delle varianti rare molto antiche, che dovranno essere confermate attraverso il sequenziamento completo. Infine, la variabilità genetica mitocondriale della Rendena e la frequenza di tutte le varianti dovranno essere confrontate con gli stessi dati raccolti su altre razze italiane ed europee, per la ricostruzione della possibile origine della razza, delle strade percorse per arrivare a stabilirsi in val Rendena e per un confronto con la storia raccontata dal DNA mitocondriale dei rendeneri. Ciò ha la potenzialità di chiarire con più certezza ed approfondire gli eventi che finora sono stati raccolti e tramandati nella storia della razza Rendena e dei rendeneri (Informatore Zootecnico n.20-2020, p. 107-108).

### 3. SELEZIONE GENOMICA NELLA RAZZA RENDENA

#### 3.1. Introduzione alla genomica

La *genomica* è una branca della biologia molecolare che si occupa dello studio del genoma degli organismi viventi. In particolare si occupa della struttura, contenuto, funzione ed evoluzione del genoma. È una scienza che si basa sulla bioinformatica per l'elaborazione e la visualizzazione dell'enorme quantità di dati che produce.

Il *genoma*, nella moderna accezione della genetica e della biologia molecolare, è la totalità aploide dei cromosomi contenuta in una cellula. È costituito generalmente da DNA. Nei virus, organismi acellulari, è formato tuttavia in diversi casi da RNA. In alcuni organelli, come i mitocondri negli animali, è presente una parte di DNA, se questi sono analizzati specificamente, si parlerà di *genoma mitocondriale*.

La *selezione genomica* può essere definita come la scelta degli animali potenzialmente miglioratori per uno o più caratteri, eseguita in base ad una misurazione del potenziale genetico basato su una quantificazione di ciò che è scritto nel loro DNA. Oggi è possibile infatti, a partire da un campione biologico, per esempio di pelo, sangue o tessuto, estrarne il DNA e quantificare il valore genetico che il soggetto ha ereditato dal padre e dalla madre con un'accuratezza anche maggiore del 70%. Questo è possibile perché è stata stimata la corrispondenza fra il valore genetico e l'informazione presente in specifici punti distribuiti sui cromosomi delle specie animali.

#### 3.2. Selezione genomica

La possibilità di selezione genomica è stata descritta per la prima volta da Meuwissen et al. (2001) e si basa sul principio fondamentale che le informazioni provenienti da un gran numero di marcatori possono essere utilizzate per stimare i valori riproduttivi senza avere una conoscenza precisa di dove si trovano specificamente sul genoma i geni implicati nelle produzioni. Con decine di migliaia di SNP, ben scelti per essere rappresentativi dell'intero genoma, ci si aspetta infatti sempre una prossimità tra marcatore SNP e un particolare gene o frammento di DNA di interesse; il linkage disequilibrium<sup>12</sup> esistente tra uno (o più) SNP o una mutazione causale può quindi essere utilizzato per spiegare una frazione significativa della

---

<sup>12</sup> Linkage disequilibrium (LD) è un termine dell'ambito genetico che indica la presenza di associazione statistica tra specifici alleli relativi a due o più loci.

variazione del carattere osservato, dato lo stretto legame tra carattere e SNP. Il primo passo nel processo di selezione genomica è quindi l'accesso ad un certo gruppo di animali con fenotipi accurati per i caratteri desiderati; questa popolazione dovrebbe essere genotipizzata utilizzando chip con un elevato numero di marcatori SNP. I dati risultanti serviranno poi come riferimento per sviluppare un modello statistico che stima l'effetto di ciascun SNP con i caratteri di interesse. Il risultato è un'equazione predittiva per calcolare un valore genetico stimato (GEBV). Dopo una fase di validazione, il valore genomico riproduttivo di nuovi animali può essere calcolato utilizzando l'equazione predittiva inserendo i dati dei loro genotipi della matrice SNP, anche in assenza di fenotipi accurati per questi animali. L'accuratezza del GEBV dipende dalle dimensioni della popolazione e dall'ereditabilità del carattere da considerare.

### 3.3. Prima della genomica: la selezione “tradizionale”

Fin dai primi tentativi di addomesticazione avvenuti circa 12.000 - 14.000 anni fa, per i bovini da 9.000 anni fa, il miglioramento genetico animale si è basato sulla selezione degli individui fenotipicamente migliori e per questo adatti ad essere i progenitori delle future generazioni. Infatti, a partire dalle origini dell'allevamento, l'uomo ha progressivamente modificato le caratteristiche e le capacità del bestiame in modo da ottenere una maggior quantità di prodotti utili per il suo sostentamento, senza tuttavia essere realmente a conoscenza di tutti gli aspetti genetici che sono alla base di questo processo. Solo agli inizi del ventesimo secolo, molti di questi concetti sono stati formalizzati in una nuova disciplina, chiamata genetica quantitativa. Da questo momento in poi, l'incremento dei caratteri quantitativi nel bestiame è stato associato all'accuratezza delle registrazioni fenotipiche dei soggetti sottoposti a miglioramento e dei loro parenti, oltre alle conoscenze alla base delle variazioni genetiche per quei caratteri. Questo approccio, pur raggiungendo molti successi, si è dimostrato relativamente lento in particolare per i caratteri misurati in tarda età, per quelli difficili e/o costosi da valutare o per quelli legati al sesso. Più di 100 anni fa, attraverso la formazione di registri di bestiame e di società specializzate negli accoppiamenti, come nel caso della razza Rendena con la costituzione delle Società di Allevamento Bovini (SAB) a partire ufficialmente dal 1905, ebbe inizio la raccolta e l'organizzazione delle informazioni sul pedigree e sulle performance degli animali. Questi dati servirono per mettere a punto esperimenti di accoppiamento fra i migliori soggetti disponibili, allo scopo di migliorare la produttività, la salute e la morfologia dei capi allevati. Con questo meccanismo si è arrivati fino ai giorni nostri,



in cui molte razze bovine sono soggette alla selezione per molti caratteri utilizzando stime del valore genetico ottenute attraverso complesse analisi statistiche e computazionali sui fenotipi. Tuttavia, già da qualche anno nelle principali razze allevate, e sempre più diffusamente, questo sistema si sta integrando con le nuove informazioni derivanti dalle analisi genomiche.

Il percorso che ha portato alla formazione dei moderni metodi di selezione animale è stato lungo e laborioso. Utilizzando le conoscenze di statistica e genetica accumulate sin dagli anni '20 del secolo scorso, Lush ed Hazel (Lush, 1933; Hazel, 1943) svilupparono i principi dell'indice di selezione, che può essere considerato come il primo e vero metodo per ottimizzare la selezione artificiale. Tale metodo si basa sulla conoscenza della parentela tra individui e sulle informazioni fenotipiche rilevate sui caratteri di interesse. Esso consiste infatti nell'andare a sommare i diversi caratteri di interesse pesati in modo opportuno in base alla loro importanza economica, al fine di selezionare i migliori riproduttori senza necessariamente dover ricorrere alla conoscenza del loro genoma e dell'effetto dei singoli geni che lo costituiscono. In questo modo è quindi possibile andare a misurare un carattere, come per esempio la produzione di latte, separando la componente genetica da quella ambientale (per esempio tipo di alimentazione, gestione dell'allevamento, numero di lattazione, ecc.), in modo da fornire una classifica dei migliori animali in base al loro valore genetico. Gli indici di selezione risultano essere pertanto molto vantaggiosi, in quanto permettono di massimizzare la risposta della selezione di uno o più caratteri usando molte sorgenti di informazione, come quelle direttamente relative alle caratteristiche proprie dell'individuo oppure quelle dei suoi parenti. Il postulato di Fisher, infatti, si basa sul fatto che un grande numero di geni controllano insieme i caratteri fenotipici, e che ciascuno di questi fattori è in grado di contribuire per una piccola quota alla varianza fenotipica complessiva. Una conseguenza importante del modello di Fisher è che l'ereditabilità di questi caratteri fenotipici può essere spiegata attraverso il lavoro di Mendel, comportando la possibilità di trovare correlazioni genetiche tra individui e permettendo di effettuare l'implementazione della selezione artificiale. L'Indice di selezione (I) consiste perciò nel combinare diverse fonti di informazione per la stima del vero e sconosciuto valore genetico additivo (H) dell'animale X. Le proprietà dell'indice di selezione sono quelle di minimizzare l'errore di predizione, ovvero la differenza tra il valore sconosciuto (H) ed il suo predittore (I); ciò ha permesso di massimizzare la correlazione tra H ed I, che corrisponde all'accuratezza dell'indice di selezione.

A partire dagli anni '50 sono stati introdotti i progeny test nei programmi di selezione genetica nei bovini. Lo svantaggio principale di questo metodo di selezione consiste nel fatto che, sebbene un torello raggiunga la maturità sessuale intorno all'anno di età, questi ha 5 anni nel momento in cui sono disponibili dati sulla performance della prima generazione delle figlie. Nel 1975, C.R. Henderson definì e pubblicò l'uso del modello misto (Mixed Model Equation; MME), anche conosciuto come metodo BLUP, ancora oggi utilizzato per le valutazioni genetiche nel campo animale. Il MME combina di fatto i metodi di stima dei minimi quadrati o GLS (General Least Squares) con la teoria dell'indice di selezione, consentendo in questo modo di derivare stime non distorte (BLUP) dei valori genetici di individui campionati in differenti ambienti (per esempio nei vari allevamenti) o momenti temporali diversi (per esempio diversi anni). Tale metodologia permise di superare uno dei limiti principali dell'indice di selezione ovvero l'assunzione di conoscere a priori le vere medie degli effetti fissi non affette da errori sistematici (BLUE: Best Linear Unbiased Estimates). Anche per la razza Rendena, dal 1987 il metodo BLUP è stato adottato per la valutazione genetica dei riproduttori grazie al lavoro dell'Ufficio Studi dell'A.I.A. e all'impegno del Prof. Giovanni Bittante dell'Università di Padova.

Successivamente diversi sviluppi sono stati effettuati nel MME ed in particolar modo essi hanno riguardato l'analisi di modelli multivariati o a caratteri multipli (Multiple Traits Model) e l'uso di modelli a ripetibilità (Repeatability Models) nei quali si utilizzano informazioni ripetute sugli stessi animali, in modo da considerare gli effetti individuali comuni che permettono di stimare la ripetibilità di un carattere. La ripetibilità è un parametro molto importante per un carattere da migliorare geneticamente, perché consente di scegliere il sistema di raccolta dati più adeguato; per esempio, con valori elevati di ripetibilità ci si può permettere di valutare accuratamente i riproduttori con sistemi di raccolta basati su rilevazioni uniche, mentre nel caso in cui i valori di ripetibilità siano ridotti si dovranno effettuare misurazioni ripetute dello stesso carattere per garantire un'accurata valutazione genetica. Altre evoluzioni del MME hanno riguardato la complessità dei modelli di valutazione genetica al fine di superare inadeguatezze di calcolo e di rilevamento dei dati in campo (Maltecca et al., 2010). Un esempio nel settore dei bovini da latte è quello riguardante il passaggio da modelli sire model, che considerano solo l'effetto del padre, a modelli più completi come l'Animal model, definito come il modello ideale per la realtà della valutazione genetica dei riproduttori di bovine da latte (Quaas e Pollak, 1980).

### 3.4. Tappe nel sequenziamento del DNA

Sin dai primi anni 1960, i biologi molecolari hanno scoperto come isolare, manipolare e caratterizzare le componenti molecolari delle cellule e degli organismi. Tra queste componenti si trova il DNA, il depositario dell'informazione genetica.

Il sequenziamento del DNA è la determinazione dell'ordine dei diversi nucleotidi (quindi delle quattro basi azotate che li differenziano, cioè adenina, citosina, guanina e timina) che costituiscono l'acido nucleico.

La genomica nacque negli anni 80, quando furono prese le prime iniziative per il sequenziamento di interi genomi. La data di nascita di questa nuova disciplina si può probabilmente far coincidere con il sequenziamento completo del primo genoma, nel 1980; si trattava del genoma di un virus. Successivamente, nel 1995, fu completato il sequenziamento del genoma di un organismo vivente più complesso, il batterio *Haemophilus influenzae*, con un genoma di notevoli dimensioni (1.83 milioni di paia di basi). Da allora i genomi "completati" aumentano esponenzialmente, ed il 20 giugno 2003 fu pubblicato il sequenziamento del genoma umano grazie al lavoro del Genome Bioinformatics Group.

Nel 2009 il Consorzio internazionale per il sequenziamento del genoma bovino (Bovine Genome Sequencing and Analysis Consortium) ha completato il primo sequenziamento del genoma bovino grazie al quale oggi sappiamo che è formato da circa 22 mila geni su 3 miliardi di paia di basi; collateralmente una ricerca condotta dal Bovine HapMap Consortium ha analizzato le differenze genetiche fra 19 razze bovine tra le 800 attualmente presenti nel mondo, fra cui la Frisona, di origine olandese, e, in veste di rappresentanti italiane, la Romagnola e la Piemontese, scoprendo che la diversità genetica, soprattutto in epoca recente, si è molto ridotta a causa della forte selezione zootecnica. Allo stesso tempo ha anche verificato che esiste ancora, in questa specie, una significativa variabilità che è all'incirca paragonabile a quella che esiste nell'uomo.

Per sequenziamento genetico di nuova generazione (Next generation sequencing, NGS) si intende invece l'insieme delle tecnologie di sequenziamento degli acidi nucleici che hanno in comune la capacità di sequenziare, in parallelo, milioni di frammenti di DNA. Queste tecnologie hanno segnato una svolta rivoluzionaria nella possibilità di caratterizzare genomi di grandi dimensioni rispetto al metodo di sequenziamento del DNA di prima generazione (sequenziamento Sanger), grazie alla potenzialità di produrre, in un'unica seduta di analisi, una quantità di informazioni genetiche milioni di volte più grande.

### 3.5. Genotipizzazione mediante SNP-Chip

Per quanto riguarda i bovini, per esempio, anche se il genoma è stato decifrato, sappiamo ancora molto poco sulla posizione e l'efficacia dei geni per la maggior parte dei caratteri economicamente importanti e finora migliorati attraverso gli assenti della genetica quantitativa. Per questo motivo la valutazione dell'indice genomico non funziona sulla base delle informazioni prese direttamente sui geni, ma lo fa sulla base di associazioni esistenti tra geni e marcatori o marker. I marker che vengono oggi comunemente utilizzati sono marcatori SNP (Single Nucleotide Polimorphism o polimorfismi a singolo nucleotide). Si tratta, di fatto di variazioni di una singola base azotata in un punto specifico del DNA che permettono di distinguere un polimorfismo, ovvero la presenza di due forme alternative di sostituzione basica nel punto specifico del DNA. In questo modo per ogni marker possono essere identificate due forme alleliche che, tuttavia, devono essere significativamente rappresentate nella popolazione: solitamente si considera almeno un tasso di presenza del 5% per la forma allelica meno rappresentativa. Se questo tasso di sostituzione supera il 5% il risultato finale produce, per ogni animale, tre possibili stati del marcatore: l'opzione omozigote AA, l'opzione omozigote BB o l'opzione eterozigote AB.

Tuttavia, proprio per la loro natura binaria, gli SNP risultano intrinsecamente meno informativi rispetto ad altri marcatori molecolari (come per esempio i microsatelliti), ma nonostante ciò, essi sono i markers più densamente distribuiti all'interno del genoma dei mammiferi, sono i più economici in termini di costo di analisi e, grazie ai recenti progressi compiuti in ambito tecnologico e nella bioinformatica, è stato possibile sviluppare metodiche in grado di analizzare contemporaneamente un grandissimo numero di SNP e simultaneamente per un considerevole numero di individui. Per tutti questi motivi essi risultano essere i markers più adatti alla selezione genomica.

Sono già conosciuti centinaia di migliaia di marker SNPs relativamente ai bovini; il processo di scelta di quanti e quali SNPs andare a ricercare in una popolazione in un solo passaggio e per molti animali si chiama genotipizzazione degli individui. Nel 2010 la genotipizzazione di un animale con un chip > 50K SNP aveva un costo di circa 500€; ad oggi la stessa analisi richiede anche meno di 50€. Ciò ha permesso una notevole diffusione della pratica della genotipizzazione degli animali, tanto che anche l'A.N.A.RE., a partire dal 2017 ha iniziato, anche grazie al contributo del PSRN, la genotipizzazione di vacche e tori della razza.

La determinazione di specifici legami tra SNP e geni di interesse può essere effettuata attraverso l'approccio dei "geni candidati", basata sull'ipotesi che alcuni geni noti per la loro funzione fisiologica e biochimica, influenzano o possono influenzare direttamente o indirettamente un carattere produttivo: per questo motivo tali geni sono definiti QTL<sup>13</sup> o quantitative trait loci, ovvero geni ad azione quantitativa. L'utilizzo di geni candidati si basa quindi sullo studio di associazioni tra polimorfismi SNP e i QTL noti, occorre analizzare completamente il genoma come nel caso del genome scanning (Raschetti, 2009) per mettere in evidenza varianti alleliche SNP favorevoli o sfavorevoli.

Un' alternativa opposta all'approccio basato sui geni candidati è il *Genome-Wide Association Study (GWAS)*, dove si impiega una densa mappa di markers polimorfici per esplorare il genoma in maniera sistematica, considerando quindi i cromosomi nella loro interezza, incluse regioni introniche e regioni comprese tra un gene e l'altro. La scelta dei markers per la GWAS ricade in ogni caso sugli SNPs biallelici grazie alla loro alta frequenza con cui compaiono nel genoma, per il basso tasso di mutazione a cui vanno incontro e per la facilità con cui possono essere analizzati, rivelandosi uno strumento molto potente per il mappaggio in alta risoluzione dei QTL nelle specie di interesse zootecnico (Lu, 2013). Anche in questo caso l'obiettivo finale rimane comunque l'identificazione di associazioni tra marcatori e specifici QTL, di cui si possa eventualmente identificare, in un successivo momento, la funzione fisiologica specifica.

Per determinare in maniera rapida ed efficiente il genotipo per migliaia di SNPs in decine o centinaia di individui si ricorre alla tecnologia del "DNA-chip". Un chip a DNA consiste in un supporto formato solitamente da una superficie solida come vetro, plastica, o chip di silicio formanti un array (matrice), sulla cui superficie sono presenti decine o anche centinaia di migliaia di sonde a DNA ciascuna delle quali corrisponde ad uno specifico SNP. Questa tecnologia permette un'analisi accurata e rapida.

I chip a DNA di ultima generazione sono forniti da diverse ditte internazionali tra le quali Illumina Inc. e Neogen Corporation sono fra le più affermate per le specie di interesse zootecnico; dalle informazioni fornite dai chip sono possibili diverse applicazioni fra cui:

---

<sup>13</sup> QTL: regione del DNA associata ad un particolare carattere quantitativo. Il QTL è strettamente associato ad un gene influenzandone l'espressione fenotipica. Normalmente un carattere quantitativo è determinato dalla somma dell'azione di più geni.

- GWAS (Genome Wide Association Studies);
- Diagnosi di parentela;
- Diagnosi di malattie genetiche;
- Uso per successiva predizione e selezione genomica.

I chip sono disponibili anche con marcatori personalizzati grazie ai quali per esempio è possibile ricercare polimorfismi su malattie rare, specifiche resistenze agli organismi patogeni, le varianti responsabili del carattere Polled, ecc. Il miglioramento del funzionamento dei DNA-chip messi a punto in questi anni ha portato allo sviluppo di diversi meccanismi con cui vengono determinati i genotipi. Una volta scelto il chip a DNA adatto alle proprie esigenze, bisogna ottenere il genotipo dell'animale analizzato per poter implementare dei programmi di selezione basati sui marcatori SNP.

I chip per le analisi del DNA a densità basse hanno un costo che rende possibile l'utilizzo anche da parte del singolo allevatore, in particolare esistono oggi in commercio chip che consentono in una sola analisi di sapere se l'animale è portatore di geni legati a patologie ereditarie ma anche geni desiderabili come le  $\kappa$  caseine, le  $\beta$  caseine, il gene per l'assenza di corna (per i bovini), ecc. Poiché è necessario un po' di materiale genetico degli animali per poter effettuare la genotipizzazione e considerando che tutte le cellule di un animale contengono materiale genetico, possono essere utilizzati a tale scopo il sangue (circa 2 ml), lo sperma (circa 2 dosi) o, in alternativa, c'è la possibilità di estrarre materiale genetico sufficiente anche da circa 30 bulbi di peli, tuttavia, il pericolo di contaminazione dei campioni di peli con materiale genetico di altri animali è più alto ed il risultato potrebbe essere falsificato.

### 3.6. Selezione genomica nel miglioramento genetico bovino

#### 3.6.1. Introduzione

La conquista del sequenziamento dell'intero genoma umano ad inizio 2000 ha stimolato la ricerca scientifica, tecnologica e industriale che ad un ritmo assolutamente travolgente ha condotto ad innovazioni che in quegli anni sarebbero parse fantascienza. In poco tempo è stato sequenziato il genoma di molti animali e piante di interesse agricolo. Ciò ha permesso, soprattutto negli animali, di ideare ed applicare apparecchiature che catturano la diversità individuale in moltissimi siti del DNA. Questa informazione, abbinata ad opportuni modelli statistici, consente di prevedere con discreta accuratezza il valore genetico di un individuo già

alla sua nascita. La procedura indicata, chiamata selezione genomica, è oggi divenuta nei paesi più sviluppati lo standard nel miglioramento genetico delle principali razze allevate.

Infatti, i progressi nella biologia molecolare avvenuti nella seconda metà dell'ultimo secolo, utilizzati dalla genetica molecolare, hanno permesso di espandere, o addirittura di rimodellare, il panorama della selezione animale. In particolar modo, negli anni '90 l'associazione tra clonaggio molecolare e analisi del DNA condotta attraverso i marcatori microsatellite, ha portato allo sviluppo di una mappa di associazione genica per i bovini. Questa scoperta ha permesso poi di identificare la posizione cromosomica di loci ad azione quantitativa (QTL) responsabili di rilevanti variazioni nei caratteri di interesse economico, come la produzione di latte e carne. Tuttavia, nella gran parte dei casi, l'utilizzo diretto delle informazioni riguardanti il genotipo a partire da questi marcatori microsatelliti, si è dimostrato molto più impegnativo di quanto detto in precedenza, soprattutto nella selezione genetica assistita da marcatori a causa del ridotto numero di marcatori noti e dell'elevato numero di polimorfismi per ciascun marcatore (Dekkers, 2004). La soluzione a questo inconveniente è stata possibile grazie ai grandi progressi compiuti negli ultimi decenni dalle tecniche molecolari, per mezzo delle quali, per esempio, si sono potuti utilizzare metodi per la determinazione simultanea e precisa del genotipo di centinaia di migliaia di posizioni di SNP (Polimorfismo a Singolo Nucleotide) che, pur essendo meno informativi dei microsatelliti, permettono di monitorare in modo efficiente ed economico le variazioni genetiche tra molti individui.

### 3.6.2. Dalla selezione assistita da marcatori alla selezione genomica odierna

A partire dagli anni '90, nel miglioramento genetico è stata ipotizzato l'utilizzo della tecnologia dei marcatori genetici sotto forma di Selezione Assistita da Marcatori (MAS) per esempio per rimuovere caratteri deleteri associati a marcatori (come l'odore di pesce nelle uova) o per selezionare caratteri favorevoli (come la condizione acorne nei bovini determinata dal gene "Polled"). La MAS è una tecnica di selezione genetica applicata alle piante e agli animali che permette di migliorare caratteri d'interesse attraverso l'impiego di marcatori morfologici, biochimici o genetici. In particolare, un marcatore genetico è una sequenza di DNA conosciuta che può essere identificata tramite apposita apparecchiatura. Per molti anni, la mappatura

genetica fu limitata in molti organismi a marcatori genetici tradizionali che includono geni che codificano caratteristiche osservabili facilmente, come sangue o semi. Il limite del MAS è che richiede una conoscenza preliminare degli alleli genici o marcatori associati ai caratteri di interesse, insieme a stime quantitative di questi come pure delle loro caratteristiche nella popolazione specifica.

Inoltre, il MAS spiega solo una parte limitata delle differenze genetiche tra gli individui. Tuttavia, con la disponibilità di pannelli SNP completi ed economici per le principali specie di animali da reddito, gli strumenti di selezione genomica stanno portando a un cambiamento di paradigma nell'allevamento animale. Con un numero sufficiente di marcatori genetici, è possibile seguire la segmentazione dell'intero genoma e non solo un insieme di regioni specifiche di interesse, arrivando alla Selezione Genomica odierna. Le relazioni parentali non sono più necessarie per spiegare prestazioni simili negli animali perché, con un denso insieme di SNP, prestazioni simili possono ora essere spiegate dal fatto che gli animali condividono frammenti cromosomici identici.

### 3.6.3. Selezione Genomica nei bovini

L'obiettivo principale del miglioramento dei bovini è quello di incrementare i caratteri economicamente importanti. Tuttavia, molti di questi caratteri sono di natura quantitativa, in quanto la loro espressione viene influenzata non solo da fattori ambientali, ma anche dall'azione di molti geni (Zhang et al., 1998). Le recenti innovazioni introdotte in ambito molecolare hanno permesso di ottenere una maggior efficienza ed accuratezza nella selezione animale ed in particolar modo, nella scelta delle madri di toro e dei torelli da avviare alle prove di progenie (Canavesi, 2010). Attraverso l'identificazione e il mappaggio di numerosi loci ad azione quantitativa economicamente rilevanti nei bovini da latte e all'uso della selezione genomica assistita da marcatori molecolari, gli allevatori hanno avuto l'opportunità di ridurre i costi, di diminuire gli intervalli generazionali e di evitare la possibilità di inbreeding tra gli animali (Daetwyler et al., 2007).

Per capire meglio il significato del termine "selezione genomica" possiamo utilizzare la definizione fornita da Meuwissen (2007), con la quale egli afferma che la selezione genomica è una "selezione simultanea di molte decine o centinaia di migliaia di marcatori, con i quali è possibile coprire l'intero genoma in modo denso, cosicché tutti i geni siano previsti essere in Linkage Disequilibrium con alcuni dei marcatori usati". In particolar modo, la selezione



genomica si basa sulla predizione dei valori di accoppiamento a partire da genotipi individuali (Estimated Genomic Breeding Values, GEBV) costituiti da un gran numero di marcatori di DNA sotto forma di polimorfismi di singoli nucleotidi (SNP), i quali sono in Linkage Disequilibrium con i loci ad azione quantitativa (QTL) codificanti caratteri con importante valore economico (Börner et al., 2012).

A partire dagli anni '90, vi è stato un progressivo interesse riguardo ai QTL che controllano caratteri economicamente importanti negli animali da reddito. Questo ha portato alla graduale identificazione di geni o regioni cromosomiche associati a differenze fenotipiche tra individui, famiglie, razze (Maltecca et al., 2010) e, in alcuni casi, si è riusciti ad individuare le varianti alleliche responsabili delle variazioni fenotipiche e ad incorporarle facilmente nelle stime dei valori di incrocio degli animali (Visscher, 1996). Sfortunatamente ciò è avvenuto solamente in alcuni casi, in quanto l'utilizzo diretto delle informazioni genotipiche nei programmi di selezione attuati per mezzo di marcatori molecolari (MAS) non sempre ha dato risultati positivi (Dekkers, 2004)

La prima metodologia sperimentata per attuare la selezione genomica è stata presentata da Meuwissen (Meuwissen et al., 2001). Egli, insieme ai suoi collaboratori, introdusse la selezione genomica come una strategia selettiva basata su valori riproduttivi predetti a partire da numerosi dati, ottenuti dall'utilizzo di marcatori molecolari supposti in LD con dei QTL. Questo metodo riconosce implicitamente il fatto che caratteri quantitativi, come quelli che influenzano il profitto delle produzioni animali, siano controllati dalla segregazione di un grande numero di loci multipli ad azione quantitativa (QTL) e assume, inoltre, che i marcatori siano in Linkage Disequilibrium (LD) con il QTL: quindi, più alta è la densità dei marcatori, maggiore sarà il livello di LD tra i marcatori e il QTL e, di conseguenza, la proporzione di varianza genetica che può essere spiegata attraverso i marcatori. In questo approccio vengono quindi utilizzati contemporaneamente centinaia di migliaia di SNP assumendo che tutti i QTL da saggiare siano in LD con almeno uno di questi marcatori. In seguito, viene effettuata una stima dell'effetto che ciascuno SNP può avere, mentre la stima del valore genetico di un individuo si ottiene sommando tutto gli effetti marcatori dell'individuo secondo la seguente formula:

$$GEBV = \sum_i^n x_i \hat{g}_i$$

Dove:

*GEBV*: Genomic Estimated Breeding Value di un individuo ottenuto dalla predizione simultanea degli *n* marcatori individuali;

*x<sub>i</sub>*: genotipo dell'individuo rispetto ad uno specifico marcatore;

*ĝ<sub>i</sub>*: predizione dell'effetto dello SNP considerato (Maltecca et al., 2010).

Storicamente, tuttavia, l'integrazione dei dati genomici all'interno dei programmi di selezione sotto forma di indici genomici, è stata pensata come integrazione dei dati di pedigree tradizionali con le informazioni provenienti dalla genotipizzazione degli individui.

Inizialmente è stata proposta l'utilizzazione degli SNP o delle relazioni genomiche tra individui attraverso una metodologia multistep (VanRaden, 2008; VanRaden et al., 2009), in cui la predizione degli effetti dei marcatori SNP venivano ottenuti tramite pseudo-fenotipi (a partire dagli indici genetici ottenuti con procedura BLUP) per gli animali genotipizzati, un'analisi genomica per animali genotipizzati e la creazione di un indice che combinasse i risultati del BLUP e dell'analisi genomica (VanRaden et al., 2009). Questo metodo, nella sua forma iniziale, si basa sull'esistenza di animali (tori) con EBV altamente accurati ottenuti da informazioni genealogiche. Poiché le informazioni genomiche possono essere espresse come relazioni genomiche, Misztal et al. (2009) hanno proposto una valutazione in un unico passaggio che ha migliorato il meccanismo BLUP attraverso l'uso di una matrice di relazioni che combina pedigree e relazioni genomiche. Questo metodo, attualmente il più largamente utilizzato nella selezione genomica è definito single-step GBLUP o ssGBLUP, e si basa sull'impiego di una matrice combinata basata sul pedigree e sulle informazioni genomiche per creare la matrice delle relazioni di parentela tipicamente usata nelle procedure Animal Model. Negli studi seguenti, ssGBLUP ha dimostrato di essere anche più accurato delle analisi a multistep ed è divenuto lo strumento principale per la valutazione genomica in diverse specie animali, oltre che nei bovini (Misztal et al., 2020).

### 3.6.4. Vantaggi della Selezione Genomica

Questa nuova metodologia di valutazione del valore genomico permette di:

- stimare con un'attendibilità maggiore rispetto per esempio ad un Indice Pedigree il valore genetico di un soggetto giovane;
- ridurre l'intervallo di generazione, definito come quantità di tempo che trascorre fra un evento della vita di una generazione e lo stesso evento nella generazione successiva;
- massimizzare la scelta dei soggetti da inviare alle prove di progenie e/o da utilizzare come genitori;
- aumentare l'attendibilità degli individui in prova quando il numero di figlie è ridotto.

Questo tipo di approccio permette, già dagli stadi più precoci della vita dell'animale, di poter calcolare in modo affidabile i GEBV per entrambi i sessi, con accuratezza superiore al 70%. Tutto ciò comporta uno spostamento dal modello animale BLUP e dalle informazioni sul pedigree finora utilizzati, verso un nuovo modello BLUP basato sulle informazioni fornite dagli SNP, rendendo meno rilevanti i dati ottenuti dall'osservazione della genealogia dell'animale (Köning et al., 2009). I vantaggi apportati dalla selezione genomica nel miglioramento degli animali da reddito sono molteplici. Grazie all'analisi del DNA, è infatti possibile valutare i torelli in prova ed avere un'indicazione delle varianti alleliche da loro possedute. Combinando queste informazioni con quelle ottenute dall'indice pedigree si può operare una scelta dei capi da avviare alla prova di progenie in modo più oggettivo, migliorando significativamente l'efficienza dell'analisi (Canavesi, 2010). La genomica, inoltre, consente di valutare il profilo genetico ereditato dai genitori in modo più diretto e quindi di determinare con più oggettività ed accuratezza le bovine.

Tradizionalmente, come nel caso della razza Rendena avviene tutt'ora, la selezione dei capi migliori viene fatta raccogliendo nel tempo rilevazioni fenotipiche dai performance e progeny test dei soggetti tenendo in considerazione i loro legami di parentela, e poi elaborando i dati. Questo significa che per quei caratteri che possono essere misurati solo in tarda età o che sono limitati dal sesso, l'intervallo generazionale aumenta notevolmente.

Negli schemi tradizionalmente utilizzati per la selezione degli individui da avviare al progeny test, l'analisi è interamente basata sull'Indice Pedigree nonché sui dati del Performance, e l'intervallo generazionale complessivo è influenzato notevolmente dal tempo necessario per

raccogliere le informazioni sulle figlie del toro in prova arrivando anche a valori di 5-7 anni. Nella selezione genomica, invece, si trae beneficio dalle informazioni genomiche anche per i soggetti privi di fenotipi anticipando la selezione e riuscendo a ridurre in questo modo l'intervallo generazionale di circa 3 anni. Tutto questo è reso possibile dal fatto che la selezione genomica offre l'opportunità di fare affidamento su di una popolazione di riferimento in cui gli individui possiedono sia informazioni genotipiche che fenotipiche. Inoltre, con questo metodo, si è in grado di utilizzare le equazioni predittive sviluppate con la popolazione di riferimento per fare uno screening dei candidati prima di avviarli al progeny test. Tutto questo permette quindi di ridurre notevolmente l'intervallo generazionale e di ottenere un maggior progresso genetico (Schaeffer, 2006). Non meno importante è il beneficio ottenibile a livello economico, infatti, la potenziale sostituzione del progeny test con la selezione genomica nei programmi di selezione dei bovini da latte, o perlomeno la sua integrazione in sistema misto può ottenere un guadagno genetico annuale maggiore e una maggior efficienza a livello economico del programma di selezione. Anche la possibilità di individuare correttamente i genitori di un animale, offerta come prodotto "secondario" e a costo nullo dalla genotipizzazione routinaria degli animali, permette di ridurre drasticamente gli errori di valutazione dei riproduttori e velocizzare il progresso genetico contribuendo al profitto economico. La selezione genomica, inoltre, potrà contribuire al miglioramento di alcuni caratteri a bassa ereditabilità come per esempio fertilità, la longevità e le cellule somatiche in modo maggiore rispetto alla selezione non genomica, anche se sono necessari maggiori studi per questi caratteri. Il problema della consanguineità e di come la genomica potrebbe aiutare a gestirla in maniera più efficace o come possa ulteriormente accelerare il suo incremento è un'altra delle aree senza risposte chiare per ora.

### 3.6.5. Accuratezza dell'indice genomico

L'accuratezza dell'indice genomico indica la correlazione fra il valore stimato dal GEBV e l'effettivo valore genetico dell'individuo. Prima della genomica l'accuratezza degli indici delle vacche era intorno al 50% e quella delle manze intorno al 35%. Oggi la genomica stima il valore genetico di una vitella appena nata anche con il 70% di attendibilità.

Swalve e Köning (2007) hanno constatato come le variazioni di accuratezza dipendono moltissimo dalla qualità degli Estimated Breeding Values (EBV) convenzionalmente calcolati con il modello BLUP. Inoltre, da uno studio di Habier e collaboratori (2007), è emerso come sia

fondamentale tenere sempre in grande considerazione il contributo che il Linkage Disequilibrium (LD) fornisce all'accuratezza del Genomic Estimated Breeding Value (GEBV), in quanto si è visto che una riduzione dell'accuratezza del GEBV delle generazioni future è associato ad una diminuzione del LD.

Per migliorare l'accuratezza della selezione genomica è utile far riferimento a popolazioni di grandi dimensioni per stimare il GEBV. Quando non sono disponibili popolazioni di riferimento di grandi dimensioni per una particolare razza, è stato proposto di utilizzare i dati combinati di razze diverse per generare valori genomici di allevamento al fine di aumentare le dimensioni effettive della popolazione di riferimento. Utilizzando dati simulati, De Roos et al. hanno mostrato che una popolazione di riferimento multigenerazionale potrebbe migliorare l'accuratezza dei valori genetici stimati basati sul genoma (GEBV), a condizione che i marcatori fossero sufficientemente densi e che la divergenza tra le razze non fosse eccessiva. Tuttavia, la combinazione dei dati effettivi di molte razze in una popolazione di riferimento non ha sempre migliorato l'accuratezza della predizione dei valori riproduttivi nel campione di convalida e ha portato a un'accuratezza della previsione inferiore a quella prevista in base all'aumento delle dimensioni della popolazione di riferimento. Si è visto inoltre che l'accuratezza della previsione è generalmente migliorata per la razza con meno dati, e non si sono rilevati miglioramenti per la razza con più dati.

L'aumento dell'accuratezza degli indici genomici e anche dell'intensità di selezione sono aspetti da considerare al fine economico nei Genomic Breeding Program (GBP). Köning e collaboratori (2009) hanno infatti constatato come, in aziende convenzionali da latte tedesche, il profitto per ogni vacca supera nettamente la spesa iniziale quando l'accuratezza degli indici genomici utilizzati supera lo 0,70; in particolare il guadagno può aumentare fino al 50% nel caso in cui l'accuratezza degli indici genomici utilizzati salisse da 0,70 (valore basale) a 0,99; al contrario un'accuratezza intorno allo 0,4 in un programma di selezione genomica (GBP) porta ad un ritorno economico molto simile a quello ottenibile con i tradizionali programmi di selezione (Köning et al., 2009).

### 3.6.6. Limiti della selezione genomica

Se da un lato l'avvento delle tecniche molecolari e la nascita della selezione genomica hanno contribuito a portare molte innovazioni e vantaggi al settore del miglioramento animale, dall'altro vi sono degli aspetti negativi. Innanzitutto, per poter arrivare ad un'accuratezza del

valore genomico tra il 50 e il 70% il numero di soggetti genotipizzati è abbastanza alto. È stato infatti stimato dai Paesi che implementano i loro programmi con la selezione genomica, che siano necessari almeno 16.000 soggetti per riuscire a minimizzare l'errore di stima. Purtroppo, ad oggi nessun Paese da solo è in grado di costruire una popolazione di queste dimensioni ed è per questo che si stanno sviluppando accordi internazionali per sostenere progetti di ricerca tra paesi (Canavesi, 2010). Altri limiti riguardano l'identificazione dei QTL e la loro applicazione nella selezione assistita da marcatori. Nel caso di QTL associati a caratteri a bassa ereditabilità non vi sono ancora panels di marcatori abbastanza fitti da poter consentire l'identificazione di questi loci. Inoltre, sebbene siano stati condotti molti studi riguardo l'incorporazione di QTL che interagiscono nell'espressione dei caratteri di interesse, l'approccio ad oggi utilizzato risulta poco flessibile a causa della complessità dei modelli di interazione che considerano più di pochi geni alla volta. Infine, come in molti altri programmi di selezione assistita da marcatori, la porzione di genoma messa in evidenza dai markers è solo una minima parte della variazione totale presente. Questo dipende dagli effetti causati dal QTL e dal numero di marcatori utilizzati (Goddard e Hayes, 2009). Un'altra grande difficoltà sembra essere associata alla gestione del gran numero di risultati che la selezione genomica permette di ottenere. Infatti, la possibilità di combinare diverse fonti di informazione, scelte in base al loro costo e alla loro correlazione con il genotipo, rende il lavoro di interpretazione dei dati molto complesso e comporta l'ottenimento di una grande varietà di schemi tra cui scegliere. Le nuove sfide dei metodi di valutazione genetica quantitativa riguardano senza dubbio la possibilità di integrare le informazioni fornite dalla genetica molecolare con quelle sino ad ora disponibili nel campo dalla genetica quantitativa. L'identificazione di effetti QTL e più in generale la selezione assistita da marcatori, rappresenta solo una delle tantissime sinergie che potranno essere create (Canavesi, 2009).

Non ultimo problema, come già accennato, nonostante i facili progressi conseguibili con l'adozione della selezione genomica, la forte e rapida possibile riduzione della varianza genetica additiva può limitare futuri spazi di crescita genetica (Misztal et al., 2020).

### 3.7. Genotipizzazione per la razza Rendena

Fino al 2018 A.N.A.RE. contava 3000 soggetti con DNA depositato (formula microsatellite). Tuttavia, questo tipo di analisi non consentono studi approfonditi di caratterizzazione genetica e si è resa quindi necessaria la genotipizzazione di un adeguato numero di soggetti.

Recentemente c'è stata la possibilità, anche per la razza Rendena, di incrementare il numero di soggetti sottoposti alla genotipizzazione ai fini della ricerca e del miglioramento genetico animale. Grazie ai finanziamenti del Programma di Sviluppo Rurale Nazionale (PSRN) nell'ambito del progetto "Dual Breeding", nel quale partecipa attivamente l'Associazione Nazionale Allevatori bovini di razza Rendena, si sono predisposte ed attuate una serie di genotipizzazioni di soggetti Rendeni iscritti al L.G. oltre che ad altre numerose ed interessanti iniziative. Al progetto Dual Breeding, A.N.A.RE. partecipa assieme alle Associazioni Nazionali Allevatori delle razze Pezzata Rossa Italiana (ANAPRI), Grigio Alpina (ANAGA), Reggiana (ANABORARE) e Valdostana (ANABORAVA). Il progetto coinvolge complessivamente 16 razze bovine a duplice attitudine in tutta Italia ed è finanziato nell'ambito della sottomisura 10.2 del PSRN che ha come autorità di gestione il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MiPAAF).

### 3.8. Il Progetto Dual Breeding

I punti cardine su cui getta le fondamenta il progetto Dual Breeding sono: la conservazione della biodiversità zootecnica, il miglioramento della salute e del benessere animale anche come resistenza alle malattie e la sostenibilità ambientale intesa sia come efficienza alimentare che riduzione dell'impatto ambientale.

La razza Rendena, dopo un'attenta analisi delle sue particolari caratteristiche, ha definito i suoi obiettivi nei seguenti punti:

- il consolidamento delle caratteristiche di tipicità, con il mantenimento in purezza del ceppo originario;
- il mantenimento della variabilità genetica entro razza;
- il controllo e mantenimento a livelli accettabili di consanguineità, fondamentale in particolare per una razza a limitata consistenza come la Rendena;
- la selezione intesa come valorizzazione genetica, di soggetti sani e produttivi, in grado di garantirne il benessere animale in allevamento;
- il mantenimento dei parametri di fertilità e fecondità su livelli molto positivi;
- la riduzione dell'impatto ambientale;
- l'individuazione di nuovi obiettivi di selezione (valorizzazione genetica);
- la promozione della razza.

Inoltre, A.N.A.RE., entro il PSRN si impegnerà nell’ammodernamento e integrazione della banca dati del L.G., ma anche a rendere fruibili ai vari stakeholder le informazioni disponibili utilizzando modalità “open data”, a promuovere incontri di formazione, sensibilizzazione e divulgazione per allevatori, tecnici e altri soggetti operanti nel settore.

Più in specifico, nell’ambito delle 10 azioni del PSRN Dual Breeding (figura 24), nell’ambito dell’azione 2 sono state previste una ampia serie di analisi genomiche finalizzate alla caratterizzazione genetica delle razze facenti parte del progetto. Per la razza Rendena sono state prodotte un totale complessivo di 1.352 genotipizzazioni su soggetti sia maschili che femminili.

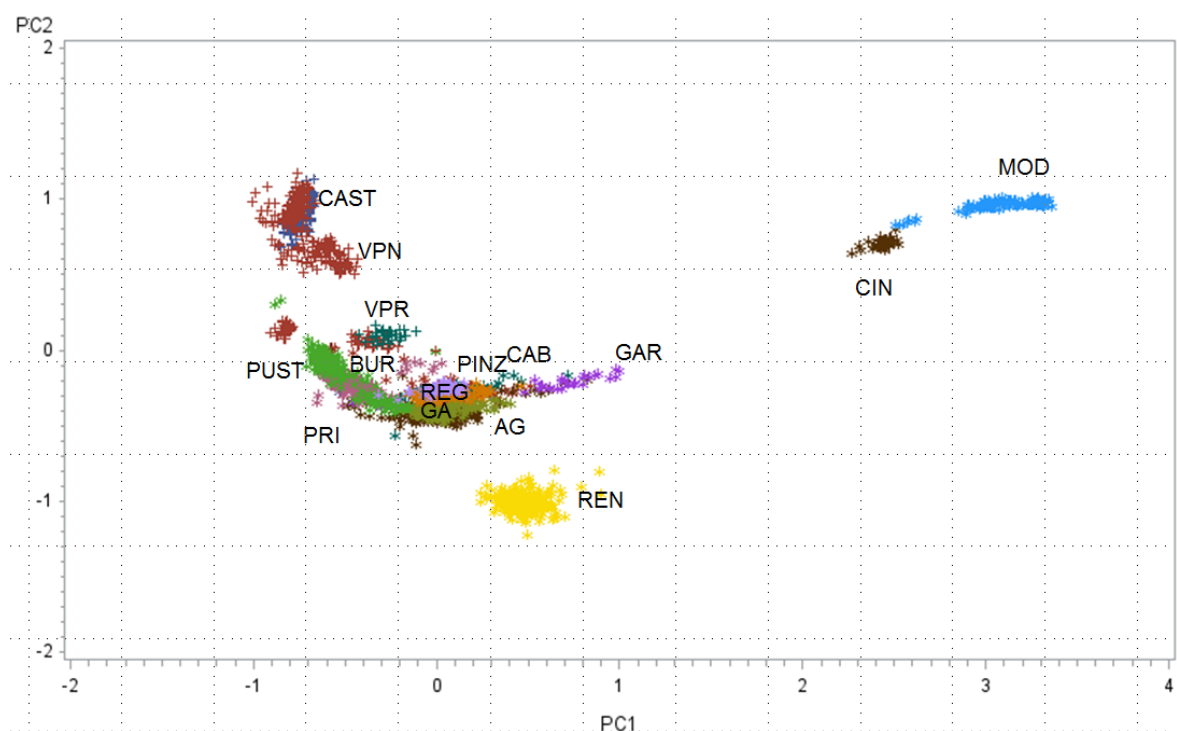


Figura 24 - Schema delle 10 azioni del progetto Dual Breeding.

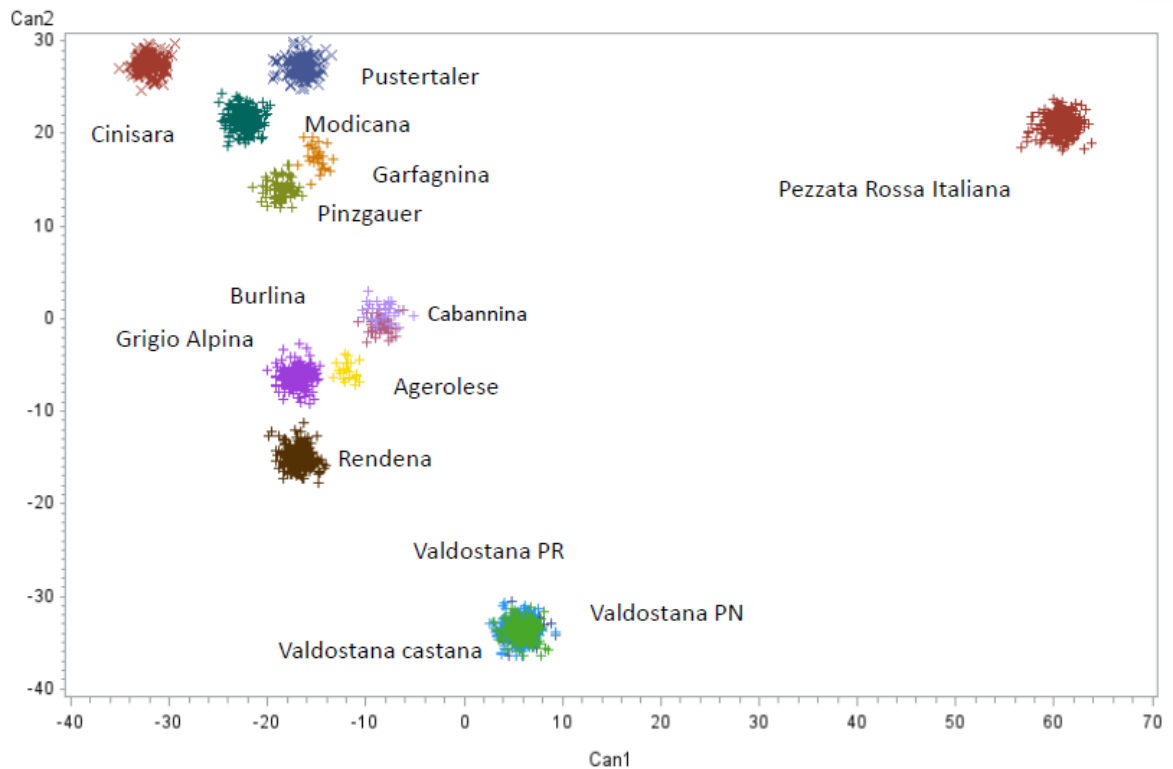
A seguito delle genotipizzazioni è stato eseguito un monitoraggio della diversità genetica tra le razze facenti parte il progetto Dual Breeding. Una volta disponibili i genotipi delle singole razze si è operato uno studio finalizzato a valutare le differenze tra di esse, con il fine di differenziare gli animali ed i prodotti razza specifici. Il grafico sotto riportato evidenzia i risultati di un’analisi tra componenti principali ottenute dai profili genomici dei soggetti genotipizzati. Il grafico fornisce un’idea di come le singole razze possano clusterizzare o raggrupparsi tra loro



in funzione delle somiglianze genetiche dovute ai marcatori SNP. Alcuni tipi genetici, come evidente, ricoprono un'area molto vicina, segno di una maggiore somiglianza genetica dovuta a possibili incroci avvenuti in passato, o comunque una comune origine filogenetica. Molto vicine tra loro risultano infatti le razze Pustertaler Sprintzer, Pezzata Rossa, Grigio Alpina, Pinzgauer, Cabannina, Agerolese e Garfagnina. Leggermente più staccate invece la valdostana Pezzata Rossa. Ben differenziare risultano tuttavia le altre due razze valdostane (Pezzata Nera e Castana, per altro abbastanza vicine tra loro), la Cinisara, la Modicana e la Rendena. È infatti interessante segnalare la netta separazione della razza Rendena rispetto a tutte le altre facenti parte del comparto Dualbreeding.



È stato successivamente prodotto un primo studio in cui si sono individuati SNP razza specifici. L'individuazione di marcatori razza-specifici è un elemento fondamentale per lo studio della variabilità genetica che presenta delle implicazioni pratiche di grande importanza, vedi lo sviluppo di protocolli specifici per la tracciabilità dei prodotti mono-razza.

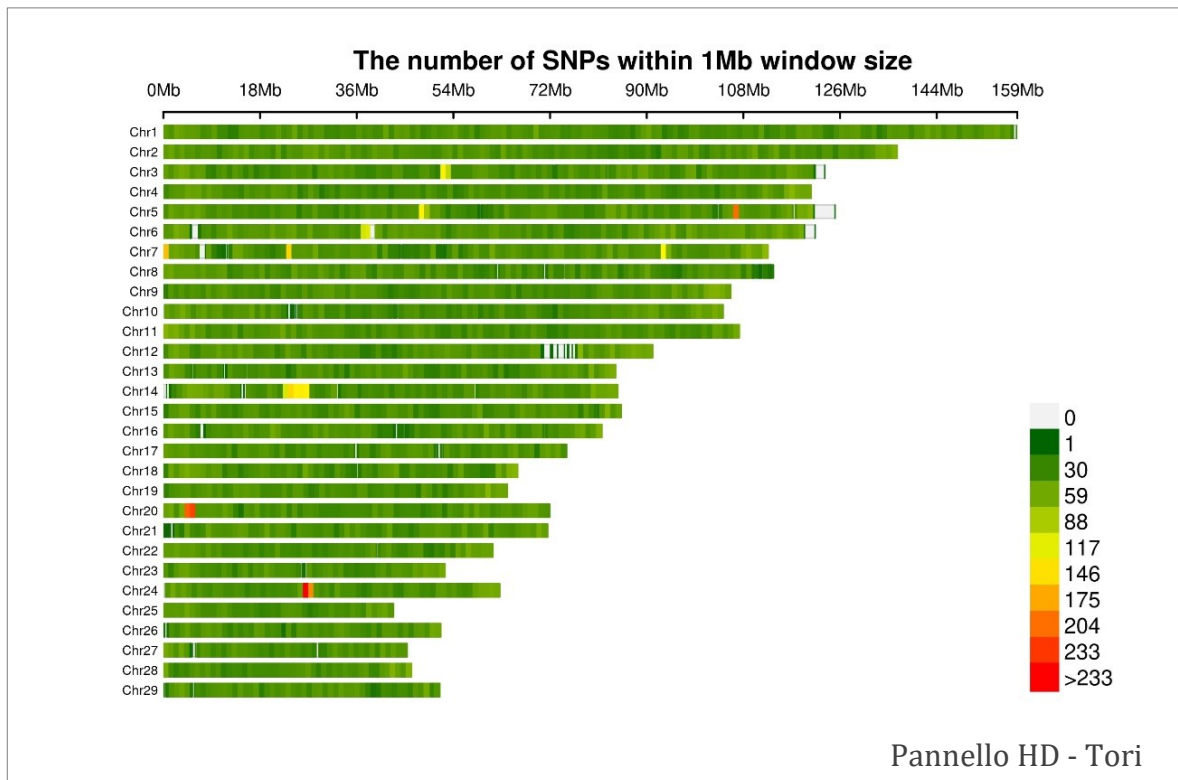
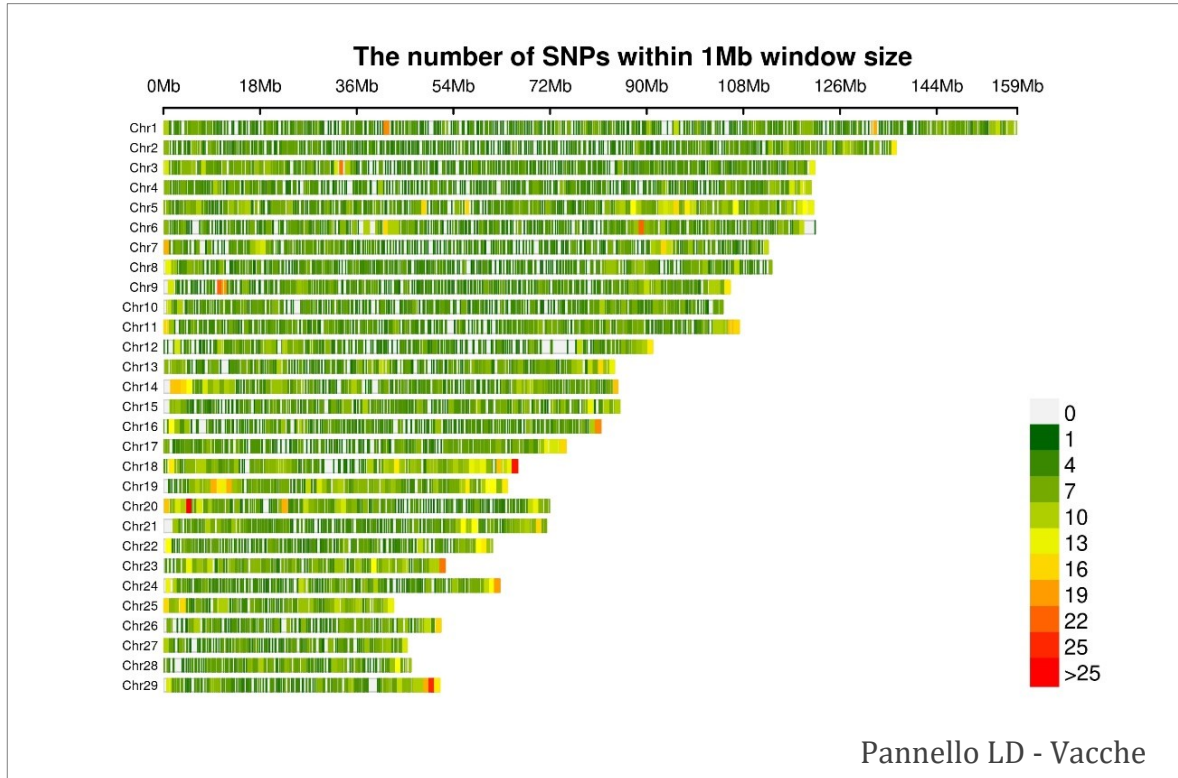


### 3.9. Statistiche descrittive della genotipizzazione dei soggetti di razza

#### Rendena

Di seguito vengono riportate alcune statistiche descrittive di sintesi inerenti le analisi genomiche effettuate su 1.293 soggetti di razza Rendena nell'ambito del progetto Dual Breeding durante il triennio 2018-2020. Sono stati utilizzati due tipi di panel di marcatori (SNP-chip), ovvero uno ad alta densità (HD) con 150.000 SNPs (GeneSeek Genomic Profiler™ Bovine HDv3, 150K) su 280 Tori, ed uno a bassa densità (LD) con 33.000 SNPs (GeneSeek Genomic Profiler™ Bovine LDv4, 33K) su 1.013 Vacche.

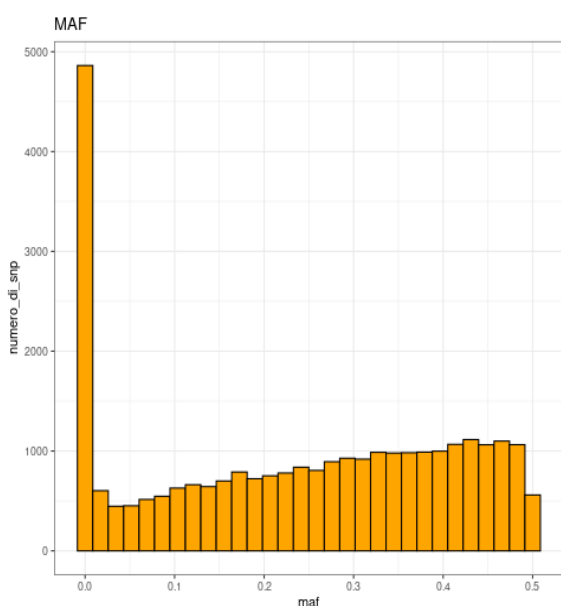
Anzitutto è riportata la rappresentazione grafica dei pannelli utilizzati (prima LD e poi HD). Entrambe le figure rappresentano il numero di SNPs per 1Mb di genoma sui 29 autosomi (i cromosomi sessuali sono esclusi).



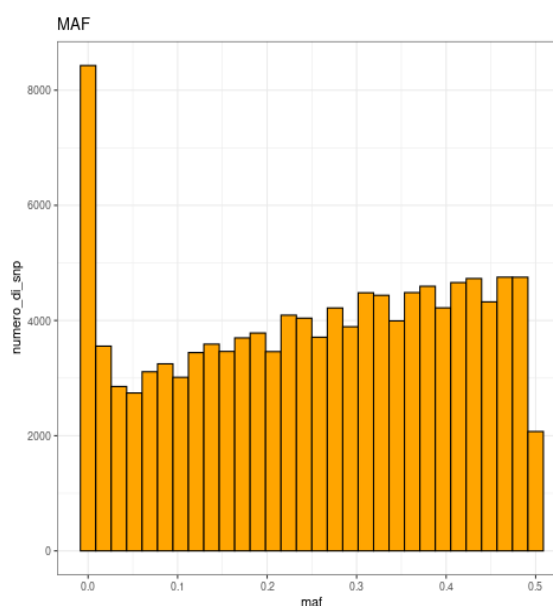
In seguito si riportano i risultati di alcune indagini descrittive riguardanti la genotipizzazione dei soggetti in ambito del progetto Dualbreeding:

1. Minor Allele Frequency (MAF): Identifica l'allele con minor frequenza tra tutti i marcatori analizzati. Può essere utile per selezionare ed eliminare alleli con frequenze molto basse.

Panel Marcatore	Media	Mediana	Min	Max
HD - Tori	0.266	0.254	0.000	0.500
LD - Vacche	0.239	0.255	0.000	0.500



- MAF pannello HD (Tori)



- MAF pannello LD (Vacche)

2. CALL RATE (SNP): Indica con che percentuale sono mediamente presenti gli SNP esaminati.

Panel Marcatore	Media	Mediana	Min	Max
HD - Tori	0.995	0.991	0.000	1.000
LD - Vacche	0.979	0.991	0.000	0.993

	HD panel - Tori		LD panel - Vacche
callrate	SNPname	callrate	SNPname
0.95	BovineHD2400012224	0.95	BovineHD2900014692_1
0.95	ARS-BFGL-NGS-14337	0.95	BovineHD2400017586
0.95	BovineHD2900014804_1	0.94	BovineHD2900014481_1
0.94	BovineHD2900014844	0.85	ARS-BFGL-NGS-64321
0.93	BovineHD2400000063	0.88	BovineHD2900014214_1
0.92	BovineHD2900014634_0	0.61	BovineHD2900013781_1
0.91	BovineHD2900014549	0.45	ARS-BFGL-NGS-5027_0
0.89	ARS-BFGL-NGS-111472_0	0.30	CAPN1_1_1

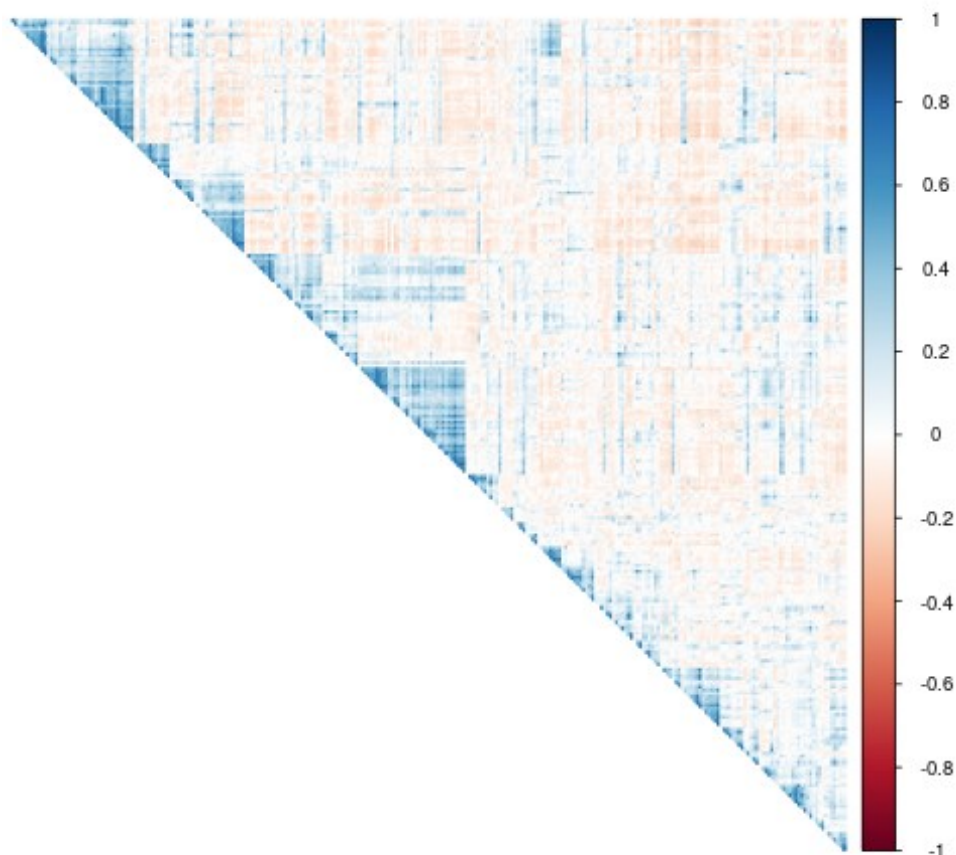
3. CALL RATE (ANIMAL): Indica con che percentuale sono mediamente presenti gli SNP esaminati per ogni animale su cui è stata fatta l'analisi genomica.

Panel Marcatore	Media	Mediana	Min	Max
HD - Tori	0.989	0.987	0	0.998
LD - Vacche	0.979	0.9780	0	0.999

4. ALLELE FREQUENCY: Identifica la frequenza media di entrambi gli alleli di uno stesso locus.

Panel Marcatori	Media	Mediana	Min	Max	SNP mancanti
HD - Tori	0.487	0.431	0.000	1.000	1
LD - Vacche	0.480	0.465	0.000	1.000	50

5. PARENTELA GENOMICA: Parentela calcolata sulla base dei marcatori SNP comuni tra i soggetti testati utilizzando il panel di marcatori SNPs ad alta densità. Valori tendenti al Blu indicano elevato legame di parentela, tendenti al Rosso scarso legame di parentela.



6. INBREEDING GENOMICO: Livello di inbreeding o consanguineità desunta dalla parentela genomica.

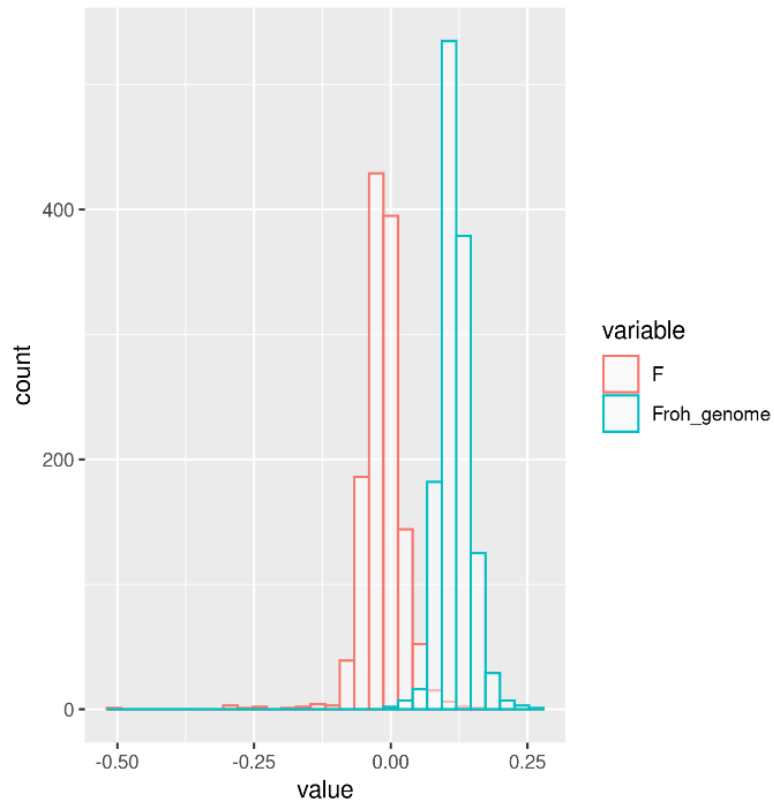
Elenco dei 5 animali con valore di inbreeding genomico più alto secondo 2 diversi metodi di calcolo dell'inbreeding genomico (eterozigosità e ROH).

	Metodo HET		Metodo ROH	
<b>N</b>	<b>Matricola</b>	<b>Inbreeding Genomico</b>	<b>Matricola</b>	<b>Inbreeding Genomico</b>
1	10IT023990478173	0.147	10IT023990478173	0.26
2	10IT028990397542	0.131	10IT022990258846	0.24
3	10IT022990258846	0.128	10IT022990193535	0.24
4	10IT028990336851	0.117	10IT028990397542	0.23
5	10IT023990478175	0.114	10IT022990330795	0.22

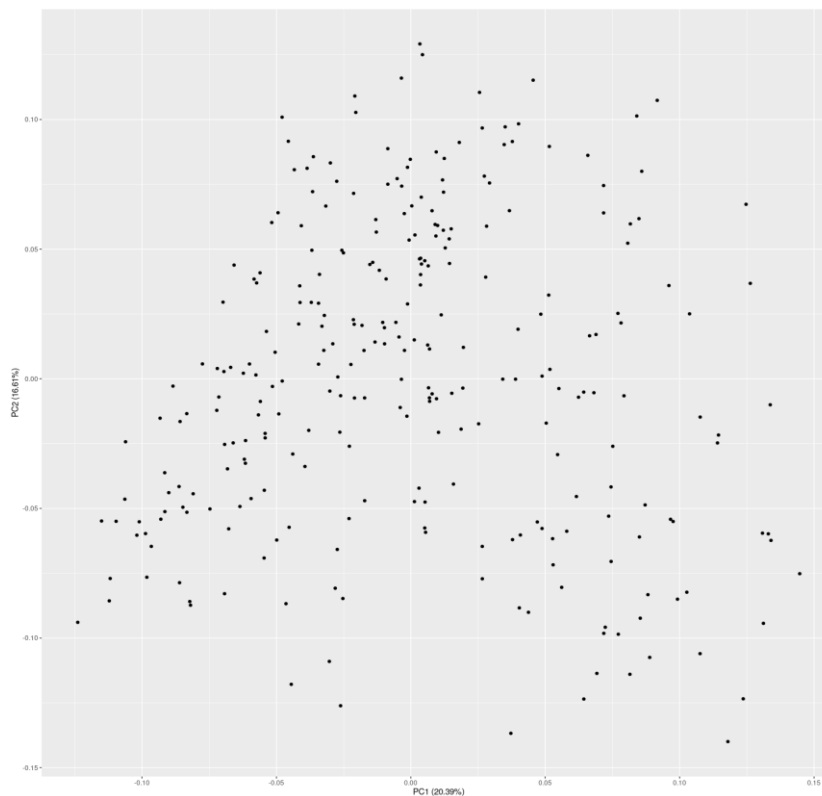
Elenco dei 5 animali con valore di inbreeding genomico più basso secondo 2 diversi metodi di calcolo dell'inbreeding genomico (eterozigosità media, HET, e proporzione di ROH lungo il genoma ROH).

	Metodo HET		Metodo ROH	
<b>N</b>	<b>Matricola</b>	<b>Inbreeding Genomico</b>	<b>Matricola</b>	<b>Inbreeding Genomico</b>
1	10IT028990269941	-0.507	10IT028990269941	0.004
2	10IT028990392018	-0.301	10IT022990170908	0.009
3	10IT028990388014	-0.287	10IT028990336824	0.015
4	10IT028990336824	-0.286	10IT022990174156	0.021
5	10IT022990237272	-0.282	10IT028990390523	0.023

Distribuzione di frequenza dei livelli di inbreeding misurati con HET (F) e ROH (Froh\_genome). La Correlazione tra le due tipologie di inbreeding è risultata pari allo 0.87.



7. ANALISI DI PCA: valuta se la popolazione è uniforme (solo soggetti genotipizzati con panel HD) oppure se ci possano essere differenze entro razza (sottopopolazioni): nel presente grafico si nota difformità e quindi possibili sottopopolazioni.



## 4. INTRODUZIONE DELLA SELEZIONE GENOMICA NELLA RAZZA RENDENA PER CARATTERI PERFORMANCE

### 4.1. Scopo della tesi

Questa parte del lavoro di tesi si è posto l'obiettivo di confrontare l'accuratezza del metodo BLUP, utilizzato nella valutazione genetica della razza Rendena, con l'accuratezza derivante da un modello che tenesse conto dell'aggiunta delle informazioni genomiche alla stima degli indici genetici, nello specifico il metodo Single Step Genomic BLUP (ssGBLUP), applicato qui per la prima volta nella razza Rendena. Infatti, studi precedenti hanno dimostrato che il ssGBLUP fornisce potenzialmente una stima del valore riproduttivo genomico (GEBV) più accurata e meno distorta rispetto ai metodi Multistep, specialmente in presenza di piccole popolazioni e in caratteri limitati dal sesso (Lourenco et al., 2020).

In particolare, si è calcolata e confrontata l'accuratezza di stima delle predizioni dei due modelli, quello genomico e quello tradizionale (GEBV ed EBV), sui caratteri del performance test rilevati sui candidati riproduttori maschi di razza Rendena, prima della sottomissione alla prova di progenie per il latte.

### 4.2. Materiale e metodi

#### 4.2.1. Dati fenotipici

I fenotipi considerati in questo lavoro preliminare sono stati: l'accrescimento medio giornaliero (AMG) calcolato in kg/d tramite una regressione lineare del peso sull'età, è ottenuto dai dati dei pesi misurati mensilmente presso le stazioni di performance test; la stime della resa al macello (RESA) e della conformazione della carcassa (EUROP) stimate entrambe in vivo da una valutazione alla fine del periodo di performance sui torelli di circa 11 mesi ed eseguita da tre classificatori appositamente addestrati, che provvedevano separatamente alle valutazioni individuali dei soggetti; il dato analizzato in questo lavoro è il valore medio delle tre valutazioni indipendenti effettuate da ciascun esperto. Per la valutazione di conformazione EUROP è stato attribuito un valore pari a 100 alla classe intermedia R e sono state utilizzate delle variazioni del  $\pm 10\%$  per ciascuna classe superiore o inferiore rispetto alla R. Sono state inoltre introdotte delle sottoclassi (R+, R-, etc.) distinte da differenze numeriche dell'ordine pari a 3.33 punti e considerando nel complesso una scala a 15 classi complessive.



In totale, sono stati utilizzati i fenotipi di 1,600 animali nati tra il 1986 e il 2020.

#### 4.2.2. Dati genomici

In questo studio sono stati utilizzati i dati inerenti 1789 genotipizzazioni di bovini di razza Rendena. Le genotipizzazioni sono state eseguite grazie a due finanziamenti, il primo, del quale ho già accennato in precedenza, nell'ambito dell'azione 2 del Progetto Dual Breeding, finanziato dal P.S.R.N. 2014-2020 ad A.N.A.RE., il secondo nell'ambito del Progetto SID-2018 del Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente dell'Università di Padova finanziato al Professor Roberto Mantovani.

Le genotipizzazioni del progetto Dual Breeding (tabella 3) sono state effettuate dal Laboratorio di Genetica e Servizi (LGS) di Cremona. Il materiale biologico degli animali scelti per la genotipizzazione deriva da: tampone salivare, pelo (almeno 30 bulbi) e tessuto auricolare da marca bioptica, raccolti da parte dell'A.N.A.RE. su femmine e giovani candidati al performance test, da seme per i tori già sottoposti in passato a prova di progenie per il latte e in gran parte ormai eliminati.

Per la genotipizzazione sono state utilizzate due piattaforme SNP-Chip, una ad alta densità GeneSeek Genomic Profiler™ Bovine HDv3 da 150.000 SNP, impiegata per 283 tori, ed una a bassa densità GeneSeek Genomic Profiler™ Bovine LDv4 da 33.000 SNP, utilizzata su un totale di 1069 vacche; entrambi i SNP-Chip erano forniti dalla NEOGEN Corporation.

Le genotipizzazioni del progetto SID-2018 (tabella 3) sono state invece effettuate dal Dipartimento DAFNAE dell'Università di Padova sul materiale biologico rappresentato solamente da seme presente in spermoteca A.N.A.RE, in questo mirate a identificare il profilo genomico di tori usati in passato sulla razza Rendena dopo essere stati scelti al performance test ed ammessi alla prova di progenie per il latte.

Anche per queste genotipizzazioni sono state utilizzate due piattaforme SNP-Chip, una ad alta densità Illumina BovineSNP150K BeadChip (HD) da 150.000 SNP per 267 tori, ed una a bassa densità, Illumina BovineSNP33K BeadChip (LD) per altri 170 tori. Questi SNP-Chip erano forniti invece dalla Illumina Inc.

In seguito ad una prima pulizia dei dati (eliminazione di eventuali dati con Call Rate molto basso o analisi ripetute sullo stesso animale) sono state ritenute utili per le analisi 1743 genotipizzazioni (tabella 3), 720 inerenti i tori e 1023 riguardanti le vacche, 550 ad alta densità (HD, 150K) e 1193 a bassa densità (LD, 33K)

Si ricorda che gli animali genotipizzati a bassa densità erano comunque stati scelti in modo che almeno il padre o un fratello avessero disponibilità del profilo genomico ad alta densità, così da poter procedere all'imputazione dei dati genomici a più alta densità.

GENOTIPIZZAZIONI EFFETTUATE			
PROGETTO DUAL BREEDING			
	Sesso M	Sesso F	Totale M+F
Tipologia campione biologico	GeneSeek Genomic Profiler™ Bovine HDv3, 150K (HD)	GeneSeek Genomic Profiler™ Bovine LDv4, 33K (LD)	
AR	21	224	245
SE	116	0	116
TS	146	843	989
BP	0	1	1
MA	0	1	1
Totale	283	1069	1352
<b>Totale Utile</b>	283	1023	1306
PROGETTO SID-2018			
	Sesso M		Totale
Tipologia campione biologico	illumina BovineSNP150K BeadChip (HD)	illumina BovineSNP33K BeadChip (LD)	
SE	267	170	
Totale	267	170	437
<b>Totale Utile</b>	267	170	437
TOTALE GENOTIPIZZAZIONI UTILI			
	HD	LD	Totale
<b>M</b>	550	170	<b>720</b>
<b>F</b>	0	1023	<b>1023</b>
<b>Totale</b>	<b>550</b>	<b>1193</b>	<b>1743</b>

Tabella 3 – Numero di soggetti genotipizzati nei due progetti e totale genotipizzazioni utili.

LEGENDA CAMPIONE BIOLOGICO	
AR	CAMPIONE ARCHIVIATO IN LGS
SE	SEME
TS	TAMPONE SALIVARE
BP	PELO
MA	MARCA AURICOLARE

Sulle genotipizzazioni utili si sono analizzati alcuni parametri per eseguire una selezione dei dati da utilizzare nel dataset finale.

Il 60% degli SNP appartenenti al pannello LD sono infatti presenti nel pannello HD. Prima di procedere con l'imputazione, sono state rimosse le femmine con un Call Rate Animal inferiore al 95% e i maschi con un Call Rate Animal inferiore al 90%. Inoltre, per entrambe le piattaforme, sono stati rimossi gli SNP con un MAF <0.05 e un Call Rate sotto il 90%. Delle 1023 femmine genotipizzate solo quelle con un coefficiente di parentela di almeno 0.25 con un maschio genotipizzato (sia HD che LD) sono state prese in considerazione. Anche quest'ultimo processo è stato fatto per massimizzare il risultato derivante dall'imputazione dei genotipi. L'imputazione è stata eseguita con il programma AlphaImpute2 che ha proceduto in modo automatico a "predirre" gli SNP mancanti delle genotipizzazioni LD in HD. Nei maschi sottoposti ad imputazione è stata misurata un'accuratezza approssimativa del 0.96. Questa accuratezza è stata calcolata "trasformando", questa volta in verso opposto, animali ad alta densità in bassa densità e rimuovendo gli SNP non combacianti tra i due pannelli. In seguito, è stata fatta una correlazione tra il genotipo inputato e quello originale. Infine, un secondo data-editing è stato fatto rimuovendo gli animali mal imputati. I soggetti ottenuti LD con un Call Rate minore del 90% sono stati rimossi.

Il dataset finale che è stato ottenuto conteneva 720 maschi e 654 femmine genotipizzate con una densità media pari a 113.280 SNP.

SOGGETTI RIMOSSI	
<b>FEMMINE</b>	CALL RATE ANIMAL <95%
<b>MASCHI</b>	CALL RATE ANIMAL <90%
<b>SNP</b>	MAF <5%
<b>SNP</b>	CALL RATE SNP <90%
<b>FEMMINE</b>	COEFF. PARENTELA <0.25 CON MASCHIO GENOTIPIZZATO

GENOTIPIZZAZIONI UTILI		
Tot. M	Tot. F	Totale
720	654	1374

### 4.2.3. Analisi genetica

La stima del valore genetico degli animali è stata predetta utilizzando il seguente modello, contente gli stessi effetti sia per il BLUP che ssGBLUP:

$$y = X_b + Z_a + e$$

Dove:

$y$ : è il vettore dei fenotipi individuali analizzati;

$X$ : è la matrice di incidenza degli effetti fissi;

$b$ : è il vettore degli effetti fissi;

$Z$ : è la matrice di incidenza degli effetti genetici additivi;

$a$ : è il vettore degli effetti genetici additivi;

$e$ : è il vettore dei residui.

Gli effetti fissi usati nel modello erano: il gruppo di contemporanei (84 livelli) e l'ordine di parto della madre (4 livelli, primo parto, secondo parto, dal terzo al settimo parto e oltre l'ottavo parto).

Gli effetti residui sono campionati da una distribuzione  $N(0, I\sigma_e^2)$ . In BLUP, gli effetti genetici additivi vengono campionati dalla distribuzione  $N(0, A\sigma_a^2)$ , dove  $\sigma_a^2$  è la varianza additiva genetica e  $A$  è la matrice di relazione genetica per discendenza (IBD) costruita a partire dalle informazioni sul pedigree. In ssGBLUP, gli effetti genetici additivi vengono campionati dalla distribuzione con  $a \sim N(0, H\sigma_a^2)$ , con la matrice  $H$  che può essere interpretata come (co) varianze delle distribuzioni normali multivariate degli effetti additivi inerenti sia animali genotipizzati che non genotipizzati. In ssGBLUP, l'inverso della struttura della (co) varianza dell'effetto additivo, invece che essere descritto da  $A^{-1}$  viene rappresentato dalla matrice  $H^{-1}$ , come di seguito:

$$H^{-1} = A^{-1} + \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & G^{-1} - A_{22}^{-1} \end{pmatrix}$$

Dove:

$H^{-1}$ : è l'inversa della matrice di covarianza degli effetti genetici additivi;

$G^{-1}$ : è l'inversa della matrice di parentela genomica (costruita nello stesso modo descritto in Lourenco et al., 2020);

$A_{22}^{-1}$ : è l'inverso della struttura di sub-covarianza contenente solo animali genotipizzati.

La matrice  $A^{-1}$  è stata calcolata tenendo conto della consanguineità, al fine di evitare l'inflazione (bias), e per ridurre al minimo i problemi di miscelazione/congruenza tra matrici  $A^{-1}$  e  $A_{22}^{-1}$  (Aguilar, 2020).

#### 4.2.4. Validazione incrociata

A questo punto è stata eseguita la seguente procedura per confrontare la capacità predittiva dei due modelli (ssGBLUP e BLUP).

Come metodo di cross validazione incrociata si è scelto il metodo di LR riportato in Legarra 2018 e suggerito da Tiezzi (comunicazione personale).

Questo metodo si compone dei seguenti passaggi:

1. È stato calcolato il fenotipo corretto (*yhat*) di tutti gli animali con il seguente metodo  $yhat = y - X_b$ ; si ricava così il valore che corrisponde alla somma dell'effetto genetico additivo con l'errore.
2. Viene rimosso il fenotipo degli animali più giovani, in questo caso i tori/torelli con genotipizzazione nati dopo il 2015.
3. In questo nuovo dataset si inserisce l'EBV o il GEBV dei tori/torelli a cui è stato rimosso il fenotipo.
4. Viene calcolata la correlazione e bias tra il fenotipo corretto (calcolato al punto 1) e l'EBV stimato al punto 3 dei torelli a cui è stato rimosso il fenotipo.

L'accuratezza della capacità predittiva dei due modelli è infine calcolata come correlazione tra i EBV o i GEBV diviso la radice quadrata dell'ereditabilità del carattere stimata con il classico Animal model.

$$cap. predittiva = \frac{r_{\bar{y}, gebv}}{\sqrt{h^2}}$$

Dove:

$r_{\bar{y}, gebv}$ : è la correlazione tra i EBV o i GEBV;

$h^2$ : è l'ereditabilità del carattere.

La correlazione è stata calcolata con la seguente formula:

$$r_{\bar{y},\text{gebv}} = \frac{\text{cov}(x,y)}{\sigma_x\sigma_y}$$

Dove:

$\text{cov}(x,y)$ : è la covarianza ossia la codevianza diviso i gradi di libertà.

L'ereditabilità è data dalla formula:

$$h^2 = \frac{V_A}{V_A + V_E}$$

Dove:

$V_A$ : è la varianza genetica additiva;

$V_E$ : è la varianza residuale.

Queste varianze sono state calcolate con metodo AIREML (software AIREMLf90), senza informazioni genomiche.

#### 4.3. Risultati e discussione

Le differenti accuratezze di stima dei due metodi (BLUP e ssGBLUP) sono riportate in tabella 4.

Le accuratezze risultate dal metodo ssGBLUP, utilizzato per la prima volta sui soggetti di razza Rendena, sono maggiori che per il metodo BLUP già utilizzato. I valori sono risultati superiori in media di un 4-7% a seconda del carattere considerato: più bassi per resa al macello stimata e accrescimento, più alti per la stima della conformazione della carcassa secondo la griglia EUROP. I risultati di questo studio indicano che le stime dei valori genetici con metodo ssGBLUP sono quindi leggermente ma più accurate di quelle ottenute con il semplice metodo BLUP tradizionalmente impiegato nella valutazione genetica dei candidati riproduttori. I risultati ottenuti risultano in linea con quanto riportato in studi simili da Guarini et al., 2018 e Mehrban et al., 2019.

	<b>AMG</b>	<b>EUROP</b>	<b>RESA</b>
<b>BLUP</b>	0.205 (1.09)	0.330 (0.99)	0.361 (1.36)
<b>ssGBLUP</b>	0.250 (1.01)	0.400 (0.93)	0.399 (1.42)

Tabella 4 - Confronto della capacità predittiva dei due modelli, BLUP e ssGBLUP, valori di accuratezze e bias tra parentesi.

Durante questo studio, come coprodotto di queste analisi, sono state calcolate anche la stima dell'ereditabilità, le correlazioni genetiche e residue e gli errori standard dei caratteri in esame.

I parametri genetici, riportati in tabella 5, mostrano valori di ereditabilità (in diagonale) moderatamente elevati e simili a quanto già riportato da Guzzo et al. (2018) sulla stessa razza; i valori di correlazione genetica fra i caratteri in esame (sopra la diagonale), risultano maggiori ma comunque simili coi valori trovati da Guzzo et al. (2018). Anche i valori delle correlazioni residue sono maggiori dei valori ottenuti da Guzzo et al. (2018) a parte quella tra RESA e EUROP che risulta leggermente minore.

	<b>AMG</b>	<b>EUROP</b>	<b>RESA</b>
<b>AMG</b>	0.312 (0.084)	0.468 (0.020)	0.510 (0.08)
<b>EUROP</b>	0.665 (0.001)	0.315 (0.084)	0.990 (0.02)
<b>RESA</b>	0.595 (0.016)	0.810 (0.009)	0.360 (0.08)

Tabella 5 - Stima Ereditabilità (diagonale), correlazione genetica (sopra la diagonale) e correlazioni residue (sotto la diagonale) ed errore standard tra parentesi.

L'elevata correlazione tra EUROP e RESA, potrebbe essere spiegato dal Manhattan plot riportato sotto. Infatti, dei 29 autosomi dei soggetti di razza Rendena genotipizzati, si nota come nel cromosoma 18 sia presente una forte associazione fra gli SNP coinvolti nell'espressione del carattere EUROP (cerchio esterno), e quelli del carattere RESA (secondo cerchio). Invece, nel carattere AMG non si è trovata una chiara correlazione tra geni e SNP, probabilmente perché il tratto è il risultato dell'interazione tra un maggior numero di geni coinvolti in attività di sintesi di vario genere e non in grado di esercitare un macroscopico effetto sulla variabilità del fenotipo, come riscontrabile invece per EUROP e resa stimate.

Tali correlazioni saranno ovviamente utili per una eventuale selezione genomica da metter in atto in futuro per la razza Rendena, modellando le varianze e l'effetto di SNP.





## 5. CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

L'allevamento della razza Rendena può essere un modello che potrà trovare una buona possibilità di sviluppo in un futuro contesto in cui la zootecnia deve confrontarsi con impellenti e non più trascurabili problemi quali i cambiamenti climatici e l'impatto ambientale e la sostenibilità delle produzioni zootecniche e la perdita di biodiversità animale. Il forte legame con i territori in cui è presente storicamente, le dimensioni familiari delle imprese agricole, la gestione meno onerosa degli allevamenti, i caratteri di elevata rusticità e di buon pascolamento della razza, l'elevata qualità dei prodotti che si possono ottenere da essa e la tenacia degli allevatori rendeneri, sono alcune delle caratteristiche delineatesi nella storia di questa razza che fanno ben pensare alla possibilità di indirizzare, anche in futuro, ad aziende agricole con produzioni diversificate, anche biologiche, dove alla parte produttiva agroalimentare si affiancano servizi ecosistemici e sociali. La duplice attitudine alla produzione di carne e latte, nonché la "terza attitudine", citando il presidente ANARE Manuel Cosi, ossia l'ottima attitudine al pascolamento, in particolare di territori difficili come i pascoli alpini, possono compensare le minori produzioni, ma di qualità, fornendo altri servizi ambientali quali il mantenimento in buono stato del territorio, la tutela della biodiversità, la cura del paesaggio e numerosi altri servizi ecosistemici, la cui quantificazione economica può portare ad una sicura valorizzazione di questa razza.

Il legame storico evidenziato fra l'allevamento della razza Rendena ed il territorio dei prati stabili permanenti del Destra Brenta approfondito in questo lavoro, nonché quello con le produzioni casearie dell'area, oggi in buona parte a Denominazione di Origine Protetta, potrebbe, anche a seguito di un'ulteriore indagine storica che evidenzia la tipicità del prodotto lattiero-caseario, dar vita ad una produzione monorazza specifica del territorio, che possa portare a monetizzare questo possibile valore aggiunto della razza Rendena. Anche per la valorizzazione della carne c'è la possibilità di creare una produzione monorazza. La creazione di una filiera organizzata è uno dei principali ostacoli a questi obiettivi. La rievocazione di particolari vicissitudini e di antichi mestieri e saperi, in riferimento alla razza, attraverso la vendita di prodotti finiti ed anche di servizi, può essere un'alternativa sostenibile alla produzione di latte industriale che, date le caratteristiche attuali di commodity, non sempre risulta economicamente conveniente, soprattutto senza avviare un'economia di scala. Questi prodotti hanno anche il potenziale di favorire determinate pratiche con effetti positivi, fra le

quali potrebbero esserci il mantenimento dei prati-pascolo, di pianura o di malga, la tutela della biodiversità, la conservazione di antichi saperi e mestieri, il miglioramento della coesione e della vitalità delle aree rurali e della loro identità, tutte pratiche favorite dal recente indirizzo della Politica Agricola Comunitaria. Oltre alla produzione ed alla trasformazione dei prodotti agroalimentari, lo sviluppo di agriturismi, di attività didattiche, ricreative e sociali, di attività di zooterapia, ed ancora la creazione di laboratori artigianali ed artistici, di animazioni rurali, sono alcune delle attività che si stanno legando in modo particolare all'agricoltura negli ultimi tempi, e in alcuni casi, l'allevamento della razza Rendena ne è già protagonista. In questo senso le iniziative di collaborazione, cooperazione e comunicazione giocheranno un ruolo chiave nella possibilità di sviluppo, sia tramite la creazione di disciplinari di produzione che di prodotti ad etichetta, ma anche con azioni informative, in particolare sui canali social. Ulteriori ricerche ed approfondimenti potrebbero risultare utili per la valorizzazione della razza, come anche attività di raccolta delle memorie (story-keeping) per conservare racconti ed aneddoti dei più anziani, che potranno poi essere raccontante (story-telling) a chi ne desiderasse l'ascolto, anche durante gli eventi legati alla razza ed in luoghi dedicati, sia fisici che digitali. Questo modello di allevamento integra alle produzioni alimentari i benefici ambientali e sociali, delineando un ruolo di maggior rilievo per gli animali.

Le recenti applicazioni della selezione genomica ai programmi di selezione animale hanno accelerato il miglioramento genetico, diminuendo gli intervalli di generazione, aumentando l'accuratezza di stima dei valori genetici, diminuendo il numero dei tori da avviare ai test genetici. Si prevede che si farà un uso sempre maggiore delle valutazioni genomiche dei bovini e dell'adozione di metodologie single step per la valutazione genomica. Sarà posta maggiore enfasi sulla salute, sulla riproduzione, sull'efficienza della produzione e sulla sostenibilità ambientale (Weller et al., 2017). Nello studio preliminare realizzato in questa tesi si è dimostrato che, nel calcolo dei valori genetici di un gruppo di soggetti maschili di razza Rendena su caratteri del performance test (accrescimento giornaliero, stima della resa e della conformazione della carcassa), l'applicazione di dati genomici ne aumenta l'accuratezza della valutazione, in modo non particolarmente accentuato ma sicuramente interessante. Si può pensare che, a breve, tali applicazioni verranno estese alla popolazione, grazie anche ad ulteriori genotipizzazioni e studi, sugli altri caratteri produttivi e riproduttivi, ma anche su caratteri di particolare interesse per gli aspetti emergenti riguardanti la produzione animale efficiente e sostenibile, in particolare sui caratteri che hanno effetti sui cambiamenti climatici

e sulla mitigazione ambientale, sul benessere degli animali, sulla resistenza alle malattie, nonché quelli riguardanti le caratteristiche di fertilità, fecondità, longevità e rusticità, che risultano legati fra loro e particolarmente evidenti nella razza Rendena.

In futuro potrebbero essere possibili anche studi sull'agroecosistema del territorio del Destra Brenta per comprenderne al meglio le caratteristiche e per consentire produzioni alimentari sempre più sicure e sostenibili. La razza Rendena, anche se di recente origine, data la sua spiccata individualità genetica, potrà essere studiata più approfonditamente a livello di genomica, per comprenderne meglio le caratteristiche che la contraddistinguono nelle produzioni di latte e di carne, nei caratteri fitness, ma anche nell'attitudine al pascolamento, e magari associarle a differenti livelli di biodiversità presenti nei pascoli. Si auspica inoltre che, come per il progetto Rendenagen avviato in Trentino, anche nel territorio del Destra Brenta, in futuro, venga avviato un progetto che possa spiegare, grazie alle analisi genomiche, le origini ed i movimenti demografici avvenuti in codesto territorio sia per quanto riguarda gli animali, sia per l'uomo, magari andando a confermare quanto ipotizzato in questo lavoro, evidenziando le possibili origini dei rendeneri del Destra Brenta ed il loro legame con la razza Rendena.

## 6. FONTI BIBLIOGRAFICHE

- Agriturismo e multifunzionalità dell'azienda agricola. Strumenti e tecniche per il management, Ottobre 2016. Documento realizzato dall'ISMEA nell'ambito del Programma Rete Rurale Nazionale Piano 2016.
- Aguilar I., Fernandez E.N., Blasco A., Ravagnolo O., Legarra A., (2020). Effects of ignoring inbreeding in model-based accuracy for BLUP and SSGBLUP. *J. Anim. Breed. Genet.*, 137: 356 – 364.
- Associazione Italiana Allevatori, 2019. Controlli della produttività del latte in Italia.
- Associazione Nazionale Allevatori Bovini di Razza Rendena - Bollettino ufficiale del libro genealogico nazionale.
- Associazione Nazionale Allevatori Bovini di Razza Rendena - Statistiche dell'Associazione.
- Bonsembiante M., G. Bittante, M. Ramanzin E C. Neri, 1988. Caratteristiche, evoluzione e miglioramento della Razza Rendena. Ed. Pragmark.
- Börner V., Reinsch N., (2012). Optimising multi stage dairy cattle breeding schemes including genomic selection using decorrelated or optimum selection indices. *Genetic Selection Evolution*, 44: 1.
- Brotto P., Dellai G., 2013. Il Grana Padano... in Paradiso! Cartigliano: Bozzetto Edizioni s.r.l.
- Buttazoni L., (1987), "Calcolo degli indici genetici latte per i tori di razza Rendena".
- Canavesi F., (2009). "La selezione della Frisona nell'era della genomica", *Bianconero*.
- Canavesi F., (2010). "Qual è la differenza fra i tori per la riproduzione?", *Bianconero*.
- Cassandro Martino, (2020). Animal Breeding and Climate Change, Mitigation and Adaptation. *Journal of Animal Breeding and Genetics* 137, n. 2: 121–22.
- Chang, J., Ciais, P., Gasser, T. et al., (2021). Climate warming from managed grasslands cancels the cooling effect of carbon sinks in sparsely grazed and natural grasslands. *Nature Commun.* 12, 118.
- Chiappa Mauri L., 1990. Paesaggi rurali di Lombardia. Secoli XII-XV. Roma, Bari: Laterza.
- Cozzi G., Bizzotto M., Rigoni Stern G., (2006). "Uso del territorio, impatto ambientale, benessere degli animali e sostenibilità economica dei sistemi di allevamento della vacca

da latte presenti in montagna. Il caso di studio dell'Altopiano di Asiago". *Quaderno SOZOOALP n° 3*.

Daetwyler H.D., Villanueva B., Bijma P., Woolliams J.A., (2007). "Inbreeding in genome wide selection", *J. Anim. Breed Genet.*, 124: 369 – 376.

Dall'Ava, B. (2008). Recupero e valorizzazione della razza "Burlina" in Veneto. Tesi di laurea, Dipartimento di Scienze Animali, Facoltà di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Padova.

De Marchi, M., R. Dal Zotto, M. Cassandro, e G. Bittante, (2007). Milk Coagulation Ability of Five Dairy Cattle Breeds. *Journal of Dairy Science* 90, n. 8: 3986–92.

De Roos A. P. W., Calus M. P. L., Meuwissen T. H. E. e Veerkamp R. F., (2008). Accuracy of Genomic Selection Using Different Methods to Define Haplotypes. *Genetics* 178, n. 1: 553–61.

Dekkers J.C., (2004). Commercial application of marker- and gene-assisted selection in livestock: strategies and lessons. *J. Anim. Sci.*, 82: E313 – E328.

DISCIPLINARE DEL LIBRO GENEALOGICO DELLA RAZZA BOVINA RENDENA - NORME TECNICHE.

Engeler W., 1950. La razza bruna della Svizzera – Monografia sulla diffusione riproduzione ed evoluzione della razza dalle origini ad oggi. Roma, Società Edizioni Zootecniche.

Ferrarese A. G., 2013. "Selezione genomica di tori di razza Frisona mediante un panel di marcatori SNP". Tesi di Laurea, Dipartimento di Biomedicina Comparata ed Alimentazione, Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente, Università di Padova.

Ganjugunte, Girisha K., George F. Vance, Caroline M. Preston, Gerald E. Schuman, Lachlan J. Ingram, Peter D. Stahl, e Jeffrey M. Welker., (2005). Soil Organic Carbon Composition in a Northern Mixed-Grass Prairie. *Soil Science Society of America Journal* 69, n. 6: 1746–56.

Genome-Wide Survey of SNP Variation Uncovers the Genetic Structure of Cattle Breeds The Bovine HapMap Consortium, (2009). *Science*, 324 (5926), 528 - 532.

Gianbattista Rigoni Stern, 2019. Ti ho sconfitto felce aquilina, Il racconto della transumanza della pace da Asiago e Val Rendena a Srebrenica. Alessandria: Comunica.

- Goddard M.E., Hayes B.J., (2009). Mapping genes for complex traits in domestic animals and their use in breeding programs. *Nat. Rev. Genet.*, 10: 381 - 391.
- Golin A., Geremia L., Marangoni A., Pinton S., 2007. “nella comune del Gazzo...”, Input edizioni.
- Guarini A.R., Lourenco D.A.L., Brito L.F., Sargolzaei M., Baes C.F., Miglior F., Misztal I., Schenkel F.S., (2018). Comparison of genomic predictions for lowly heritable traits using multi-step and single-step genomic best linear unbiased predictor in Holstein cattle. *J Dairy Sci.*, 101(9):8076-8086.
- Guzzo N., 2017. Genetic analysis of milk and beef traits in the autochthonous Rendena dual purpose breed. Tesi di dottorato. Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente, Università di Padova.
- Guzzo N., Sartori C., Mazza S., Mantovani R., (2018). Genetic correlations among milk yield, morphology, performance test traits and somatic cells in dual-purpose Rendena breed. *Animal* 12, 5: 906-14.
- Hazel L.N., (1943). The genetic basis for constructing selection indexes. *Genetics*, 28: 476 – 490.
- Henderson C.R., (1975). Best linear unbiased estimation and prediction under a selection model. *Biometrics*, 31: 423 – 447.
- Informatore Zootecnico. “Innovazione e storia il progetto Rendenagen” – Articolo dell’*Informatore Zootecnico* n.20-2020: 107-108 del 30 novembre 2020, Anno LXVII, ISSN 0020-0778.
- Köning S., Simianer H., Willam A., (2009). Economic evaluation of genomic breeding programs. *J. Dairy Sci.*, 92: 382 – 391.
- Legarra, A., and A. Reverter., (2018). Semi-parametric estimates of population accuracy and bias of predictions of breeding values and future phenotypes using the LR method. *Genet. Sel. Evol.* 50:53.
- Lourenco, D., Legarra, A., Tsuruta, S., Masuda, Y., Aguilar, I., Misztal, I., (2020). Single-Step Genomic Evaluations from Theory to Practice: Using SNP Chips and Sequence Data in BLUPF90. *Genes*, 11, 790.

- Lu D., S. Miller, M. Sargolzaei, M. Kelly, G. Vander Voort, T. Caldwell, Z. Wang, G. Plastow e S. Moore, (2013). Genome-wide association analyses for growth and feed efficiency traits in beef cattle. *Journal of Animal Science* 91, n. 8: 3612–33.
- Lush J.L., (1933). The bull index problem in the light of modern genetics. *J. Dairy Sci.*, 16: 501 – 522.
- Maltecca C., Parker K.L., Cassandro M., (2010). Accomplishments and new challenges in dairy genetic evaluations. *Ita. J. of Anim. Sci.*, 9: e68.
- Mehrbani H., Lee D.H., Naserkheil M., Moradi M.H., Ibáñez-Escriche N., (2019) Comparison of conventional BLUP and single-step genomic BLUP evaluations for yearling weight and carcass traits in Hanwoo beef cattle using single trait and multi-trait models. *PLoS ONE* 14(10): e0223352.
- Meuwissen T.H.E., (2007). Genomic selection: marker assisted selection on a genome wide scale. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 124, 321 - 322.
- Meuwissen T.H.E., Hayes B.J., Goddard M.E., (2001). Prediction of total genetic value using genome wide dense marker maps. *Genetics*, 157: 1819 - 1829.
- Misztal I., Lourenco D., Legarra A., (2020). Current status of genomic evaluation. *Journal of Animal Science*, Volume 98, Issue 4, April 2020, 1525-3163
- Misztal, I., A. Legarra, and I. Aguilar, (2009). Computing procedures for genetic evaluation including phenotypic, full pedigree, and genomic information. *J. Dairy Sci.* 92:4648–4655.
- Povinelli M, (1999). Verifica di efficienza dello schema di miglioramento nella razza Rendena.
- Povinelli M, (2005). Analisi del tempo di mungitura e della conducibilità elettrica del latte su dati rilevati con impianti di mungitura informatizzati: prospettive di utilizzo per il miglioramento genetico della vacca da latte. Tesi di dottorato, Dipartimento di Scienze Animali, Università degli Studi di Padova.
- Pretto, D., Penasa, M., Battagin, M., Cassandro, M., (2009). Burlina, una risorsa da conservare. *L'Informatore Agrario* n. 46/2009 pag. 30.
- Quaas R.L., Pollak E.J., (1980). Mixed model methodology for farm and ranch beef cattle testing programs. *J. Anim. Sci.*, 51: 1277 – 1287.

- Quaderni di Bionet - L'agricoltura Vicentina nel Secolo scorso - Briciole di Storia sulla Biodiversità di interesse Agricolo ed Alimentare nel Veneto, a cura di: Maurizio Arduin, Veneto Agricoltura, Pubblicazione online 31 luglio 2019.
- Quaderno SOZOOALP n° 8, p. 108-115, 2014. Effetto della transumanza di fine alpeggio sul comportamento e sulla produzione di latte di bovine di razza Frisona e Bruna. Magrin L., Brscic M., Contiero B., Cozzi G. Dipartimento di Medicina Animale, Produzioni e Salute - Università Di Padova.
- Raschetti Marta, Daniela Rignanese, Giulio Pagnacco, Bianca Castiglioni, e Stefania Chessa, (2009). Polymorphisms in swine candidate genes for meat quality detected by PCR-SSCP». *Italian Journal of Animal Science* 8, n. sup2: 129–31.
- REGOLAMENTO (UE) 2016/1012 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO dell'8 giugno 2016.
- REGOLAMENTO (UE) N. 1305/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 17 dicembre 2013.
- Rivista di storia dell'agricoltura. Anno X, n. 3, settembre 1970, p. 3-34. Mario Zucchini, Le Cattedre ambulanti di agricoltura (1886-1935).
- Schaeffer L.R., (2006). Strategy for applying genome-wide selection in dairy cattle. *J. Anim. Breed. Genet.*, 123: 369 - 376.
- Storia dell'agricoltura italiana I - L'Età Antica 1. Preistoria, a cura di Gaetano Forni e Arnaldo Marcone. Accademia dei Georgofili. Firenze: Edizioni Polistampa, 2001 – 2002.
- Storia dell'agricoltura italiana I - L'Età Antica 2. Italia Romana, a cura di Gaetano Forni e Arnaldo Marcone. Accademia dei Georgofili. Firenze: Edizioni Polistampa, 2001 – 2002.
- Storia dell'agricoltura italiana II - Il Medioevo e l'Età Moderna, a cura di Giuliano Pinto, Carlo Poni, Ugo Tucci. Accademia dei Georgofili. Firenze: Edizioni Polistampa, 2001 – 2002.
- Storia dell'agricoltura italiana III - L'Età Contemporanea 1. Dalle «Rivoluzioni agronomiche» alle trasformazioni del Novecento, a cura di Reginaldo Cianferoni, Zeffiro Ciuffoletti, Leonardo Rombai. Accademia dei Georgofili. Firenze: Edizioni Polistampa, 2001 – 2002.



- Storia dell'agricoltura italiana III - L'Età Contemporanea 2. Sviluppo recente e prospettive, a cura di Franco Scaramuzzi e Paolo Nanni. Accademia dei Georgofili. Firenze: Edizioni Polistampa, 2001 – 2002.
- Swalve H.H., Köning S., (2007). Test herds in dairy cattle breeding programmes:1st communications: General considerations. *Züchtungskunde*, 79: 449 – 462.
- Tellam, R.L., Lemay, D.G., Van Tassell, C.P. et al., (2009). Unlocking the bovine genome. *BMC Genomics* 10, 193.
- VanRaden, P. M., (2008). Efficient methods to compute genomic predictions. *J. Dairy Sci.* 91:4414–4423.
- VanRaden, P. M., C. P. Van Tassell, G. R. Wiggans, T. S. Sonstegard, R. D. Schnabel, J. F. Taylor, and F. S. Schenkel., (2009). Invited review: reliability of genomic predictions for North American Holstein bulls. *J. Dairy Sci.* 92:16–24.
- Varini Sergio, 2008. La montagna che vive in pianura. Bozzetto Edizioni s.r.l.
- Visscher P.M., (1996). Proportion of the variation in genetic composition in backcrossing programs explained by genetic markers. *J. Hered.*, 87: 136 – 138.
- Waters, Colin N., Jan Zalasiewicz, Colin Summerhayes, Anthony D. Barnosky, Clément Poirier, Agnieszka Gałuszka, Alejandro Cearreta, et al., (2016). The Anthropocene Is Functionally and Stratigraphically Distinct from the Holocene. *Science* 351, n. 6269.
- Weller J. I., Ezra E., and Ron M., (2017). Invited review: A perspective on the future of genomic selection in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 100: 8633 – 8644.
- Zhang Q., Boichard D., Hoeschele I., Ernst C., Eggen A., Murkve B., PfisterGenskow M., Witte L. A., Grignola F. E., Uimari P., Thaller G., Bishop M. D., (1998). Mapping quantitative trait loci for milk production and health of dairy cattle in a large outbred pedigree. *Genetics*, 149: 1959 – 1973.

## 7. SITOGRAFIA

«A.PRO.LA.V. - Produttori Latte del Veneto | Villorba, TV». Consultato 28 dicembre 2020.

<https://www.aprolav.com/statistiche>.

«Aleph-2020, Animal source foods in ethical, sustainable & healthy diets». Consultato 16 gennaio 2021. <https://aleph-2020.blogspot.com/>.

«ANARE - Associazione Nazionale Allevatori Bovini di Razza Rendena». Consultato 27 gennaio 2021. <http://www.anare.it/>.

«Bollettino 2.0». Consultato 25 gennaio 2021.

<http://bollettino.aia.it/Default.aspx?sezione=contenuti>.

«Cioli G., Menchicchi V. “La Razza Chianina - Tori e torelli della Valdichiana”. Le Origini del Bovino». Consultato 17 dicembre 2020.

[https://www.liberdigit.org/ricerche/doku.php?id=appunti:giordano:le\\_origini\\_del\\_bovino](https://www.liberdigit.org/ricerche/doku.php?id=appunti:giordano:le_origini_del_bovino).

«Destra Brenta, di verde e d'azzurro - Libro 1 | Percorsi Rurali - Provincia di Padova».

Consultato 28 dicembre 2020. <https://percorsirurali.provincia.padova.it/destra-brenta-di-verde-e-dazzurro-libro-1>.

«Destra Brenta, di verde e d'azzurro - Libro 2 | Percorsi Rurali - Provincia di Padova».

Consultato 28 dicembre 2020. <https://percorsirurali.provincia.padova.it/destra-brenta-di-verde-e-dazzurro-libro-2>.

«Domesticazione». In Wikipedia, consultato 15 gennaio 2021.

<https://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Domesticazione&oldid=118382582>.

«La Burlina e la Rendena». Consultato 13 gennaio 2021.

<http://www.saporivicentini.it/mondo-sapori/la-vacca-burlina/312-la-burlina-e-la-rendena.html>.

«La proprietà collettiva - uso civico». Consultato 10 gennaio 2021.

<https://www.cimbri7comuni.it/territorio/la-proprietà-collettiva-uso-civico>.

«Mandrioli Mauro | Pikaia». Consultato 3 febbraio 2021.

<https://pikaia.eu/category/argomenti/biologia-molecolare/>.

«Regione Veneto - U.O. Sistema Statistico Regionale - Banche dati economia - Il Censimento Agricoltura 2010 nel Veneto». Consultato 15 gennaio 2021.

[http://statistica.regione.veneto.it/jsp/cenagr2010.jsp?ntab=10&parentValue=\\*](http://statistica.regione.veneto.it/jsp/cenagr2010.jsp?ntab=10&parentValue=*).

«Saltus in “Enciclopedia Italiana”». Consultato 5 gennaio 2021.

[https://www.treccani.it/enciclopedia/saltus\\_%28Enciclopedia-Italiana%29/](https://www.treccani.it/enciclopedia/saltus_%28Enciclopedia-Italiana%29/).

«Selezione Genomica | Intermizoo». Consultato 15 gennaio 2021.

<https://www.intermizoo.it/ricerca/selezione-genomica>.

«Storia del Veneto». Consultato 23 dicembre 2020.

<https://www.venetoinside.com/it/scopri-il-veneto/storia/>.

«Treccani, il portale del sapere». Consultato 11 gennaio 2021. <https://www.treccani.it/>.

«Wikipedia, the free encyclopedia». Ultimo accesso 27 gennaio 2021.

[https://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Pagina\\_principale&oldid=112807474](https://it.wikipedia.org/w/index.php?title=Pagina_principale&oldid=112807474).

## 8. RINGRAZIAMENTI

*Concludendo questo lavoro di Tesi è un piacere per me ricordare e ringraziare chi mi ha aiutato e sostenuto in questo periodo.*

*Un grazie speciale va al Professor Roberto Mantovani, che con i suoi consigli riesce sempre a tirar fuori il meglio, ed è merito suo se questa Tesi è potuta nascere, e grazie infinite al Dottorando Enrico Mancin, per la pazienza e la volontà con le quali mi ha illustrato il lavoro da svolgere.*

*Un ringraziamento va anche al Professor Danilo Gasparini, per avermi consigliato nella ricerca fra i 62.000 volumi della Biblioteca Internazionale "La Vigna".*

*Un grazie sincero a Sergio Varini che con i suoi trent'anni di ricerche personali ha creato un importante raccolta di memorie, testimonianze e documenti, dal valore unico, e grazie anche a Piersilvio Brotto, per il lavoro di ricerca svolto con Giuseppe Dellai sui caseifici della zona dei prati stabili. Grazie a Giustino Mezzalira per avermi aiutato a comprendere meglio le vicende avvenute nel passato, in particolare a riguardo delle risorgive a Bressanvido e nei terreni della Villa del viceré Ranieri d'Austria, poi De Bordeau, ora Villa Mezzalira.*

*Un grazie di cuore a Cristina e Teresa, che mi hanno sempre fornito tutto il materiale richiesto ad ANARE con velocità e gentilezza speciale, e grazie anche al Direttore Italo Gilmozzi, che fra l'altro, ha permesso la ricerca dei documenti negli archivi ANARE.*

*Mille grazie al Dottor Dario Tonietto che per qualsiasi, ma veramente qualsiasi cosa, una mano o una risposta la trova sempre.*

*Un ringraziamento particolare va al Sig. Battista Polla, Presidente Onorario di ANARE, emblema della tenacia che caratterizza i rendeneri, e grazie anche al Presidente Manuel Così, che al bisogno risponde sempre con una dritta, e con grande attitudine svolge il suo incarico.*

*Ma soprattutto grazie agli allevatori rendeneri, che hanno risposto alle mie numerose domande, in particolare ai meno giovani, Francesco e Giovanni Nicoli, Livio Dalla Valle, Piero Paccagnella, Riccardo Sambugaro, Rino Tognato, Stefano Feltrin, per aver ricordato i vecchi tempi, e poi tutti gli altri, con qualche decennio in meno, fra i quali Roberto Tognato, Nadia Guzzo, Giacomo Paccagnella, Daniel Mascarello, Luca Bagnara, Maurizio Cricini, Francesco Paccagnella, Eligio Bertacco, Mattia Miotti, Davide Nicoli, per aver in un modo o nell'altro contribuito nelle ricerche; grazie anche a tutti gli altri allevatori impegnati nell'allevamento*

*della razza Rendena, che non ho intervistato solamente per motivi di tempo e legati alla pandemia, ma che sicuramente avranno molto da raccontare. E un pensiero va anche a tutti gli allevatori rendeneri che non ci sono più, ma che hanno trasmesso la loro eredità culturale in linea verticale, lasciandola anche, a chi ha voluto e vorrà raccoglierla, fra questi un pensiero speciale a mio nonno Siro.*

*Un ringraziamento va anche alle altre numerose persone che ho contattato per scovare qualche notizia ed avere maggiori riferimenti, che non elenco per non dimenticarmene nessuna.*

*Grazie a tutti gli amici che, con una telefonata, un messaggio, una visita, mi hanno sempre ricaricato le forze per continuare il lavoro.*

*Per ultimi, ma i più importanti, grazie a tutta la mia famiglia, papà e mamma, fratelli e sorella, perché, senza di voi, nulla di tutto questo sarebbe stato possibile.*

*Infine, lasciatemi ringraziare anche le mie vacche Rendene, perché da generazioni continuano, tutti i giorni, mattina e sera, a darci da mangiare e da vivere, e senza loro, non saremmo qui a leggere questa Tesi.*