

UNIVERSITÀ DELLA VALLE D'AOSTA
UNIVERSITÉ DE LA VALLÉE D'AOSTE

DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE E POLITICHE
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN ECONOMIA E POLITICHE DEL TERRITORIO E DELL'IMPRESA

TESI DI LAUREA

Miglioramento genetico e selezione delle razze bovine:
analisi economica del caso delle razze Valdostane

RELATORE: Prof. Gianluigi Gorla

STUDENTE: 18 G01 172, Laurent Cerise

ANNO ACCADEMICO 2020/2021

UNIVERSITÀ DELLA VALLE D'AOSTA
UNIVERSITÉ DE LA VALLÉE D'AOSTE

DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE E POLITICHE
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN ECONOMIA E POLITICHE DEL TERRITORIO E DELL'IMPRESA

TESI DI LAUREA

Miglioramento genetico e selezione delle razze bovine:
analisi economica del caso delle razze Valdostane

RELATORE: Prof. Gianluigi Gorla

STUDENTE: 18 G01 172, Laurent Cerise



ANNO ACCADEMICO 2020/2021

SOMMARIO

1. Introduzione	2
2. Rassegna della letteratura	4
3. L'Associazione Nazionale Allevatori Bovini Razza Valdostana	6
3.1 Descrizione	6
3.2 Competenze e funzioni	6
4. L'Associazione Regionale Eleveurs Valdotains	8
4.1 Descrizione	8
4.2 Competenze e funzioni	8
4.3 Controlli funzionali	8
5. La Razza Bovina Valdostana.....	9
5.1 Valdostana Pezzata Rossa	9
5.2 Valdostana Pezzata Nera-Castana	10
5.3 Peculiarità dell'allevamento	11
5.4 Duplice attitudine	12
6. Selezione della razza.....	14
6.1 La scelta degli obiettivi della selezione	14
6.2 Strumenti della selezione.....	15
6.3 Modello di selezione.....	18
7. Metodologia di analisi e fonti dei dati.....	20
8. Risultati e discussione.....	21
8.1 Valutazione prestazionale.....	21
8.2 Valutazione economica.....	29
9. Conclusione	33
10. Bibliografia / Sitografia	36

1. INTRODUZIONE

La selezione della razza è un sistema di miglioramento della qualità delle caratteristiche morfologiche intrinseche degli animali che l'uomo ha applicato da epoca antica su ogni tipologia di risorsa agricola della quale disponeva, sia essa animale o vegetale, con la finalità di implementarne la resa produttiva o i fattori estetici. In questo processo si è cercato nel corso delle epoche di privilegiare l'utilizzo delle razze maggiormente idonee per caratteristiche genetiche all'aumento della componente sia quantitativa che qualitativa del prodotto. Questo processo svolto tramite l'implementazione di tecniche rudimentali basate prevalentemente su valutazioni morfologiche e conoscenze non codificate, veniva svolto in maniera slegata dai singoli allevamenti, generando micro-gruppi di selezione fenotipica che disponevano quindi di una ridotta capacità di influenzare in maniera sostanziale le caratteristiche genetiche della razza sia in quanto la selezione non avveniva con un metodo scientifico, sia per la limitata numerosità dei soggetti interessati.

Va inoltre considerato il fattore ambientale, o meglio l'interazione tra fattore genetico ed ambientale, che porta a considerare la produzione, anche del singolo capo in funzione delle proprie caratteristiche fenotipiche inserite in tale contesto ambientale. Per questa ragione effettuare delle valutazioni basate sulle prestazioni di singoli capi o di ridotti gruppi uniformi di capi inseriti nel medesimo ambiente, non farebbe altro che dare una valutazione dell'efficienza della razza in quel determinato contesto, non fornendo alcun dato riguardo la razza in sé.

La scala di valutazione che deve essere applicata risulta necessariamente maggiore, procedendo ad indagare quindi su un numero di capi notevolmente maggiore rispetto al singolo allevamento, andando pertanto ad annullare il fattore micro-ambientale per concentrarsi sulle caratteristiche comuni della razza.

Gli obiettivi di miglioramento genetico delle razze vengono perseguiti da soggetti istituzionali che possono introdurre strumenti di controllo e di valutazione andando a prendere in considerazione l'intera razza, quindi l'insieme delle unità produttive e perciò andare a valutare il sistema produttivo da un punto di vista prestazionale.

L'intento che questo scritto si pone è, considerando le caratteristiche delle unità produttive, partendo dai dati della produzione, andare a identificarne il valore economico, in maniera tale da ricavarne degli indici economici parziali di produttività che combinati tra loro formano un indice economico globale della produttività. Tramite un'analisi temporale delle serie storiche dei dati fenotipici definire l'impatto economico/produttivo che lo sviluppo delle risorse genetiche nelle razze bovine Valdostane ha avuto nel corso della sua storia. Infine, attraverso i risultati ottenuti e l'analisi del

contesto ambientale stabilire l' idoneità da un punto di vista economico dell' adattamento della razza al sistema produttivo locale.

Questa tesi è composta da una prima parte riepilogativa del tema a livello scientifico, una seconda parte descrittiva del modello applicato nel caso delle razze valdostane, una terza parte di descrizione dei dati e della metodologia applicata ed una parte finale di esposizione dei risultati e delle conclusioni.

2. RASSEGNA DELLA LETTERATURA

Il miglioramento genetico rappresenta la storia dell'agricoltura e dell'allevamento, poiché è elemento che ne ha permeato ogni passaggio evolutivo, prima attraverso mutazioni autonome, successivamente attraverso la selezione dell'uomo ed infine attraverso biotecnologie in grado di intervenire a livello genetico. Sotto il profilo scientifico la genetica nasce dalle intuizioni di Charles Darwin e successivamente di Gregor Mendel, riguardo la trasmissione dei caratteri. La teoria di Darwin e le leggi scritte da Mendel aprirono la strada ad un nuovo campo di studio improntato sulla definizione del comportamento dei geni, sulla loro composizione, trasmissione e funzione. L'introduzione della genetica nel processo di selezione delle razze vegetali ed animali ha introdotto nuove tecniche che hanno implementato la capacità di migliorare specifiche caratteristiche negli esseri viventi. L'interesse relativo alla scelta del programma di selezione e dei differenti strumenti genetici da utilizzare è stato oggetto di differenti analisi, come nel caso dello studio condotto da Rensing e Reinhardt (2011) riguardante il confronto di differenti modelli di selezione pubblicato nella rivista *INTERBULL*. In questo articolo vengono comparati differenti metodi di selezione sulla medesima popolazione bovina, analizzando sotto i profili dell'incremento di rendimento, dei costi di riproduzione, quindi dell'applicazione del programma e infine del profitto complessivo. Di particolare interesse il differenziale in termini di miglioramento della resa produttiva riscontrato tra i diversi metodi, il primo e più classico, basato su un sistema di test della progenie, il secondo strettamente relativo ai soli dati genomici senza l'effettuazione di test di progenie ed il terzo metodo, comprensivo sia di analisi genomiche che di test di progenie. I risultati dello studio hanno evidenziato che il metodo più innovativo, quindi basato sull'utilizzo di strumenti genomici ha ottenuto risultati maggiori sia rispetto al metodo più tradizionale che rispetto al metodo misto, evidenziando l'efficacia dell'innovazione applicata in questo ambito. Nel corso dell'ultimo ventennio il processo di miglioramento genetico delle differenti razze ha spostato maggiormente l'attenzione non più sul profilo produttivo ma sulla resistenza alle diverse malattie. I processi selettivi precedenti hanno impoverito il panorama genetico delle differenti specie tramite la selezione dei soli caratteri produttivi, esponendosi quindi ad una maggiore sensibilità a malattie esterne e di tipo genetico. La riduzione della variabilità genetica e l'aumento del grado di consanguineità sono elementi tipici di un processo di miglioramento produttivo che però possono generare ripercussioni rilevanti sotto diversi profili. Da evidenziare che un processo selettivo orientato al miglioramento di poche caratteristiche porta ad un aumento osservabile più rapido di un processo che si pone come obiettivi oltre alla produttività il mantenimento di variabilità genetica, consanguineità e benessere animale.

L'obiettivo di questa tesi rientra quindi sotto questo profilo, con l'intento di andare ad analizzare gli effetti della selezione dal punto di vista della produzione in un momento storico in cui i criteri utilizzati non comprendono esclusivamente la produttività ma tengono conto di diversi criteri che in realtà ne limitano il processo di miglioramento.

3. L'ASSOCIAZIONE NAZIONALE ALLEVATORI BOVINI RAZZA VALDOSTANA

3.1 Descrizione

L'A.N.A.Bo.Ra.Va è l'associazione nazionale che rappresenta gli allevatori di bovini di razza Valdostana con sede a Gressan in provincia di Aosta. L'Associazione è stata costituita nel 1980 e riconosciuta con decreto del Presidente della Repubblica in qualità di ente morale con personalità giuridica il 22 giugno 1987.

Questa associazione, come altre dello stesso genere, svolge differenti compiti di interesse generale, riconducibili all'obiettivo ultimo di favorire gli allevatori tramite l'attività di miglioramento genetico della razza bovina valdostana, della sua promozione e valorizzazione. Inoltre, l'associazione svolge la propria funzione di selezione attraverso la tenuta del Libro Genealogico in base al decreto Ministeriale N. 23081 del 18.07.1995. Si occupa della gestione e del coordinamento delle valutazioni dei riproduttori, dell'organizzazione di mostre nazionali ed estere, della promozione della razza, della gestione del centro genetico per le prove di performance e della gestione del centro tori dove è prodotto il seme dei tori abilitati alla fecondazione artificiale.

3.2 Competenze e funzioni

L'associazione svolge differenti compiti di interesse generale riguardanti in senso ampio la gestione sotto molteplici profili delle razze valdostane.

Il più importante riguarda la tenuta del Libro Genealogico della Razza Bovina Valdostana, che comprende l'insieme delle azioni di controllo della genealogia e codifica dei dati dei nuovi capi di razza, con diverse utilità, tra cui la conservazione delle linee di sangue pure e per la selezione di caratteristiche particolari. Correlato a quest'ultima funzione viene perseguito l'obiettivo del miglioramento genetico e della valorizzazione della Razza Bovina Valdostana, tramite il processo di selezione delle caratteristiche produttive dei capi.

A lato delle precedenti competenze, vengono svolte mansioni ausiliarie e funzionali all'attività di selezione, come il coordinamento del corpo Esperti di Razza, che si occupa della valutazione morfologica dei capi, la gestione dell'attività svolta presso il Centro Genetico e presso il centro di produzione del materiale seminale, non che il processo di commercializzazione del materiale seminale prodotto.

L'associazione supervisiona inoltre l'attività di gestione dati riguardanti i Controlli Funzionali svolti dal personale tecnico dell'A.R.E.V.

Inoltre, si occupa a differenti livelli della promozione della Razza Bovina Valdostana attraverso la partecipazione a fiere, eventi e tramite le attività di informazione svolte sui territori.

In fine propone cooperazione a livello istituzionale con enti e soggetti pubblici al fine di realizzare e gestire l'esecuzione di interventi mirati a contrasto delle differenti criticità inerenti al settore zootecnico bovino tra cui:

- Gestione Piano Regionale di Fecondazione Artificiale, Lotta all'ipofertilità Bovina, Assistenza Zoiatrica, Lotta alla Mastite Bovina,
- Gestione dati regionali Fecondazioni Naturali,
- Cooperazione con organismi pubblici nazionali e regionali nel settore zootecnico,
- Collaborazione con organismi universitari di ricerca,

4. L'ASSOCIAZIONE REGIONALE ELEVEURS VALDOTAINS

4.1 Descrizione

Costituita nel 1978 l'A.R.E.V. è nata per rappresentare il settore zootecnico regionale, con l'obiettivo di miglioramento delle condizioni economiche delle aziende agricole presenti nel territorio.

Nello specifico questa associazione svolge compiti di carattere tecnico, quali i controlli funzionali dei capi, parallelamente ad attività di assistenza, sostegno e rappresentanza degli allevatori non solamente di bovini ma anche di ovini, caprini ed equini.

4.2 Competenze e funzioni

Questa associazione svolge differenti compiti di rappresentanza degli allevatori non solamente riguardanti l'ambito bovino, a livello più generale in ambito regionale.

Per quanto riguarda le funzioni che vengono svolte dall'associazione, di interesse per la razza bovina, la principale riguarda l'effettuazione dei controlli funzionali i cui dati vengono inseriti direttamente sul Libro Genealogico, per cui entrambe le associazioni partecipano direttamente alla sua tenuta tramite l'inserimento di dati. Viene in oltre svolta l'attività di identificazione degli animali tramite l'applicazione delle marche auricolari.

4.3 Controlli funzionali

Questa tipologia di controllo viene svolto due volte al mese da personale tecnico che si reca presso gli allevamenti per eseguire la pesatura del latte di tutti i capi presenti nell'allevamento. Tramite precisi criteri, oltre a svolgere questa attività viene prelevato un campione del latte munto, che verrà successivamente analizzato per ricavarne la composizione in termini di grasso, proteine e cellule somatiche.

Sulla base di questi controlli viene monitorato lo stato di salute della popolazione, inoltre viene effettuato un controllo di tipo sia quantitativo che qualitativo.

5. LA RAZZA BOVINA VALDOSTANA

5.1 Valdostana Pezzata Rossa

La Valdostana Pezzata Rossa è la razza autoctona a maggiore diffusione dell'arco alpino, nel quale ha sviluppato un adattamento perfetto in relazione alle condizioni geografiche e climatiche alpine. Dal punto di vista caseario risulta essere la razza privilegiata in Valle d'Aosta, le caratteristiche morfologiche tipiche dei capi sono espresse nel disciplinare del libro genealogico.

Figura 5.1, Valdostana Pezzata Rossa



L'immagine raffigura una femmina adulta di bovino di razza Valdostana Pezzata Rossa.

Morfologia come osservabile in Figura 5.1:

MANTELLO E PIGMENTAZIONE: il mantello è pezzato rosso carico con sfumature tendenti al violetto. Esistono talune variazioni nel colore del mantello, che vanno dal rosso carico al rosso chiaro, sono per lo più bianchi il ventre, le regioni libere degli arti e parte della coda.; le mucose apparenti sono depigmentate e rosee; corna e unghioni sono giallastri.

TESTA: generalmente bianca con le orecchie rosse. Espressiva, distinta di portamento vivace. Nel toro corta e di media grossezza, allungata nella vacca, femminile, con fronte larga e profilo diritto.

CORNA: leggere e giallastre; nella vacca fini, dirette in avanti verso l'alto; nel toro corte, dirette lateralmente, con punta in avanti;

COLLO: ben unito alle spalle e al petto. Nella vacca mediamente lungo, con numerose pliche verticali; nel toro più corto, con poca coppa;

ARTI: brevi e robusti, con articolazioni ampie, con regolare appiombio; garretti robusti con giusta angolazione, stinchi corti e solidi, pastoia di giusta lunghezza e inclinazione. Unghioni serrati e con tessuto corneo compatto;

Caratteristiche peculiari della razza: grande capacità locomotoria dovuta ad arti robusti, unghioni estremamente resistenti e duri e ad una costituzione relativamente "leggera", adattabilità ai climi difficili, resistenza alle comuni patologie, ottima fertilità intesa come notevole facilità al parto ed alta efficienza riproduttiva, longevità, frugalità e attitudine all'utilizzo e alla valorizzazione di foraggi grossolani.

5.2 Valdostana Pezzata Nera-Castana

La Valdostana Pezzata Nera e la Castana rappresentano, con la loro cugina Hérens (Svizzera), un gruppo bovino autoctono presente prevalentemente nelle alpi occidentali. Da un punto di vista caseario risulta essere meno performante della pezzata rossa, ma presenta delle caratteristiche differenti sotto il profilo della combattività, il che la rendono maggiormente idonea e quindi diffusa nel contesto delle "Bataille de Reines". Di seguito vengono riportate le caratteristiche evidenziate nel disciplinare del libro genealogico.

Figura 5.2 Valdostana Pezzata Nera



Figura 5.3 Valdostana Castana



Le due immagini rappresentano rispettivamente una femmina adulta di razza Valdostana Pezzata Nera e Castana

Morfologia come osservabile in figura 5.2 e 5.3:

MANTELLO E PIGMENTAZIONE: i pigmenti fondamentali, nero e rosso si combinano nel mantello in modo continuo dal tutto nero al fulvo; nel mantello castano può essere presente il gene della pezzatura. Il mantello pezzato nero ha il solo pigmento nero ed è presente la pezzatura bianca; frequente è la stella in fronte. Le mucose e gli unghioni generalmente sono di color nero-ardesia; la testa è pigmentata;

TESTA: corta, con espressione distinta e vigorosa, con fronte larga;

CORNA: generalmente nere, forti e robuste; nelle vacche dirette in avanti verso l'alto; nel toro dirette lateralmente;

COLLO: ben unito alla spalla e al petto. Molto robusto e muscoloso; nel toro è presente la coppa;

ARTI: brevi e vigorosi, in appiombato; stinchi corti, pastoja solida e di giusta inclinazione; garretti robusti con giusta angolazione; unghioni serrati e duri;

Da segnalare: oltre a possedere le stesse peculiarità della Valdostana Pezzata Rossa le vacche Valdostane Pezzate Nere e Castane si caratterizzano per la loro impetuosità e vitalità che si concretizza in un rituale di dominanza all'interno della mandria. In Valle d'Aosta, da ormai 47 anni, dalla primavera all'autunno vengono organizzati dei combattimenti tra le bovine di questa razza (Batailles des Reines). L'istinto innato alla territorialità e alla dominanza gerarchica delle bovine si traduce prima in atteggiamenti rituali e poi in un combattimento.

I ceppi Valdostana Pezzata Nera e Castana fanno parte, in realtà, dello stesso Libro Genealogico, differenziandosi tra loro per il colore del mantello.

5.3 Peculiarità dell'allevamento

La Valle d'Aosta è una regione con una superficie di 3.200 Km² di cui un terzo sterile in quanto ricoperta da ghiacciai o da terreno non adatto a sostenere un manto erboso. L'altitudine media della Regione oltrepassa i 2.100 metri di quota, influenzando quindi in maniera sostanziale anche sugli allevamenti, caratterizzati da una notevole diffusione su tutto il territorio della regione. La dimensione delle aziende risulta essere tipicamente piccola/media e principalmente a conduzione di tipo familiare.

L'organizzazione tipica dell'allevamento valdostano prevede più strutture dislocate a diversi livelli di altitudine; l'azienda di fondovalle, il mayen ovvero l'azienda che occupa una posizione intermedia e l'alpeggio.

Questa tipologia di allevamento a diversi livelli implica la pratica della transumanza dalle strutture posizionate a quote più basse fino agli alpeggi. Durante i mesi estivi di permanenza ad alta quota il latte, che durante l'inverno è lavorato in gran parte in caseifici o latterie, viene lavorato sul posto per ottenere il formaggio.

Tenuto conto di queste peculiarità risulta evidente la differenza con un modello di allevamento intensivo che si evidenzia per le sue grandi dimensioni e per la maggiore facilità di gestione dei capi. In aggiunta dal punto di vista del miglioramento genetico le caratteristiche fenotipiche da preservare risultano differenti, in quanto per gli allevamenti intensivi la quantità di latte e della carne può essere maggiormente presa in considerazione anche a discapito di altre caratteristiche, mentre per il caso della razza valdostana i fattori di idoneità dei capi risultano essere maggiori. Per i bovini valdostani infatti, oltre alle peculiarità prevalentemente produttive devono essere valutate anche quelle funzionali inerenti, ad esempio, la capacità locomotoria e la fertilità.

La possibilità di avere un'azienda di piccole/medie dimensioni associata alla possibilità di miglioramento della specie attraverso fecondazioni di capi puri permette inoltre di poter sfruttare maggiormente la produzione in alpeggio durante l'estate, concentrando i partì nei mesi invernali in modo tale da poter accudire i nuovi vitelli in stalla e di portare in alpeggio bovine in fase avanzata di lattazione.

5.4 Duplice attitudine

Con questo termine si intende la presenza nella medesima razza di caratteristiche che ne rendono idoneo l'utilizzo sia nella produzione di latte che in quella di carne. Tutte le razze valdostane rientrano in questa categoria in quanto adattate al contesto ambientale, inteso come organizzazione della tipologia di allevamento.

Il livello produttivo in termini qualitativi e quantitativi di latte è notevole se rapportato alla mole, alle esigenze alimentari e soprattutto alle condizioni di allevamento. Rilevanti sotto il profilo qualitativo sono le caratteristiche del latte, in termini di contenuto di grasso e proteine, che lo rendono particolarmente adatto alla trasformazione casearia.

La carne rappresenta per l'allevatore una produzione complementare di rilevante importanza in termini di entrate. I soggetti maschi sono particolarmente indicati per la produzione di carne e a fine prova di performance presso il Centro Genetico A.N.A.Bo.Ra.Va, ad un'età prossima ai 12 mesi raggiungono un peso compreso tra i 350 e i 400 kg.

Oltre alla specializzazione produttiva relativa a queste due attitudini vengono perseguiti altri obiettivi fondamentali dal punto di vista funzionale e del benessere animale quali il mantenimento della variabilità genetica, la conservazione della rusticità e della capacità di pascolo, con finalità di preservare la tipologia di allevamento tipica e consentire lo sfruttamento delle risorse alimentari del territorio alpino.

In aggiunta vengono presi in considerazione alcuni ulteriori caratteri funzionali: longevità, fertilità, mungibilità, resistenza alle malattie e facilità di parto.

Va inoltre evidenziato che nella selezione di molteplici attitudini il processo di miglioramento genera risultati notevolmente minore rispetto alla selezione di un'unica attitudine. Da un punto di vista genetico le caratteristiche del latte e della carne risultano correlate negativamente, vale a dire che selezionando per migliorare la produzione di latte si otterrà un peggioramento delle performance produttive per il carattere carne. Esemplicando, le razze bovine con attitudine latte generalmente presentano una muscolosità ridotta: per la razza valdostana, per la tipologia di allevamento a cui è sottoposta e per le caratteristiche che si intendono preservare, risulta quindi di notevole difficoltà l'ottenimento di risultati altamente positivi in entrambi i caratteri.

6. SELEZIONE DELLA RAZZA

Le istituzioni di ogni livello considerano il tema agricolo come prioritario all'interno del panorama economico e sociale, imprescindibile nel modello economico moderno, in quanto le sole risorse impiegate in termini umani ed economici devono generare una produzione sufficiente a sostenere l'intera popolazione. Dal punto di vista storico le politiche agricole europee nella prima fase si sono concentrate sul sostegno alla produzione, poiché nel secondo dopo guerra la priorità era l'implementazione della capacità produttiva del settore agricolo in modo tale da sostenere l'intera popolazione impiegata nella ricostruzione. Le politiche produttive sono continuate fino agli anni 80 quando la sovra produzione agricola diventò un problema e vennero perciò introdotte politiche contenitive istituendo delle quote di produzione ai singoli paesi. Questa politica si rivelò fallimentare e soprattutto mal vista dal mondo agricolo.

Nell'ultimo decennio l'indirizzo delle politiche agricole pare aver intrapreso un nuovo corso, trovando nuovi obiettivi inerenti alla condizionalità, vale a dire un particolare riguardo per ambiente, benessere animale e sanità pubblica.

Da un punto di vista sociale la combinazione di fattori produttivi, lavoro e capitale, dipende in maniera prioritaria dal livello tecnologico disponibile. Nei paesi arretrati la percentuale di popolazione impiegata nel settore agricolo è maggiore rispetto ai paesi sviluppati che possono usufruire di tecnologie che consentono di aumentare la produttività dei fattori impiegati. La prima cosa a cui si pensa parlando di tecnologia è l'automazione ottenuta tramite l'utilizzo di macchinari che semplificano la gestione e incrementano la produttività degli operatori. Non tutta la tecnologia si traduce però in meccanica ed elettronica, negli allevamenti anche i capi sono stati oggetto di sviluppo tecnologico. Tramite l'inserimento di tecniche genomiche, atte a migliorare la capacità di selezione dei capi e quindi la trasmissione attraverso le generazioni delle caratteristiche oggetti di selezione, anche le razze come ovini, bovini, caprini, suini hanno subito un miglioramento sotto il profilo prestazionale.

6.1 La scelta degli obiettivi della selezione

In base alla caratteristica che si intende migliorare vengono identificati dei caratteri quantitativamente misurabili, ad esempio per la produzione di latte si prende in considerazione la quantità prodotta per lattazione, il contenuto lipidico e il livello proteico.

Il programma di selezione genetica ha come obiettivo, in termini generali, la valorizzazione economica della razza Valdostana attraverso:

- Il miglioramento dell'attitudine alla produzione di latte e delle sue caratteristiche fisiche e chimiche in funzione della resa casearia;
- Il miglioramento della quantità della carne prodotta e la qualità stimata della carcassa;
- Il mantenimento della variabilità genetica;
- Il mantenimento della rusticità, della longevità e delle altre caratteristiche peculiari della razza.

Con il termine rusticità si intende l'insieme delle caratteristiche sviluppate dalla razza nel processo di adattamento ambientale, tra cui la capacità locomotoria, l'attitudine al pascolamento, la resistenza alle patologie e l'attitudine alla trasformazione di foraggi grossolani. Inoltre, sotto il profilo della fertilità e della longevità, la razza Valdostana presenta idoneità maggiori rispetto ad altre razze: infatti non è raro trovare vacche oltre la decima lattazione e la longevità media nella razza risulta essere superiore al quinto parto. La scelta di adottare criteri inerenti caratteri non direttamente connessi all'ambito produttivo può a primo avviso condurre all'erronea idea che si vadano a limitare il potenziale e la capacità produttiva e quindi il valore in senso lato, per tutelare gli animali sotto il profilo del benessere. Si potrebbe pensare che una selezione indirizzata con maggiore intensità sui caratteri produttivi possa condurre ad un incremento importante del valore, tuttavia non è così in quanto differenti studi tra cui quello condotto da Croquet, et al. (2006) intitolato "Inbreeding Depression for Global and Partial Economic Indexes", dimostrano che una selezione improntata completamente sulla produttività, senza tenere conto di altri parametri funzionali come la consanguineità o la rusticità portano ad un degrado dei differenti tratti fisici dei capi andando ad influire in maniera negativa anche sulle funzionalità produttive, portando infine a neutralizzare l'effetto migliorativo ottenuto tramite la selezione.

6.2 Strumenti della selezione

La selezione della Razza Valdostana avviene attraverso l'intervento congiunto, sebbene in fasi diverse sia dell'A.r.e.v. che dell'A.n.a.bo.ra.va. Tutti i dati raccolti convergono all'interno del Libro Genealogico che rappresenta lo strumento cardine della selezione della razza, in quanto vi sono raccolti tutti i dati genealogici, genetici e morfologici dei capi iscritti.

Attività svolte da A.r.e.v.:

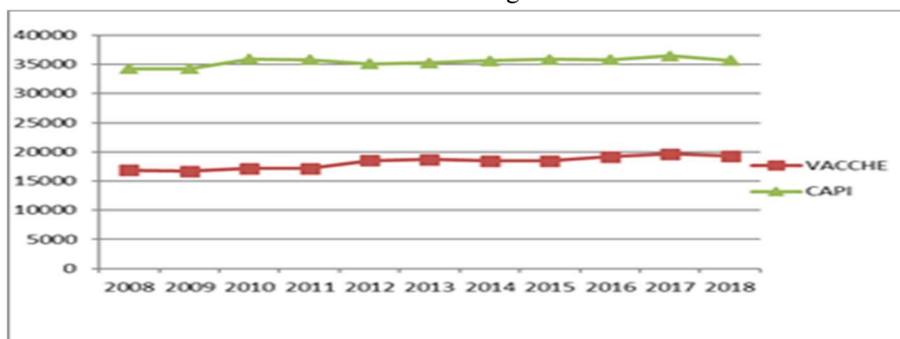
- i controlli funzionali per il latte (quantità di latte, quantità e percentuali di grasso e proteine);
- rilevazione della persistenza della lattazione;

Attività svolte dal corpo degli Esperti di razza dell'A.n.a.bo.ra.va.:

- La rilevazione della velocità di mungitura;
- La valutazione morfologica;

Il Libro Genealogico prevede la suddivisione in registri di due classi distinte in sezione principale e sezione supplementare.

Grafico 6.1 Consistenza Storica Libro Genealogico



Nel Grafico 6.1 si osserva il numero di capi complessivo e di vacche iscritti nel Libro Genealogico nei differenti anni.

Per quanto riguarda il processo di selezione sono rilevati solamente i capi iscritti alla sezione principale, in quanto hanno genealogia conosciuta, per cui è appurata l'appartenenza alla razza e sono quindi conosciuti i dati genetici, le valutazioni morfologiche e i dati produttivi degli ascendenti.

Sezione principale:

- Registro Genealogico Vacche (RGV)

Al Registro Genealogico Vacche sono iscritte tutte le femmine che hanno partorito almeno una volta, provenienti dal Registro Genealogico Giovane Bestiame ed in possesso dei requisiti previsti dalle Norme Tecniche. Alle Bovine iscritte al Registro Genealogico Vacche cui si riconosca un particolare pregio riproduttivo, secondo le indicazioni della Commissione Tecnica Centrale, può essere attribuita la qualifica di "VACCA MADRE DI TORO".

Tabella 6.1 Consistenza RGV Suddiviso per Razza

	2017	2018	DIFF
VPR	14.157	13.855	-302
VPN – CAST	5.512	5.418	- 94
TOTALE	19.669	19.273	- 396

Nella Tabella 6.1 si osserva la consistenza di vacche per razza negli anni 2017 e 2018.

- Registro Genealogico Tori (RGT)

Al Registro Genealogico Tori sono iscritti a partire dall'età di otto mesi tutti i riproduttori maschi provenienti dal Registro Genealogico Giovane Bestiame ed in possesso dei requisiti previsti dalle Norme Tecniche.

Sezione supplementare:

- Registro Genealogico Giovane Bestiame (RGGB)

Al Registro Genealogico Giovane Bestiame vengono iscritti i soggetti maschi e femmine in possesso dei requisiti previsti dalle Norme Tecniche. L'origine gemellare deve figurare sui documenti genealogici.

- Registro Genealogico Supplementare Giovane Bestiame (RGSGB)

Al Registro Genealogico Supplementare Giovane Bestiame vengono iscritte tutte le femmine in assenza dei requisiti previsti per il Registro Genealogico Giovane Bestiame. Il Registro Genealogico Supplementare Giovane Bestiame è suddiviso a sua volta in due Sezioni, a seconda della completezza dell'informazione genealogica posseduta dal soggetto iscritto:

Registro Genealogico Supplementare Giovane Bestiame A (RGSGB A) nel quale vengono iscritte tutte le femmine con entrambi i genitori dichiarati. *Registro Genealogico Supplementare Giovane Bestiame B (RGSGB B)* nel quale vengono iscritte tutte le femmine non in possesso di entrambi i genitori dichiarati.

- Registro Genealogico Supplementare Vacche (RGSV)

Al Registro Genealogico Supplementare Vacche sono iscritte tutte le femmine che hanno partorito almeno una volta, con ascendenza incompleta o mancante, oppure provenienti dal Registro Genealogico Supplementare Giovane Bestiame ed in possesso dei requisiti previsti dalle norme tecniche. Il Registro Genealogico Supplementare Vacche è suddiviso a sua volta in due Sezioni, a seconda della completezza dell'informazione genealogica posseduta dal soggetto iscritto:

1- Registro Genealogico Supplementare Vacche A (RGSGB A) nel quale vengono iscritte tutte le femmine con entrambi i genitori dichiarati ed in possesso delle caratteristiche di razza.

2- Registro Genealogico Supplementare Vacche B (RGSGB B) nel quale vengono iscritte tutte le femmine non in possesso di entrambi i genitori dichiarati ed in possesso delle caratteristiche di razza.

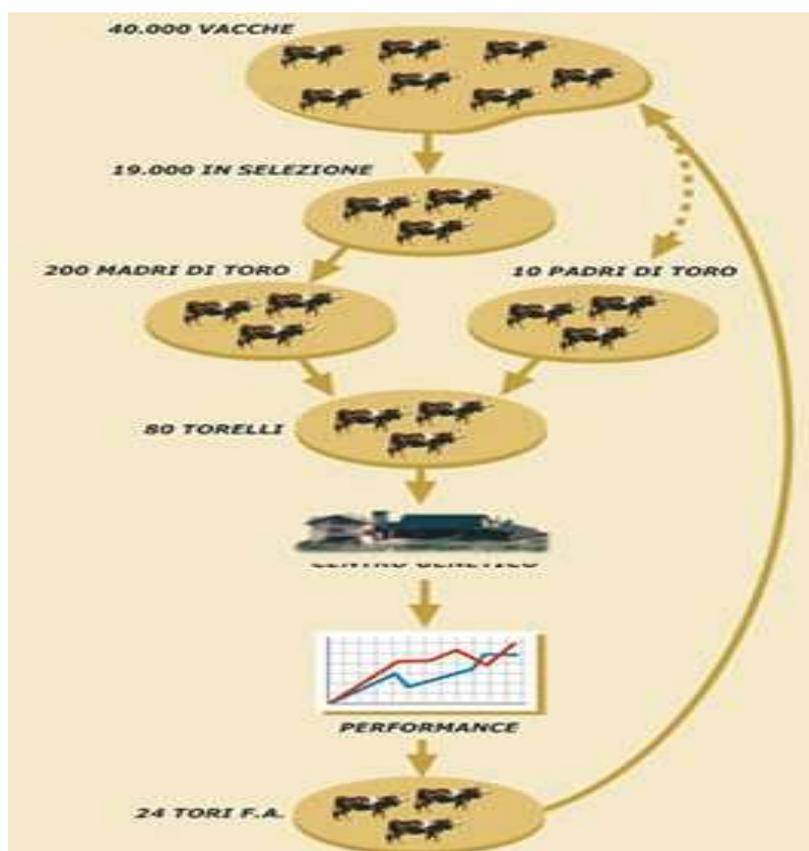
6.3 Modello di selezione

Il modello di selezione adottato da A.N.A.Bo.Ra.Va. presenta molteplici elementi caratterizzanti che concorrono a definirne l'efficacia del processo di selezione.

In primo luogo, il sistema di fecondazione che viene adottato, definito fecondazione artificiale, consiste nella creazione di dosi di materiale seminale conservato in azoto liquido, che ne preserva la funzione e ne consente l'utilizzo da parte dei veterinari o dei fecondatori laici nei diversi allevamenti, garantendone inoltre una durata temporale estremamente elevata. I vantaggi nei confronti della fecondazione naturale sono quindi evidenti, sia dal punto di vista organizzativo e gestionale, sia sotto il profilo dell'efficacia, in quanto le fecondazioni artificiali risultano essere più sicure di quelle naturali.

In secondo luogo, l'utilizzo dei dati contenuti nel Libro genealogico consente di stimare efficacemente l'indice genetico di un capo a partire dalle performance produttive degli ascendenti e dei discendenti.

Figura 6.2 modello di selezione A.N.A.Bo.Ra.Va.



Nella Figura 6.1 viene illustrato graficamente il modello di selezione adottato per le razze bovine valdostane, a partire da tutti i capi iscritti al Libro Genealogico fino ad arrivare ai tori in prova di progenie.

Il processo di selezione inizia dalla determinazione delle femmine, che vengono selezionate in base all'indice genetico. Come osservabile in Figura 6.2, tra i soggetti che rientrano tra i capi in selezione viene definita una classifica nella quale vengono selezionate 200 vacche, che ottengono la qualifica di Madri di Toro. Questa qualifica ha carattere temporaneo e viene assegnata annualmente.

In maniera simile vengono selezionati i tori basandosi sul loro indice genetico, definito dalle performance produttive delle vacche figlie. La Commissione Tecnica Centrale basandosi su tale indice definisce una graduatoria dalla quale sceglie annualmente i migliori soggetti, che vengono dichiarati Tori Miglioratori. Questi soggetti, come si osserva in Figura 6.2, vengono autorizzati come Padri di Toro ed entrano nel programma di selezione.

Dall'accoppiamento tra i soggetti selezionati vengono prelevati dall'associazione i soggetti maschi che entrano al Centro Genetico. Dopo aver superato i test di performance relativi ad accrescimento e sviluppo muscolare e le valutazioni morfologiche i tori ottengono l'appellativo di tori in prova di progenie.

Il periodo di tempo che impiega un toro in prova di progenie a diventare toro miglioratore è di circa 5 anni poiché è necessario ottenere i dati produttivi delle vacche figlie.

Per accelerare il processo di selezione i migliori tori in prova di progenie, stabiliti in base agli indici genetici attesi, vengono affiancati ai Padri di Toro e rientrano a loro volta nel processo di selezione. Sebbene in questa fase si operi con un livello di incertezza maggiore in quanto si basa su un valore previsionale dell'indice genetico, i risultati e gli indici consuntivi tendono a confermare il valore dei nuovi tori, generando quindi un'accelerazione del processo.

Le dosi dei tori in prova vengono in oltre rese disponibili per la fecondazione all'intera popolazione come osservabile in Figura 6.2, tramite una convenzione tra allevatori ed A.N.A.Bo.Ra.Va., garantendo la presenza di vacche figlie per il calcolo degli indici di produttività dei tori e generando effetti migliorativi sulle nuove generazioni.

7. METODOLOGIA DI ANALISI E FONTI DEI DATI

Per svolgere l'analisi obiettivo di questa tesi è stato necessario avere a disposizione un elevato numero di misurazioni effettuate da tecnici e soggetti esperti direttamente sui capi presenti negli allevamenti. I dati utilizzati sono stati resi disponibili da A.N.A.Bo.Ra.Va. tramite l'accesso ai vari database presenti sul loro server e sul Libro Genealogico.

I dati a disposizione riguardanti la produzione di latte sono stati ottenuti tramite lo svolgimento da parte dell'A.R.E.V. dei controlli funzionali in allevamento. Questi controlli vengono effettuati due volte al mese tramite la pesatura del latte dei capi presenti in allevamento per quanto riguarda la valutazione quantitativa e prelevandone campioni che verranno successivamente analizzati al fine di determinarne il contenuto in termini di grasso e proteine per la valutazione qualitativa.

Nella valutazione delle performance e dell'impatto del processo di miglioramento sono state confrontate le prestazioni dei capi appartenenti ai differenti registri del libro genealogico, analizzandone l'intensità e cercando di stimare quindi l'effetto complessivo. In altri termini non disponendo di un campione di riferimento ottimale, poiché influenzato dal processo che si intende analizzare, si è cercato comunque di stimare i risultati ottenuti tramite la selezione, definendone l'impatto in termini complessivi. Successivamente l'attenzione è stata posta sulla valutazione degli effetti, dei risultati che il medesimo sistema di selezione ha ottenuto nelle differenti razze, approfondendone il profilo economico in termini di produttività e valore generato. Nella valutazione globale si è dovuto considerare anche altri fattori esterni che però influenzano il valore generato dai capi e concorrono quindi ad influenzare la scelta dell'allevatore riguardo la razza delle vacche da allevare.

8. RISULTATI E DISCUSSIONE

L'oggetto dell'analisi verte sul profilo produttivo delle razze valdostane, andando quindi ad indagarne l'attitudine produttiva sotto un profilo prestazionale e successivamente economico.

8.1 Valutazione prestazionale

Nella valutazione dell'attitudine casearia i dati disponibili riguardano le prime 5 lattazioni, quindi capi di età compresa tra 2 e 8 anni, iscritti al Libro Genealogico e perciò di razza.

Tabella 8.1 Quantità Latte Valdostana Pezzata Rossa (VPR)

		2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004
vpr registro principale	1' LATTAZIONE	3459	3344	3349	3323	3356	3404	3436	3408	3404	3395	3532	3493	3526	3539	3339
	2' LATTAZIONE	3857	3854	3755	3710	3772	3785	3995	3810	3874	3973	3860	3906	3874	3822	3791
	3' LATTAZIONE	4175	4094	3960	3957	3990	4137	4177	4106	4247	4173	4187	4178	4129	4183	4102
	4' LATTAZIONE	4263	4207	4099	4027	4185	4197	4355	4323	4247	4327	4250	4243	4279	4274	4222
	5' LATTAZIONE	4265	4213	4134	4147	4188	4251	4381	4250	4294	4300	4262	4310	4300	4321	4235
vpr registro supplementare	1' LATTAZIONE	3187	3226	3212	3232	3270	3276	3267	3282	3188	3154	3351	3142	3193	3295	3122
	2' LATTAZIONE	3667	3671	3670	3609	3642	3626	3795	3783	3681	3669	3611	3468	3694	3550	3481
	3' LATTAZIONE	4020	3894	3782	3865	3964	3874	4130	3984	3882	3784	3967	3937	3851	3870	3685
	4' LATTAZIONE	4085	3985	3875	3965	4074	4180	4233	4206	3989	3907	4195	3942	3933	3959	3862
	5' LATTAZIONE	4080	4040	3950	4008	4058	4156	4219	4102	3964	3990	3999	3962	3948	4005	3925
differenziale produttivo medio per lattazione		2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004
	1' LATTAZIONE	7,85%	3,53%	4,09%	2,72%	2,54%	3,74%	4,91%	3,68%	6,34%	7,12%	5,14%	10,06%	9,44%	6,89%	6,49%
	2' LATTAZIONE	4,95%	4,76%	2,27%	2,74%	3,46%	4,21%	5,01%	0,72%	4,97%	7,67%	6,44%	11,21%	4,65%	7,13%	8,19%
	3' LATTAZIONE	3,71%	4,89%	4,50%	2,34%	0,64%	6,36%	1,12%	2,97%	8,60%	9,33%	5,25%	5,77%	6,73%	7,49%	10,16%
	4' LATTAZIONE	4,20%	5,28%	5,46%	1,55%	2,66%	0,38%	2,80%	2,69%	6,08%	9,72%	1,29%	7,10%	8,09%	7,37%	8,52%
5' LATTAZIONE	4,34%	4,11%	4,45%	3,36%	3,11%	2,24%	3,68%	3,48%	7,69%	7,22%	6,17%	8,09%	8,19%	7,33%	7,32%	
		2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004
vpr registro principale		4036	3971	3891	3866	3929	3984	4092	3969	3999	4033	4021	4038	4035	4033	3915
vpr registro supplementare		3829	3788	3727	3777	3849	3857	3944	3855	3772	3730	3841	3721	3757	3761	3639
media annua		5,13%	4,60%	4,21%	2,30%	2,04%	3,19%	3,62%	2,88%	5,69%	7,50%	4,47%	7,84%	6,89%	6,74%	7,06%

Nella tabella sono esposti i valori annui medi per lattazione dei capi di razza VPR distinti tra capi iscritti alla sezione principale del Libro Genealogico e capi iscritti alla sezione supplementare. Nella parte inferiore è stato riportato il differenziale produttivo medio dei capi delle due sezioni.

Tabella 8.2 Quantità Latte Valdostana Pezzata Nera-Castana (VPN-CAST)

		2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004
vpn-cast registro principale	1' LATTAZIONE	2451,99	2329,13	2334,81	2330,72	2328,49	2367,68	2444,37	2395,84	2474,25	2443,86	2433,12	2465,07	2373,76	2492,60	2386,35
	2' LATTAZIONE	2760,08	2641,30	2681,43	2651,42	2673,62	2718,45	2823,86	2761,18	2857,02	2891,92	2821,57	2849,24	2914,84	2851,66	2807,83
	3' LATTAZIONE	2977,78	2895,02	2898,58	2832,35	2911,46	2988,80	3034,34	3055,98	3097,54	3109,58	3121,94	3186,63	3113,31	3176,35	3080,12
	4' LATTAZIONE	3099,31	3029,97	3062,71	3026,83	3085,07	3171,47	3244,64	3178,40	3143,40	3184,11	3304,74	3285,05	3263,73	3316,34	3203,13
	5' LATTAZIONE	3283,85	3206,89	3194,51	3194,36	3215,13	3283,78	3265,84	3272,79	3330,64	3412,29	3409,86	3475,15	3396,88	3473,34	3410,14
vpn-cast registro supplementare	1' LATTAZIONE	2419,00	2254,66	2286,69	2329,17	2279,14	2329,67	2443,13	2317,86	2405,40	2390,14	2337,78	2331,66	2350,06	2389,29	2296,96
	2' LATTAZIONE	2663,41	2531,11	2631,08	2558,32	2608,55	2595,59	2691,82	2695,61	2736,89	2713,11	2691,60	2766,86	2692,36	2675,38	2685,16
	3' LATTAZIONE	2844,57	2814,08	2821,20	2737,73	2828,99	2917,16	2948,50	2929,25	2926,72	2879,88	3037,20	2916,04	2959,54	3027,92	3017,25
	4' LATTAZIONE	3011,39	2917,21	2911,30	2799,47	3007,87	3134,39	3158,11	3031,51	3017,01	3113,30	3023,63	3046,53	3080,08	3193,58	3132,06
	5' LATTAZIONE	3150,94	3069,85	3092,18	3092,62	3080,06	3147,50	3158,71	3131,89	3148,41	3232,00	3323,72	3263,00	3329,95	3376,00	3182,62
differenziale produttivo medio per lattazione		2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004
	1' LATTAZIONE	1,35%	3,20%	2,06%	0,07%	2,12%	1,61%	0,05%	3,25%	2,78%	2,20%	3,92%	5,41%	1,00%	4,14%	3,75%
	2' LATTAZIONE	3,50%	4,17%	1,88%	3,51%	2,43%	4,52%	4,68%	2,37%	4,20%	6,18%	4,61%	2,89%	7,63%	6,18%	4,37%
	3' LATTAZIONE	4,47%	2,80%	2,67%	3,34%	2,83%	2,40%	2,83%	4,15%	5,51%	7,39%	2,71%	8,49%	4,94%	4,67%	2,04%
	4' LATTAZIONE	2,84%	3,72%	4,94%	7,51%	2,50%	1,17%	2,67%	4,62%	4,02%	2,22%	8,51%	7,26%	5,63%	3,70%	2,22%
5' LATTAZIONE	4,05%	4,27%	3,20%	3,18%	4,20%	4,15%	3,28%	4,31%	5,47%	5,28%	2,53%	6,10%	1,97%	2,80%	6,67%	
		2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004
vpn-cast registro principale		2956	2876	2892	2860	2880	2925	2995	2935	2985	3032	2978	3032	3005	3033	2932
vpn-cast registro supplementare		2819	2697	2746	2674	2739	2806	2863	2781	2840	2862	2817	2796	2781	2820	2749
media annua		4,64%	6,23%	5,06%	6,50%	4,89%	4,08%	4,42%	5,23%	4,87%	5,62%	5,39%	7,79%	7,46%	7,02%	6,25%

Nella tabella sono esposti i valori annui medi per lattazione dei capi di razza VPN-CAST distinti tra capi iscritti alla sezione principale del Libro Genealogico e capi iscritti alla sezione supplementare. Nella parte inferiore è stato riportato il differenziale produttivo medio dei capi delle due sezioni.

Nella Tabella 8.1 e 8.2 è possibile osservare una differenza tra la produttività media dei capi divisi nelle due sezioni del Libro Genealogico per entrambe le razze. Le vacche appartenenti a quella principale risultano essere mediamente più produttive sia in considerazione dell'anno, quindi a parità di fattori ambientali, sia in considerazione del numero di lattazione, quindi in base all'età dei capi.

La differenza sotto il profilo genealogico delle vacche presenti nei due registri riguarda la presenza di animali selezionati, mentre per i capi nella sezione principale è assicurata la presenza di genitori e nonni approvati, quindi con indici genetici certificati, i capi appartenenti alla sezione supplementare potrebbero avere genitori o nonni non approvati, quindi con valori genetici sconosciuti. Si può affermare quindi che mentre per i capi appartenenti alla sezione principale il processo di selezione riguarda al 100% per i capi della sezione supplementare questo effetto varia dal 50-75% per i capi appartenenti al supplementare "A" e 25-50% per i capi del supplementare "B". Va evidenziato che solamente i capi della sezione principale rientreranno nel processo di selezione, con la possibilità di ottenere la qualifica di madre di toro nel caso in cui abbiano valori rilevanti sotto il profilo prestazionale rispetto agli altri capi iscritti. La differenza di produzione non può essere interamente attribuita all'effetto selettivo in quanto i capi iscritti al registro supplementare non rappresentano un campione di confronto perfetto poiché, seppure in percentuale inferiore, sono influenzati dal processo selettivo.

Si può tuttavia procedere in questa analisi attraverso una stima matematica dell'effetto in termini complessivi utilizzando come base i dati relativi al 2018.

Tabella 8.3 Base Dati per Stima Effetto Selezione

		REGISTRO PRINCIPALE	REGISTRO SUPPLEMENTARE		
			SEZIONE A	SEZIONE B	
VPR	NUMEROSITA'	11579	706	1872	DIFFERENZIALE
	INTENSITA' DI SELEZIONE	100%	75%	50%	
	INTENSITA' MEDIA DI SELEZIONE	100%	56,85%		43,15 punti percentuali
	PRODUZIONE MEDIA	4036,44	3829,13		207,31
VPN-CAST	NUMEROSITA'	3281	674	1557	DIFFERENZIALE
	INTENSITA' DI SELEZIONE	100%	75%	50%	
	INTENSITA' MEDIA DI SELEZIONE	100%	57,55%		42,45 punti percentuali
	PRODUZIONE MEDIA	2956,10	2818,76		137,34

Nella tabella sono riportati i dati 2018 per le differenti razze, espressi in numerosità e produzione media per i due registri. Sono state ipotizzate delle intensità di selezione in termini percentuali per le due sezioni del registro supplementare.

Ipotizzando sulla base dei dati 2018, che l'intensità di selezione nei capi del registro principale sia del 100%, nel registro supplementare A sia del 75% e nel registro supplementare B del 50%, si può ottenere l'intensità media dei capi del registro supplementare, ponderando la differente intensità di

selezione con il numero dei capi iscritti alle relative sezioni. Si ottiene così una percentuale del 56.85% per la razza VPR e 57.55% per VPN-CAST (tabella 8.3).

Disponendo di due dati, produttività media ed intensità di selezione, per due casi (registro principale e registro supplementare) è possibile confrontare la variazione della produttività media con la variazione della intensità media di selezione. Il rapporto tra le due variazioni fornisce una misura dell'interazione della produttività per punto percentuale di intensità di selezione (S).

Ovvero $S = \pi_{100} - \pi_x / 100 - X$, se si assume l'andamento lineare della variazione della produttività lungo tutto l'arco dell'intensità di selezione è possibile calcolare la produttività nel caso di intensità di selezione pari a 0 nel seguente modo: $\pi_0 = \pi_{100} - (100 * S)$. Disponiamo così di una stima, seppur sommaria, di quel che potrebbe essere la produttività di un capo non selezionato, cioè con ascendenti di primo e secondo grado non selezionati.

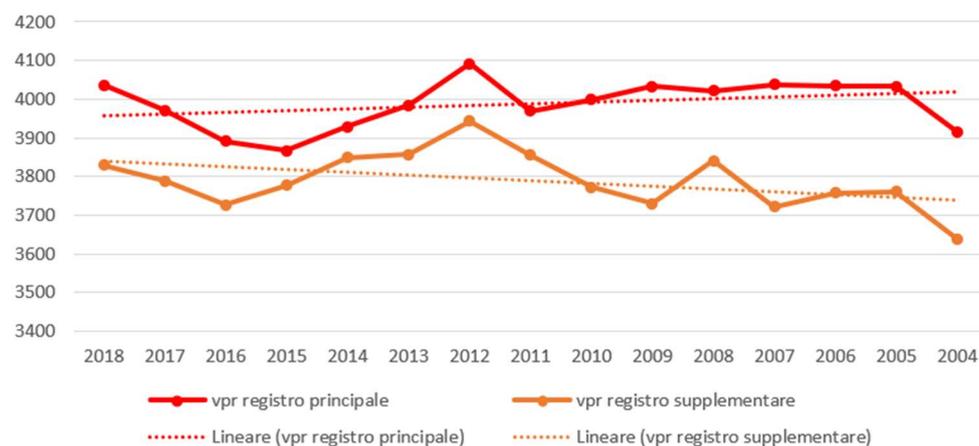
La scelta di ipotizzare un andamento lineare consente di non sovrastimare l'effetto migliorativo della selezione in termini di produttività rispetto ad andamenti alternativi con crescita marginale decrescente che andrebbero a dare una stima senz'altro maggiore di questo effetto.

Si può affermare che nella tabella il valore della produzione media comprende il valore produttivo di base sommato all'effetto della selezione. Assumendo che il valore base sia una costante ed effettuando la sottrazione tra la produzione media del registro principale e di quello supplementare si ottiene quindi il differenziale del solo effetto migliorativo. Misurabile in 207,31 litri pari al 43.15% per VPR e 137.34 litri pari al 42.45% per VPN-CAST. Si ottiene così "S" equivalente all'aumento di produzione per punto percentuale di intensità di selezione, pari a 4.804 litri per VPR e 3.2356 per VPN-CAST. Il miglioramento complessivo della produzione, pari al 100% dell'intensità, si può quindi stimare in 480.40 litri complessivi per i capi di Valdostana Pezzata Rossa e in 323.56 litri per i capi di Valdostana Pezzata Nera e Castana. Sottraendo questo valore al dato della produzione media del registro principale, in cui l'effetto della selezione è effettivamente il 100%, si ottiene il valore base della produzione, quindi la produzione media stimata per i capi con intensità di selezione pari a 0%. In termini percentuali, utilizzando il valore base come riferimento, si evidenzia l'effetto del miglioramento percentuale totale è del 13.51% per VPR e 12.29% per VPN-CAST.

L'effetto complessivo stimato risulta simile per le due razze, poiché sottoposte entrambe a uguale metodo di selezione. La stima sull'anno 2018 evidenzia quindi delle similitudini in termini di risultati del miglioramento genetico.

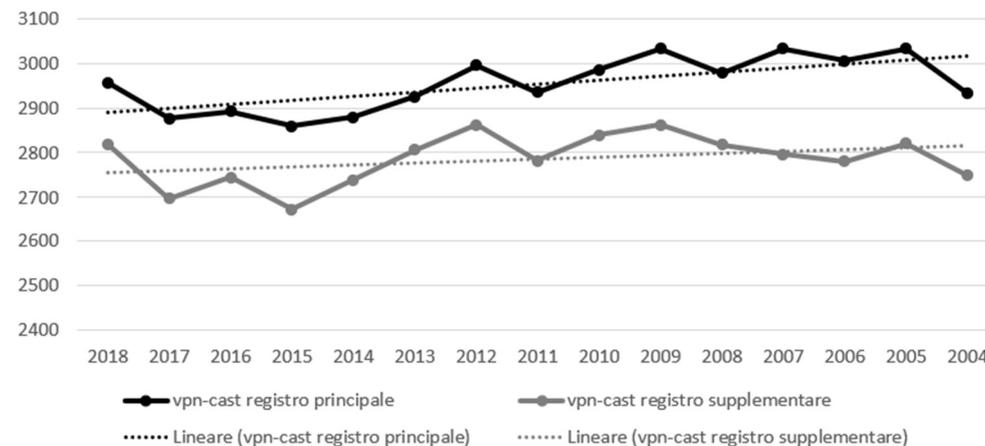
Tra i capi appartenenti ai due differenti registri, oltre ad osservare un differenziale in termini di produzione media annua, come effettivamente riscontrato (Tabella 8.1 e 8.2), e ad aver misurato in maniera puntuale l'effetto complessivo del processo di selezione, effettuando un'analisi in serie storica ci si attende di osservare anche una differenza in termini di crescita, dovuta alla costante selezione effettuata.

Grafico 8.1 Produzione VPR



Nel grafico è rappresentata la produzione media annua in serie storica per i capi appartenenti al registro principale e al registro supplementare.

Grafico 8.2 Produzione VPN-CAST



Nel grafico è rappresentata la produzione media annua in serie storica per i capi appartenenti al registro principale e al registro supplementare.

Nel grafico 8.1 e 8.2 viene rappresentata la produzione media annua dei capi del registro principale e del registro supplementare, oltre ad osservare il differenziale di produzione che evidenzia una costante superiorità dei capi del registro principale, si riscontra una differenza a livello di tendenza tra i due registri. Per la VPR mentre il registro principale mostra una crescita, quello supplementare pare registrare una involuzione, accentuando il gap tra i due registri.

La divergenza nella tendenza evidenzia quindi che per la VPR il processo di selezione ha avuto un effetto positivo a livello di crescita, mentre il registro supplementare evidenzia una decrescita, tale differenza è imputabile solamente al processo selettivo in quanto la divergenza esclude l'effetto ambientale, che agirebbe in egual modo su entrambi i registri.

Similmente si osserva una differenza tra i registri per i capi VPN-CAST, in questo caso il registro supplementare evidenzia un trend positivo, sebbene divergente dal registro principale che mostra un trend di crescita maggiore.

Avendo quindi evidenziato la presenza di un differenziale tra i due registri in termini sia di produzione che di crescita, ed avendo definito l'effetto totale che il processo di selezione ha generato, si procede perciò ad analizzare l'effetto che il medesimo metodo di selezione ha avuto nel periodo considerato sulle due differenti razze. Tale effetto non può essere ritenuto assoluto in quanto non si considera il processo di miglioramento nella sua interezza poiché ha avuto inizio in anni precedenti alla serie storica oggetto di analisi. Per tale motivo va considerato questo effetto come relativo al periodo preso in esame.

Dal punto di vista quantitativo si utilizza come indicatore la produzione media dell'anno espressa in Kg, andando quindi a considerare la media ponderata delle misurazioni delle prime 5 lattazioni a disposizione, mentre l'analisi qualitativa del latte utilizza come indicatori il contenuto in grasso e proteine, dato ottenuto tramite l'analisi della composizione chimica dei campioni di latte prelevati in azienda.

Tabella 8.4 Qualità Produzione Latte VPR

	VPR					Numero soggetti
	Kg latte	Kg Grasso	Kg proteina	% grasso	% proteina	
2018	4036	136,42	128,75	3,38	3,19	9010
2017	3971	134,62	125,88	3,39	3,17	8908
2016	3831	133,46	122,96	3,43	3,16	8610
2015	3866	133,76	125,65	3,46	3,25	8848
2014	3929	138,30	129,66	3,52	3,30	8890
2013	3984	139,44	130,28	3,50	3,27	8193
2012	4092	144,04	136,26	3,52	3,33	8126
2011	3969	139,31	138,12	3,51	3,48	8961
2010	3999	142,36	133,57	3,56	3,34	9015
2009	4033	139,95	134,70	3,47	3,34	9131
2008	4021	139,53	133,50	3,47	3,32	8502
2007	4038	143,35	133,25	3,55	3,30	9287
2006	4035	143,65	131,94	3,56	3,27	9250
2005	4033	141,56	130,67	3,51	3,24	9476
2004	3915	137,81	126,85	3,52	3,24	9766
2003	3832	134,89	125,31	3,52	3,27	9733
2002	3791	133,06	124,72	3,51	3,29	9548
2001	3721	130,61	121,30	3,51	3,26	9612
2000	3705	128,93	121,89	3,48	3,29	9676

Tabella 8.5 Qualità Produzione Latte VPN-CAST

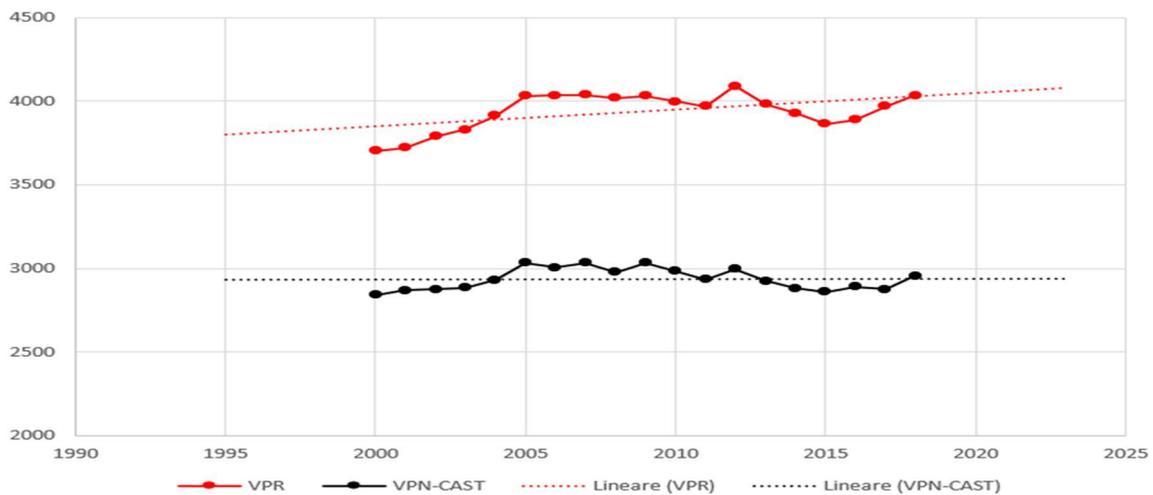
	VPN-CAST					Numero soggetti
	Kg latte	Kg Grasso	Kg proteina	% grasso	% proteina	
2018	2956	100,21	98,43	3,39	3,33	3508
2017	2876	96,92	94,62	3,37	3,29	3698
2016	2892	98,62	94,86	3,41	3,28	3665
2015	2860	98,10	96,67	3,43	3,38	2341
2014	2880	99,65	97,06	3,46	3,37	2480
2013	2925	100,91	99,16	3,45	3,39	2316
2012	2995	103,93	103,03	3,47	3,44	2453
2011	2935	98,62	102,43	3,36	3,49	2931
2010	2985	105,07	102,98	3,52	3,45	1064
2009	3032	103,69	104,30	3,42	3,44	1176
2008	2978	101,25	102,15	3,40	3,43	999
2007	3032	104,91	103,09	3,46	3,40	1252
2006	3005	104,57	100,97	3,48	3,36	1247
2005	3033	104,34	101,61	3,44	3,35	1347
2004	2932	101,15	98,22	3,45	3,35	1470
2003	2884	98,63	97,19	3,42	3,37	1580
2002	2875	98,04	96,89	3,41	3,37	1595
2001	2870	97,58	96,15	3,40	3,35	1468
2000	2841	96,59	97,45	3,40	3,43	1541

Nelle due tabelle sono indicati i valori in termini quantitativi e percentuali dei due indicatori rilevanti dal profilo qualitativo, contenuto di Grasso e Proteine, in relazione ai Kg prodotti di latte.

Nelle Tabelle 8.4 e 8.5 sono riportati i dati riguardanti le medie produttive dei capi appartenenti alla sezione principale e quindi oggetto di selezione, associando ad ogni anno analizzato il rispettivo valore medio di produzione di latte, grasso e proteine in esso contenuti. Definendo quindi anche il profilo qualitativo dalla produzione, in quanto il valore del latte è definito anche dalla sua composizione poiché utilizzato come alimento e materia prima. Va da sé che un valore maggiore sotto il profilo qualitativo comporta un miglioramento del prodotto finale in termini di resa casearia per la produzione di formaggio.

Non è stato possibile utilizzare una serie storica con dati precedenti poiché le misurazioni avvenivano tramite modalità differenti e quindi per mantenere un criterio di uniformità tra i dati si è dovuto limitare l'analisi ai soli anni esposti in tabella.

Grafico 8.3 Serie Storica Media Produttiva Latte

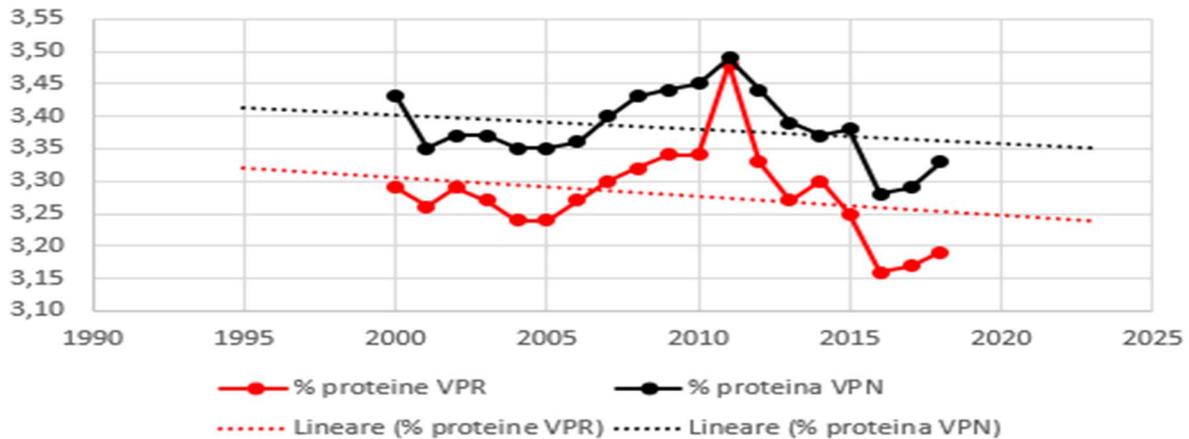


Nel grafico sono raffigurati i dati relativi alla produzione media per anno delle due razze, nell'asse delle y i dati sono espressi in Kg di latte, nell'asse delle x sono riportati gli anni. Per entrambe le razze è stata rappresentata la linea di tendenza tramite regressione lineare.

Nel Grafico 8.3 è raffigurato l'andamento storico della produzione media di latte, si osserva una tendenza positiva per la VPR il che indica un processo di miglioramento della produzione media, mentre per la VPN il trend risulta neutro, il che indica un mantenimento della capacità produttiva. Si osserva inoltre che l'effetto ambientale viene percepito quantitativamente da entrambe le razze, poiché influisce sulla qualità dei foraggi e dell'alimentazione, incidendo quindi sul volume di produzione. Ipotizzando identico l'effetto ambientale sulle due razze in quanto residenti nel medesimo territorio la differenza nell'aumento di produzione media per i capi di VPR è da imputare al processo selettivo.

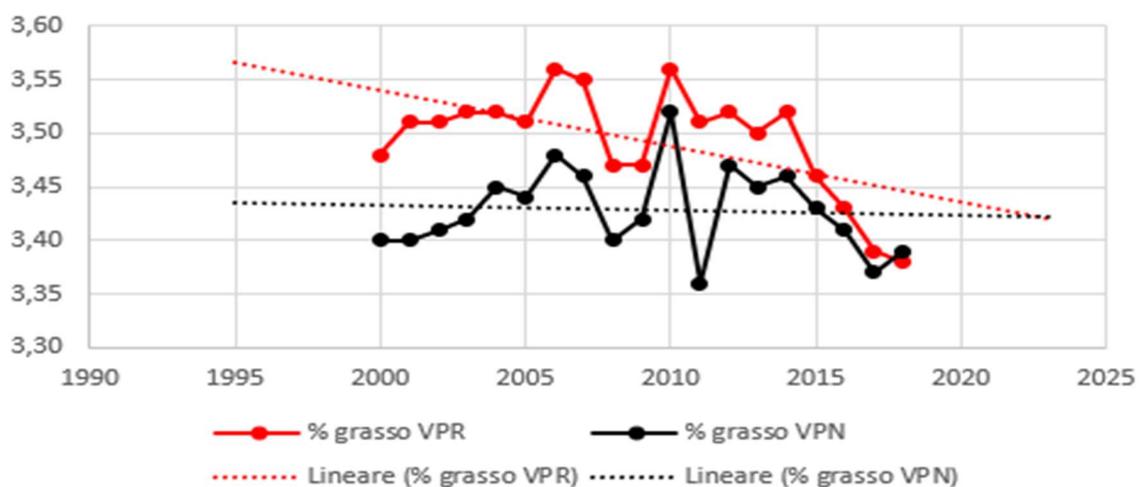
Proseguendo nell'analisi dei due criteri qualitativi si confronta in termini percentuali il tenore proteico e il contenuto di grasso nel latte, in quanto utilizzare un valore in termini assoluti non darebbe indicazione sulla reale variazione qualitativa della produzione.

Grafico 8.4 Serie Storica Percentuale Media Proteine



Nel grafico sono raffigurati i dati in termini percentuali del contenuto medio di proteine nel latte, nell'asse x sono riportati gli anni. Per entrambe le razze è stato rappresentato il trend tramite regressione lineare.

Grafico 8.5 Serie Storica Percentuale media Grasso

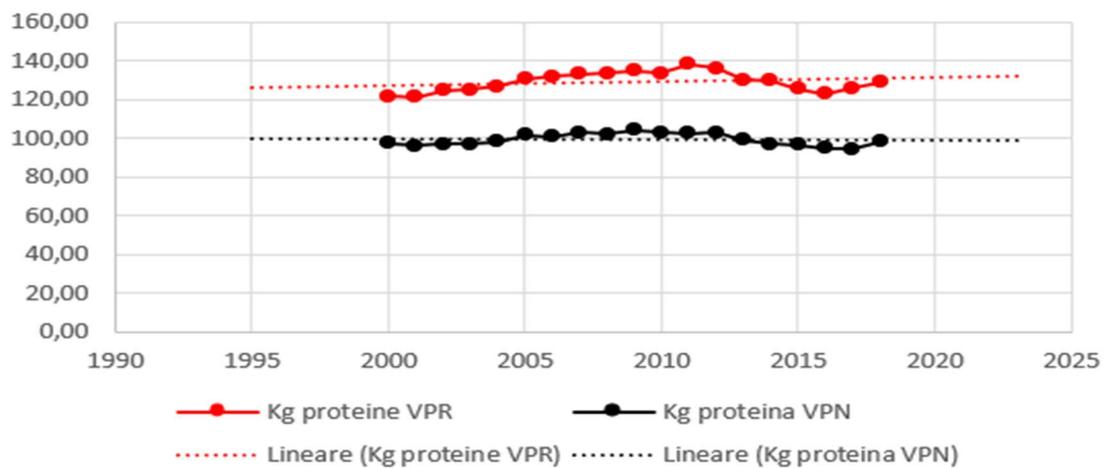


Nel grafico sono raffigurati i dati in termini percentuali del contenuto medio di proteine nel latte, nell'asse x sono riportati gli anni. Per entrambe le razze è stato rappresentato il trend tramite regressione lineare.

Nel grafico 8.4 viene rappresentato il tenore proteico del latte e si osserva che il latte di razza VPN-CAST risulta essere più proteico rispetto alla VPR. Nel corso degli anni, quindi al variare del fattore ambientale, la percentuale di proteine tende a mantenersi stabile in termini di differenziale tra le due razze.

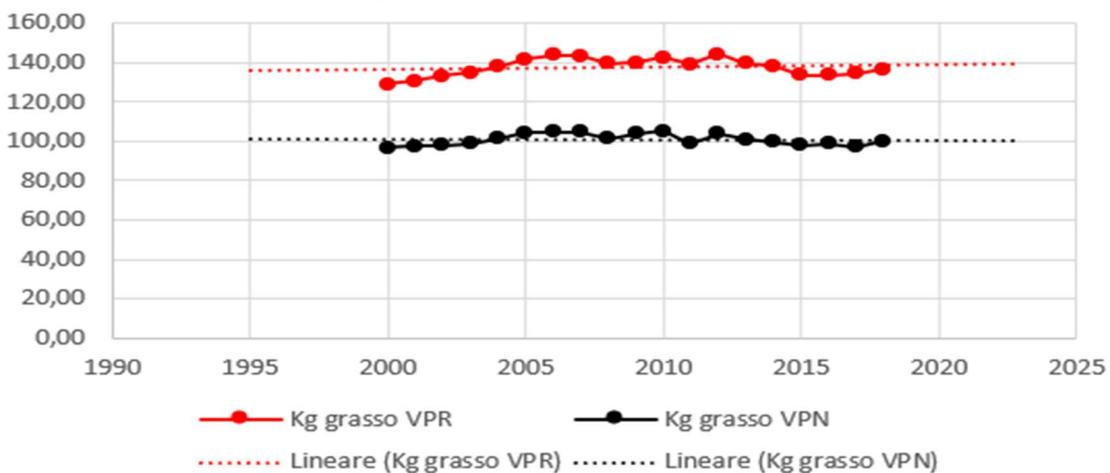
La linea di tendenza appare negativa e molto simile, non è perciò possibile escludere un effetto avverso, deteriorativo dell'ambiente che influendo in maniera pressoché identica su entrambe le razze e che porta ad avere un calo qualitativo. Per quanto concerne l'altro parametro qualitativo, la presenza di grassi in termini percentuali tra le due razze, sembra discostarsi molto tra di loro. Osservando il Grafico 8.5, appare evidente il calo di percentuale di grasso nel latte da parte dei capi di VPR, mentre per la VPN-CAST il calo appare meno significativo. In questo caso occorre indagare in termini assoluti gli indicatori, poiché mentre per la VPN-CAST non è osservabile un aumento quantitativo, per la VPR la crescita di produzione potrebbe comportare sotto il profilo qualitativo un effetto diluizione poiché la valutazione è stata condotta in termini percentuali.

Grafico 8.6 Serie Storica Media Kg Proteine



Nel grafico sono raffigurati i dati in Kg del tenore medio di proteine nel latte, nell'asse x sono riportati gli anni. Per entrambe le razze è stato rappresentato il trend tramite regressione lineare.

Grafico 8.7 Serie Storica Media Kg Grasso



Nel grafico sono raffigurati i dati in Kg del contenuto medio di grasso nel latte, nell'asse x sono riportati gli anni. Per entrambe le razze è stato rappresentato il trend tramite regressione lineare.

Osservando i Grafici 8.6 e 8.7 otteniamo la conferma della presenza di un effetto di diluizione. In termini quantitativi assoluti è presente un trend positivo per la produzione dei capi di VPR sia per la presenza di proteine che di grassi nel latte. Questo indica che per la razza VPR l'effetto migliorativo ha riguardato in maniera differente l'ambito quantitativo e qualitativo, premiando il volume di latte prodotto in maniera più intensa rispetto al contenuto nutrizionale. Inaspettatamente per la VPN-CAST non è visibile un miglioramento né quantitativo né qualitativo per quello che riguarda l'attitudine casearia.

Per il profilo produttivo della carne non sono disponibili dati riguardanti pesate di bovini a differenti età né tanto meno serie storiche che consentano di andare ad indagare la presenza di uno sviluppo di questa attitudine. Gli unici dati utilizzabili riguardanti il peso medio delle bovine si possono estrapolare dalla relazione tecnico-economica predisposta a cura del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (già Istituto Nazionale di Economia Agraria) di giustificazione dei pagamenti previsti per le misure a capo/superficie della programmazione di sviluppo rurale 2014-2020 nella Regione Autonoma Valle d'Aosta, dati da ritenere quindi attendibili.

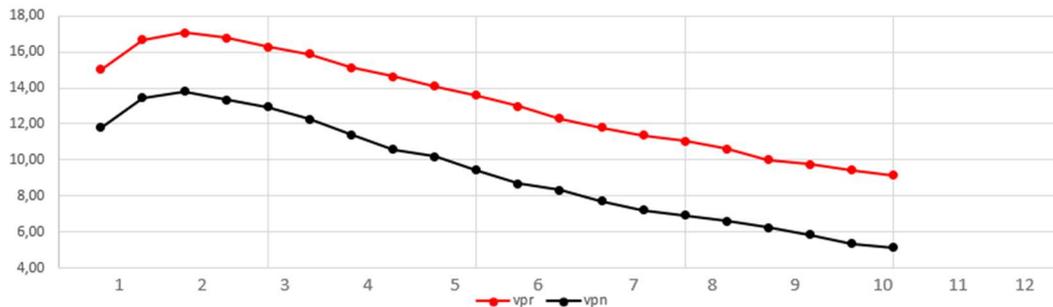
8.2 Valutazione economica

Considerando i bovini come delle unità produttive, occorre evidenziare che la produzione segue dei ritmi strettamente legati allo sviluppo fisiologico del bovino, per cui analizzando la produzione dal momento della nascita al momento della morte si può ipotizzare una irregolarità o una stagionalità della produzione, così come una variabilità della produttività.

Prendendo in considerazione la produzione di latte occorre tenere conto che le vacche come gli altri mammiferi iniziano la produzione nel momento del parto per fornire sostentamento alla prole, ciò implica che dal momento della nascita fino al primo parto non ci sarà produzione di latte da parte dei capi. Per la razza valdostana la prima lattazione si verifica circa al 24esimo mese di vita, con una durata approssimativa di 10 mesi, seguiti da due mesi di asciutta, periodo in cui la vacca non produce.

Come osservabile nel grafico 8.8 nei 10 mesi di lattazione la produzione giornaliera non è fissa ma segue una curva. La prima fase che dura circa 2 mesi comporta una crescita della produzione fino al raggiungimento di un picco. Da quel momento il quantitativo di latte prodotto inizierà una fase di decrescita fino al decimo mese.

Grafico 8.8 Curva di Lattazione Giornaliera



Il presente grafico raffigura la curva di lattazione dei bovini di Razza VPR e VPN-CAST, nella asse delle y è riportata la produzione giornaliera di latte in Kg, nell'asse delle x sono riportati i mesi.

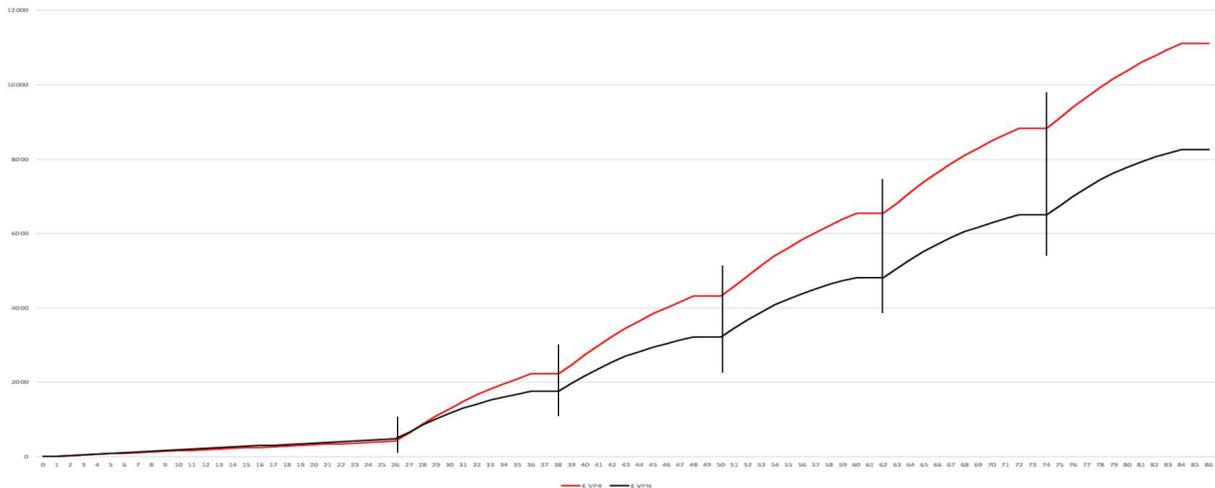
Durante la vita di un capo le curve di lattazione si avvicendano interrotte dai periodi di asciutta, la successiva fecondazione avviene all'incirca al terzo mese di lattazione, con un tempo di gestazione di circa 9 mesi, ottimizzando quindi le fasi fisiologiche del bovino.

Nel Grafico 8.8 si ribadisce come sotto il profilo quantitativo della produzione di latte i capi di razza VPR abbiano una attitudine maggiore rispetto ai capi di VPN-CAST, mentre la durata della lattazione è pressoché identica e il differenziale di produzione giornaliera tra le due razze si mantiene stabile durante tutto il periodo. Prendendo in considerazione la produzione di carne, è necessario evidenziare che esiste una differenza che riguarda il valore della carne tra tori e vacche. Gli animali destinati alla produzione di carne sono tipicamente i soggetti maschi che vengono allevati per un periodo di circa un anno prima di essere macellati, mentre per le vacche la produzione di carne riguarda un aspetto secondario, ma vista la duplice attitudine delle due razze è un elemento che non può essere tralasciato nella valutazione economica.

Non avendo a disposizione dati riguardanti l'attitudine carne si è deciso di utilizzare i valori medi ufficiali per le due razze, rispettivamente 505 Kg per i capi VPR e 542 Kg per i capi VPN-CAST. Non potendo inoltre definire una corretta curva di accrescimento del peso si applica una progressione lineare da 0 Kg fino al peso medio. La valutazione economica della carne fa riferimento al prezzo medio dell'ultimo anno, in quanto non reperibili dati storici attendibili per il prezzo di vacche pezzate rosse e pezzate nere. Il prezzo medio per le vacche VPR è di 0.82 €/Kg peso vivo e VPN-CAST di 0.88 €/Kg peso vivo. Il prezzo del latte bovino pagato al produttore è stato reperito nella relazione annuale della Fédération des Coopératives Valdôtaines, cooperativa di secondo grado cui afferiscono

i caseifici cooperativi della Valle d'Aosta, estrapolando quindi un prezzo medio per l'anno 2018 di 0.54 €/Litro.

Grafico 8.9 Valore Globale Produzione VPR e VPN-CAST



Nel grafico sono riportati i valori della produzione di carne e di latte per razza nel tempo. La Formula matematica è

$$F(x) = (A * \text{Kg Carne}) + (B * \text{Kg Latte})$$

in cui "A" è il prezzo medio della carne e "B" è il prezzo medio del latte. Nell'asse delle y è riportato il valore in termini monetari della produzione, nell'asse delle x è espressa l'età dei capi in mesi.

Nel grafico 8.9 si osserva la crescita del valore della produzione media di una vacca VPR e VPN-CAST, per entrambe le razze nei primi 2 anni il valore è generato solamente dall'aumento di massa corporea, in questa prima fase il valore dei capi VPN-CAST è leggermente superiore poiché maggiore in termini di muscolosità e in termini di valutazione della carne. Dal momento della prima lattazione la situazione cambia, infatti i capi di VPR dispongono di una capacità produttiva in termini di latte superiore sebbene non vi sia diversificazione di prezzo nella produzione delle due razze. Con il passare dei mesi il differenziale generato dal valore della carne viene annullato e prende maggiore rilevanza la produzione del latte, motivo per il quale la differenza in termini di valore tra le due razze porta ad un incremento del divario.

Il divario cresce a seguito di ogni lattazione a causa del differenziale produttivo:

prima lattazione, divario = 465.76€;

seconda lattazione, divario = 1095.12€;

terza lattazione, divario = 1720.62€;

quarta lattazione, divario = 2328.66€;

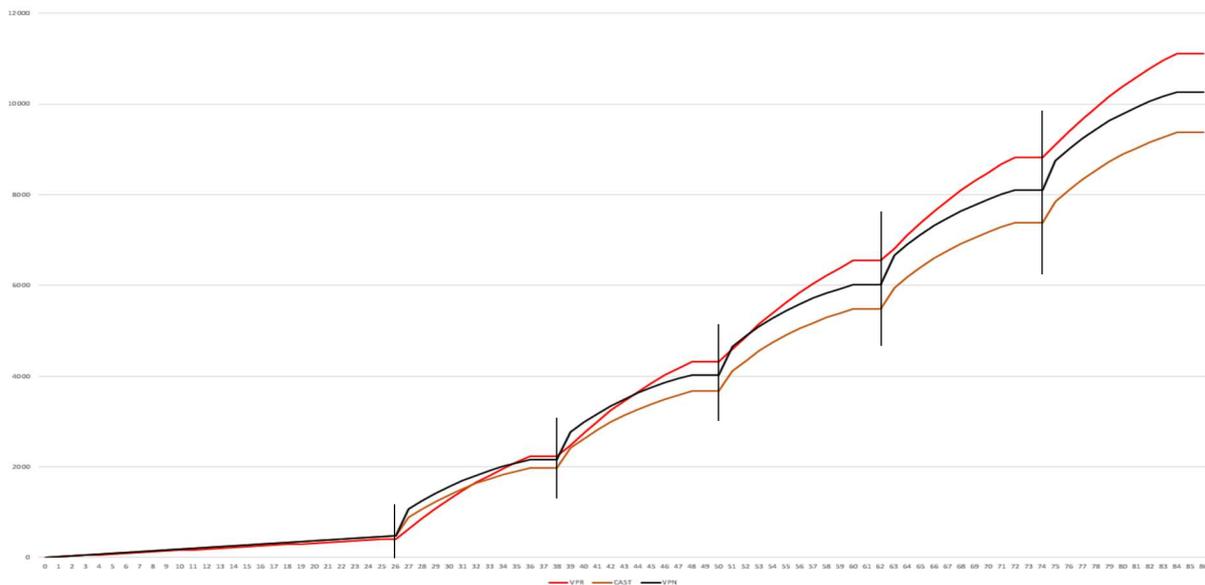
quinta lattazione, divario = 2846.99€.

La variazione media annua in termini di valore nelle prime cinque lattazioni risulta essere di 569.40€.

Da un punto di vista meramente produttivo si può quindi affermare la netta predominanza della funzionalità dei capi di razza VPR rispetto a VPN-CAST. Per un allevatore la scelta di allevare VPN-CAST risulta quindi economicamente inefficiente per i profili produttivi fino ad ora trattati. Tuttavia, circa un terzo dei capi presenti in Valle d'Aosta appartiene a questa razza, quindi sono da ricercare altre motivazioni, non strettamente legate all'ambito produttivo che giustifichino la presenza di un numero così significativo di capi.

Il primo elemento identificato riguarda l'esistenza di contributi, definiti premi per il mantenimento di razze a rischio di estinzione, che influisce in maniera diversa sui capi di Valdostana Pezzata Nera e Castana, rispettivamente 400€ all'anno e 220€ all'anno per ogni capo allevato. Questo elemento se inserito all'interno del grafico 8.9, va ad implementare il valore globale dei capi di VPN-CAST, riducendo il divario tra le due razze.

Grafico 8.10 Valore Globale Produzione + Contributi VPR e VPN-CAST



Nel grafico sono riportati i valori della produzione di carne e di latte per razza nel tempo, con il correttivo del contributo annuo per VPN-CAST.

$$F(x) = (A * Kg \text{ Carne}) + (B * Kg \text{ Latte}) + C$$

in cui "A" è il prezzo medio della carne, "B" è il prezzo medio del latte e "C" è il contributo per VPN e CAST. Nell'asse delle y è riportato il valore in termini monetari della produzione, nell'asse delle x è espressa l'età dei capi in mesi.

Il contributo medio è stato calcolato in maniera distinta per VPN e CAST. Con l'aggiunta di questo elemento osserviamo che il divario risulta essere ridotto in maniera significativa, portando il divario finale tra VPR e VPN a 846.98€ e tra VPR e CAST a 1746.98€, contribuendo di conseguenza a ridurre il divario annuo e rendendo quindi meno economicamente inefficiente la scelta di allevare capi VPN-CAST, sebbene rimanga ancora più redditizia sotto il profilo prestazionale la scelta di capi VPR.

9. CONCLUSIONE

In questo scritto si è deciso di porre sotto la lente d'ingrandimento il fenomeno dello sviluppo genetico, tramite l'analisi dei dati fenotipici, quindi delle caratteristiche osservabili e non tramite l'analisi dei dati genetici. Il raffronto relativo agli indicatori di produttività presi in considerazione ha consentito di effettuare una analisi sotto il profilo quantitativo e qualitativo della produzione di latte effettuando delle distinzioni tra le due razze e tra i due registri del Libro Genealogico, evidenziando delle differenze e dei valori inattesi riguardanti il fenomeno indagato.

In prima analisi si osserva una differenza in termini di produttività tra i capi iscritti al registro principale e quelli iscritti al registro supplementare in termini di produzione media annua.

I capi presenti nel registro supplementare non rappresentano tuttavia un gruppo di controllo perfetto poiché è certo che all'interno della genealogia di questi capi siano presenti dei soggetti selezionati. Per cui stimando in termini percentuali l'effetto del miglioramento sui differenti registri e sezionali, si è quindi determinato il valore della produzione di capi con effetto migliorativo pari allo 0%, ipotizzando un rapporto lineare tra l'intensità di selezione e la produttività. Su questa base si è quindi definito l'effetto migliorativo totale, dato dal raffronto tra la produzione media dei capi del registro principale e la produzione media dei capi con effetto 0%. In termini quantitativi il miglioramento della produzione annua media è stato rispettivamente di 480.40 litri per VPR e 323.56 litri per VPN-CAST, mentre in termini percentuali è risultato essere del 13.51% per VPR e 12.29% per VPN-CAST. Un limite dell'analisi così condotta risulta essere la sensibilità all'effetto ambientale, poiché non sono disponibili dati che consentono di discriminare in maniera più sofisticata l'impatto ambientale da quello selettivo. Tuttavia i risultati ottenuti possono essere considerati indicativi per osservare in maniera puntuale il miglioramento generato dalla selezione, mentre l'osservazione data dalla serie storica evidenzia un effetto positivo in termini di crescita, poiché il trend del registro principale risulta essere superiore a quello del registro supplementare. Si può quindi affermare che il processo di selezione ha avuto ed ha tutt'ora un impatto migliorativo sotto il profilo dello sviluppo della capacità produttiva, generando un differenziale in termini di prodotto e accelerandone il processo di crescita.

In seconda analisi si è proceduto ad osservare l'effetto che il medesimo metodo di selezione ha avuto sulle due differenti razze, prendendo in considerazione solamente i capi selezionati. Non si può considerare tale effetto in termini assoluti poiché l'attività di miglioramento ha avuto inizio in anni precedenti alla serie storica analizzata, per cui si può considerare come un effetto relativo al periodo analizzato. Va in aggiunta considerato che in tale periodo la selezione non era esclusivamente

orientata alla produttività, per tale ragione non sono attesi valori che indicano una crescita molto forte sotto i profili produttivi. Inoltre, è necessario tenere in considerazione la presenza di un effetto ambientale che incide in maniera rilevante ed osservabile sulla produzione in termini sia quantitativi che qualitativi di entrambe le razze.

I risultati ottenuti tramite il confronto delle serie storiche identificano la presenza di una tendenza migliorativa per quanto concerne la razza VPR sotto il profilo dei Kg medi di latte prodotto per lattazione, mentre la tendenza per la razza VPN-CAST non evidenzia un miglioramento. Essendo le tendenze delle due razze divergenti, si può escludere che il miglioramento sia dovuto ad effetti solamente ambientali e quindi concludere che il processo di selezione ha portato ad una effettiva crescita della capacità produttiva dei bovini VPR. Gli indicatori qualitativi presi in esame riguardano il contenuto del latte in termini di grasso e proteine, per definire la qualità del latte viene generalmente utilizzato il rapporto percentuale di queste sostanze. Tuttavia, l'analisi della serie storica in percentuale genera un risultato inesatto in quanto la qualità sembrerebbe peggiorare, si tratta però di un effetto di diluizione, in cui gli indicatori qualitativi sono aumentati in termini assoluti ma in maniera inferiore rispetto all'aumento quantitativo totale generando quindi una riduzione in termini percentuali. Anche in questo caso si osserva una differenza tra le due razze. Mentre è presente una leggera crescita in termini sia di grasso che di proteine per la VPR, la tendenza dei capi VPN-CAST rimane neutra, non evidenziando alcun aumento qualitativo.

I risultati quantitativi e qualitativi sono infine confluiti nell'analisi del profilo economico, che ha evidenziato l'esistenza di un divario rilevante in termini di valore globale della produzione, in quanto i capi di VPR, che presentano un profilo produttivo maggiormente sviluppato per la produzione di latte, risultano avere un valore prodotto di conseguenza maggiore, con un differenziale tra le due razze di valore generato al quinto anno di lattazione di 2846.99€. Questo differenziale rende la scelta di allevare questa razza maggiormente efficiente sotto profilo produttivo, tuttavia sono presenti altri elementi da tenere in considerazione. La presenza di finanziamenti pubblici per il mantenimento della razza VPN-CAST comporta una riduzione del differenziale tra le due razze, rendendone quindi economicamente meno svantaggioso il mantenimento e riducendo il differenziale al quinto anno di lattazione a 1746.98€ per i capi di razza CAST e 846.98€ per i capi VPN. Inoltre, va evidenziato che nella relazione riguardante la definizione dell'importo dei contributi viene rilevata una differenza pari al 11% del fabbisogno alimentare tra VPR e VPN-CAST, riducendo ulteriormente la discriminante economica nella scelta della razza da allevare.

L'insieme di questi elementi conferisce all'allevatore di VPN-CAST una tutela economica ed una possibilità maggiore di allevare capi per motivi non solo produttivi ma anche sportivi senza dover sostenere una perdita di valore dovuta ad un profilo produttivo inferiore.

In conclusione, riassumendo quindi tutti i risultati e le informazioni trattate è appurato che il processo di selezione abbia generato un miglioramento del profilo produttivo dei capi di razza valdostana dal punto di vista quantitativo, il che implica un miglioramento sotto il profilo economico poiché una maggiore produzione comporta maggiori introiti per gli allevatori, anche in osservazione del fatto che il prezzo del latte non segue l'andamento qualitativo ma è soggetto a leggi di mercato quali domanda e offerta. Tuttavia andrebbe ulteriormente approfondito l'aspetto qualitativo in termini di impatto sulla filiera produttiva, poiché nel breve termine un effetto di diluizione contenuto non genera una significativa perdita qualitativa sul prodotto finale ma la tendenza evidenziata potrebbe gettare un'ombra sotto questo aspetto ed indirizzare il processo di selezione verso un miglioramento qualitativo a tutela della filiera e non prevalentemente quantitativo come riscontrato.

10. BIBLIOGRAFIA / SITOGRAFIA

C. Croquet, P. Mayeres, A. Gillon, S. Vanderick, N. Genglern, (2006). "Inbreeding Depression for Global and Partial Economic Indexes", American Dairy Science Association;

Täubert H., Rensing S., Reinhardt F., (2011). "Comparing conventional and genomic breeding programs with ZPLAN+", *Interbull Bulletin* N°44;

Sito ufficiale Associazione Nazionale Allevatori Bovini di Razza Valdostana

<https://www.anaborava.it/home.html>

Carne bovina-prezzi medi all'origine, Vacche Pezzata Nera e VAcche Pezzata Rossa

<http://www.ismeamercati.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/722>

Giustificazione economica dei pagamenti per le misure a capo/superficie,

Regione Autonoma Valle d'Aosta, programmazione di sviluppo rurale 2014-2020

<https://www.regione.vda.it/allegato.aspx?pk=62346>