



DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE ALIMENTARI E AMBIENTALI

CORSO DI LAUREA IN: SCIENZE E TECNOLOGIE AGRARIE

**RAZZA MARCHIGIANA: PERFORMANCE  
PRODUTTIVE IN UN ALLEVAMENTO DELLA  
PROVINCIA DI ANCONA**

**MARCHIGIANA BREED: PRODUCTIVE PERFORMANCE IN  
A FARM OF THE ANCONA COUNTRYSIDE**

TIPO TESI: Sperimentale

Studente:  
CHRISTIAN CAVALLARO  
Matricola: 1097777

Relatore:  
DOTT. SIMONE CECCOBELLI

Correlatore:  
PROF. MARINA PASQUINI

ANNO ACCADEMICO 2023-2024

*Ai miei nonni Antonietta, Rita e Edoardo, che, pur non essendo più accanto a me,  
continuano a darmi forza ogni giorno.  
E a mio nonno Alessandro, che ho la fortuna di poter ancora abbracciare.*

# INDICE

CAPITOLO 1. IL SISTEMA ZOOTECNICO BOVINO DA CARNE IN ITALIA	pag. 1
1.1 Ruolo della zootecnia in Italia	pag. 1
1.2 Consistenze del settore zootecnico	pag. 2
1.3 Sistema di allevamento biologico	pag. 5
CAPITOLO 2. L'ALLEVAMENTO DELLA RAZZA MARCHIGIANA	pag. 11
2.1 Origine e diffusione della razza	pag. 11
2.2 Tipologia di allevamento	pag. 12
2.3 Standard morfologici	pag. 21
2.4 Obiettivi di selezione	pag. 26
2.5 Indice di selezione	pag. 28
2.6 Nuovi indici di selezione	pag. 32
CAPITOLO 3. FABBISOGNI NUTRITIVI E RAZIONAMENTO NELLA RAZZA MARCHIGIANA	pag. 35
3.1 Fabbisogni nutritivi	pag. 35
3.2 Principi di razionamento	pag. 38
CAPITOLO 4. SCOPO DEL LAVORO	pag. 44
CAPITOLO 5. MATERIALE E METODI	pag. 45
5.1 IL CASO STUDIO: descrizione dell'azienda zootecnica	pag. 45
5.2 Dati anagrafici e produttivi	pag. 47
5.3 Metodiche per l'analisi degli alimenti aziendali	pag. 48
5.4 Stima del valore nutritivo della razione aziendale	pag. 55
CAPITOLO 6. RISULTATI E DISCUSSIONE	pag. 56
CAPITOLO 7. CONCLUSIONI	pag. 78
CAPITOLO 8. BIBLIOGRAFIA e SITOGRAFIA	pag. 79
RINGRAZIAMENTI	pag. 84

# CAPITOLO 1. IL SISTEMA ZOOTECNICO BOVINO DA CARNE IN ITALIA

La zootecnia ha avuto origine con la domesticazione degli animali da allevamento, processo che risale al periodo Neolitico, e successivamente si è evoluta attraverso le seguenti 5 fasi:

- **Fase I-Agropastorale.** Dal Neolitico al XVII secolo, tutte le specie di interesse zootecnico vengono addomesticate.
- **Fase II-Differenziazione delle razze.** Nel XVIII secolo la zootecnia assume carattere scientifico, con la costituzione dei primi Libri Genealogici e i primi studi di alimentazione, fecondazione artificiale e gestione zootecnica.
- **Fase III-Specializzazione.** Nel XX secolo il consumo pro-capite di carne cresce esponenzialmente portando alla specializzazione delle aziende a livello produttivo e quindi al miglioramento delle tecniche e dei meccanismi adottati, nonché ad un aumento della produttività.
- **Fase IV-Intensificazione della produzione.** A partire dalla metà del '900 si assiste alla diffusione di sistemi di allevamento intensivi, meccanizzati e automatizzati, con riduzione dei costi e standardizzazione delle filiere zootecniche.
- **Fase V-Qualità e biodiversità.** L'intensificazione della produzione ha -in alcuni contesti- portato ad un peggioramento delle caratteristiche dei prodotti d'origine animale e alla perdita di biodiversità zootecnica per l'orientamento verso razze specializzate. Attualmente, pertanto, sono oggetto di rivalutazione aspetti zootecnici legati al benessere animale, al recupero di razze autoctone, alla tutela ambientale e alla sicurezza alimentare (<https://www.waterandfoodsecurity.org/scheda.php?id=130>).

## 1.1 Ruolo della zootecnia in Italia

Dal secondo dopoguerra la zootecnia italiana ha subito un forte cambiamento (Bonadonna, 1976), passando da una tipologia di allevamento “di sostentamento” a forme di allevamento intensive. Nella prima metà del XX secolo, infatti, le aziende agricole erano dotate di piccole stalle con pochi animali di varie specie (Daneo, 1980). A partire dagli anni '50, con l'aumento del PIL (Prodotto Interno Lordo) pro-capite dato dall'industrializzazione, è aumentato anche il consumo di beni alimentari (Brunetti et al., 2009) e, di conseguenza, la richiesta di carne. Proprio in questi anni, i tanti allevamenti ad uso familiare sono stati sostituiti da pochi grandi allevamenti specializzati di una o poche specie. La domanda

sempre crescente di carne ha portato quindi alla necessità di migliorare le razze per ottenere una produzione/capo maggiore, più omogenea e redditizia (Bittante et al., 2005).

Il settore zootecnico da carne italiano, per far fronte alla maggiore richiesta di tale materia prima, ha notevolmente incrementato l'importazione di bestiame da ristallo dall'estero, principalmente dalla Francia, patria delle razze Limousine e Charolaise, per poi iniziare ad importarne sia da altri Stati Europei che da paesi extraeuropei. Tale situazione ha indotto il sistema allevatorio italiano a iniziative di miglioramento dell'attitudine carne delle principali razze da carne italiane, sia per incrementare il peso delle carcasse che la qualità delle carni, al fine di ottenere una maggiore redditività dai singoli capi. Ne è conseguito un crollo del numero delle aziende e un aumento della consistenza di capi allevati nelle stesse (Amadei, 2003). Attualmente, l'innovazione nel settore zootecnico è guidata dal benessere animale e dal rispetto ambientale, nonché dalla valorizzazione delle razze autoctone.

Ad oggi, il Governo italiano ha intrapreso una serie di iniziative atte a valorizzare, promuovere e tutelare il "Made in Italy", con particolare riferimento ai prodotti tipici agroalimentari derivanti dall'allevamento di razze autoctone.

Nel contesto bovino italiano, gli allevamenti di razze bovine autoctone da carne, quali Marchigiana, Piemontese, Chianina, e Romagnola, contribuiscono all'8% del fabbisogno nazionale di carne bovina (<https://www.senato.it/japp/bgt/showdoc/frame.jsp?tipodoc=Emend&leg=19&id=1401760&idoggetto=1402314>).

## 1.2 Consistenze del settore zootecnico

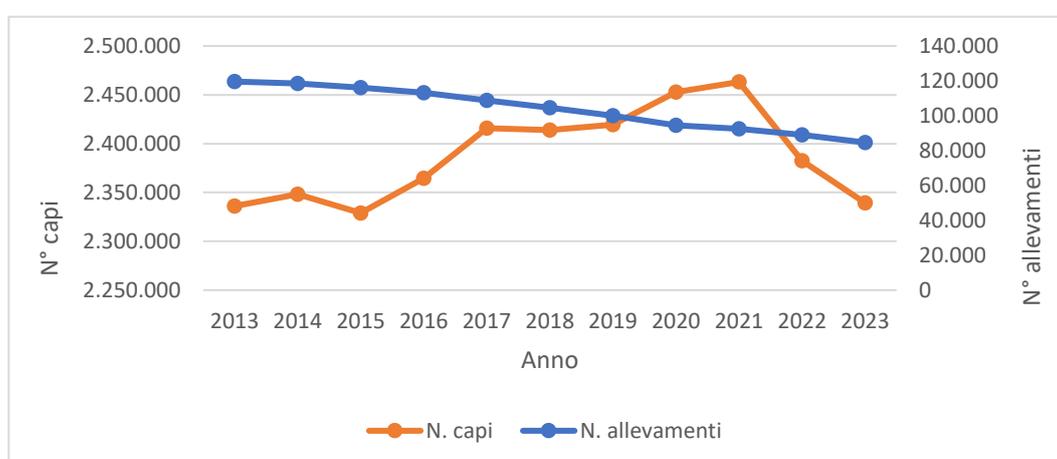
Dall'analisi della distribuzione territoriale nazionale si nota una forte concentrazione di aziende zootecniche bovine da carne nel Sud Italia e Isole con il 40,68% di allevamenti, seguito dal Nord Italia con il 34,49% e, infine, il Centro Italia ove si conta il 24,83% di allevamenti. Lo studio delle consistenze evidenzia però una maggiore concentrazione di capi bovini da carne nel Nord Italia con il 58,1%, Sud Italia e Isole presentano il 30,03%, mentre il Centro Italia contribuisce al totale per l'11,87%.

La regione Marche prende parte al sistema di produzione della carne bovina nazionale con il 2,96% degli allevamenti e l'1,47% dei capi.

Nell'ultimo decennio 2013-2023 si evidenzia un andamento decrescente, tendenzialmente lineare, del numero di allevamenti da carne in Italia (Grafico 1). Questo, infatti ha registrato

una contrazione del 29,22%, passando da un totale di 119'604 allevamenti nel 2013 a 84'652 nel 2023.

Il numero di capi mostra un andamento crescente tutt'altro che lineare, dal 2013 al 2014 c'è stato un aumento di circa 12'000 bovini, seguito da una riduzione dello 0,81% nel 2015, aumentando bruscamente fino al 2017, anno in cui sono stati registrati un totale di 2'415'804 capi. Le consistenze sono rimaste stabili per i successivi 2 anni con un incremento dell'1,8% dal 2019 al 2021, anno in cui è stato registrato il valore più alto, per poi registrare un crollo drastico del numero di capi bovini del 4,3% annuo fino al 2023 ([www.vetinfo.it/j6\\_statistiche/#/](http://www.vetinfo.it/j6_statistiche/#/)).

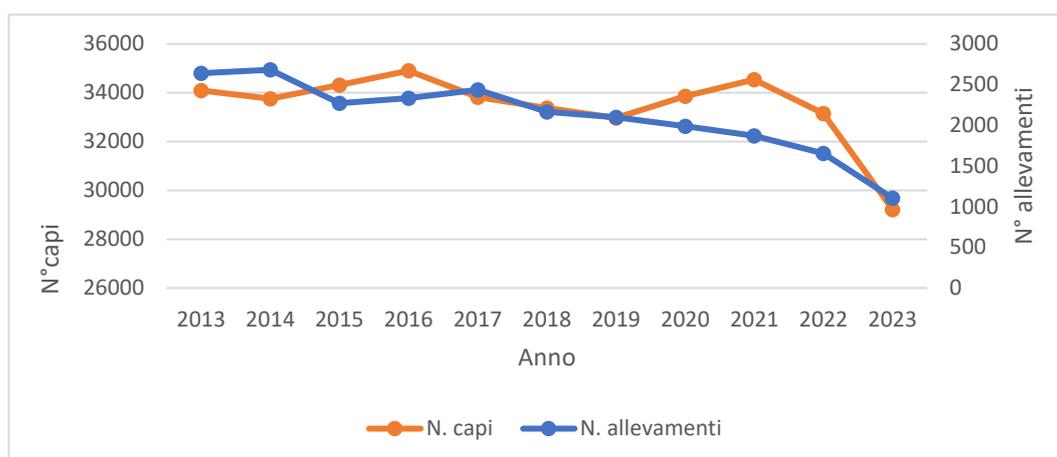


**Grafico 1 - Consistenze degli allevamenti e capi bovini da carne in Italia nel periodo 2013-2023**  
(dati rielaborati da: [www.vetinfo.it/j6\\_statistiche/#/](http://www.vetinfo.it/j6_statistiche/#/))

Concentrandosi sul settore bovino da carne nella regione Marche, i dati riguardanti il numero di allevamenti e le consistenze aziendali, di seguito riportati, fanno riferimento al sistema di allevamento linea vacca-vitello.

Nel decennio in esame si nota come sia il numero delle aziende che dei capi sono altalenanti. Il Grafico 2 mostra un picco nel 2014 con 2'682 allevamenti, seguito da un leggero aumento tra il 2015 e il 2017, ed un calo fino al 2023 con una diminuzione percentuale del 54,68%.

Le consistenze aziendali, dopo la riduzione di 333 bovini nel 2014, raggiungono il picco massimo nel 2016 con 34'900 capi, diminuendo sostanzialmente nei successivi 3 anni per arrivare a 32'965 bovini da carne. Il valore aumenta in modo lineare fino al 2021 per poi far registrare un nuovo graduale calo del numero di bovini fino al 2023, anno in cui nel territorio marchigiano sono presenti 29'220 bovini, il 14% in meno rispetto al 2013 ([www.vetinfo.it/j6\\_statistiche/#/](http://www.vetinfo.it/j6_statistiche/#/)).



**Grafico 2 - Consistenze degli allevamenti e capi della linea vacca-vitello nella regione Marche nel periodo 2013-2023 (dati rielaborati da: [www.vetinfo.it/j6\\_statistiche/#/](http://www.vetinfo.it/j6_statistiche/#/))**

In merito ai dati disponibili sulle consistenze del patrimonio bovino nazionale, riguardo l'ultimo anno analizzato, al 31 dicembre 2023, in Italia risultano registrati 124'368 allevamenti di bovini, ad indirizzo produttivo sia carne che latte, con 5,42 milioni di capi. Del totale degli allevamenti con bovini, 84'652 di questi sono ad indirizzo produttivo carne con 2'339'493 capi (Tabella 1) ([www.vetinfo.it/j6\\_statistiche/#/](http://www.vetinfo.it/j6_statistiche/#/)).

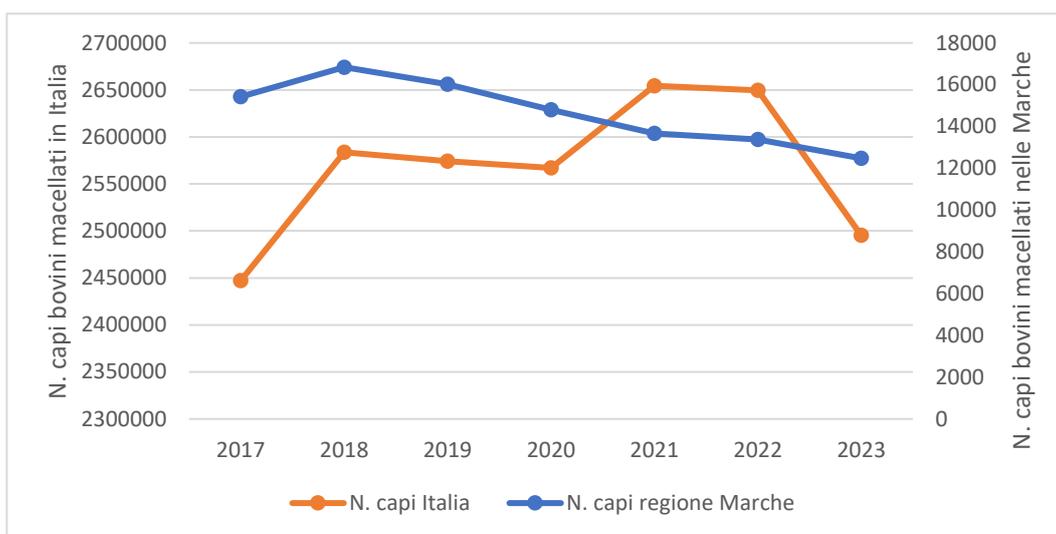
**Tabella 1 - Distribuzione territoriale degli allevamenti bovini da carne in Italia e consistenze al 31 dicembre 2023**

	Nord Italia	Centro Italia	di cui Marche	Sud Italia e Isole	Totale
N. allevamenti	29'196	21'020	2'504	34'436	84'652
N. capi	1'359'186	277'731	34'460	702'576	2'339'493

(dati rielaborati da: [www.vetinfo.it/j6\\_statistiche/#/](http://www.vetinfo.it/j6_statistiche/#/))

L'allevamento bovino da carne ha come fine ultimo la macellazione che, in Italia negli ultimi 6 anni, ha fatto registrare un andamento sostanzialmente crescente dal 2017 al 2022 (Grafico 3), con periodi di stabilità tra il 2018 e il 2020 e tra il 2021, anno di picco con 2'654'403 capi macellati, e il 2022 (con 2'649'686 capi) per poi scendere nel 2023 a 2'495'258 macellazioni.

Il trend dei capi bovini macellati nella regione Marche nello stesso periodo è invece decrescente, passando dai 15'419 capi macellati nel 2017 ai 12'476 nel 2023 ([www.vetinfo.it/j6\\_statistiche/#/](http://www.vetinfo.it/j6_statistiche/#/)).



**Grafico 3 - Macellazioni di capi bovini in Italia e nella regione Marche nel periodo 2017-2023**  
(dati rielaborati da: [www.vetinfo.it/j6\\_statistiche/#/](http://www.vetinfo.it/j6_statistiche/#/))

### 1.3 Sistema di allevamento biologico

I principi generali sui quali si fonda la produzione biologica sono illustrati nell'*articolo 5* del "Regolamento 2018/848 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018 relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici" che si applica ai prodotti provenienti dall'agricoltura, incluse l'acquacoltura e l'apicoltura, e ai prodotti da essi derivati:

- Rispettare i cicli naturali, mantenendo e migliorando lo stato e la salute degli ecosistemi
- Preservare il patrimonio paesaggistico naturale
- Assicurare responsabilità nell'impiego delle risorse naturali
- Produrre un'elevata varietà di prodotti di qualità che rispettino i principi del biologico
- Garantire l'integrità della produzione biologica in tutte le fasi del processo
- Limitare l'uso di fattori di produzione esterni a quelli biologici
- Escludere la clonazione animale
- Mantenere elevato il livello di benessere animale rispettando le esigenze specie-specifiche

Nell'*articolo 6* vengono illustrati vari principi specifici per le attività agricole e l'acquacoltura, tra cui:

- Mantenere e potenziare vita e fertilità naturale del suolo, sua stabilità e biodiversità
- Scegliere varietà vegetali resistenti alle malattie, adatte a condizioni pedoclimatiche locali

- Scegliere razze animali con elevata diversità genetica, ben adattate alle condizioni locali, longeve e resistenti alle malattie

Per garantire l'integrità in tutte le fasi del processo in ambito zootecnico l'*articolo 8* illustra i principi applicabili alla trasformazione dei mangimi:

- Produzione a partire da materie prime biologiche
- Limitare l'uso di coadiuvanti tecnologici e additivi
- Trasformare i mangimi utilizzando metodi biologici, meccanici e fisici escludendo metodologie che possano trarre in inganno sulla natura del prodotto

Nell'*articolo 9* vengono illustrate le norme generali di produzione:

- Gli operatori e l'intera azienda devono operare in conformità con il regolamento in questione
- Alcuni prodotti solitamente non consentiti in biologico possono essere utilizzati in via eccezionale solo se autorizzati e secondo disposizioni specifiche
- L'azienda può essere suddivisa in unità di produzione biologica, in conversione e non biologica, a condizione che l'unità non biologica sia chiaramente distinguibile e per quanto concerne gli animali, siano interessate specie distinte

Gli OGM e i prodotti derivanti e ottenuti da essi, a cui è dedicato l'*articolo 11*, non possono essere usati nell'alimentazione o nei mangimi, come coadiuvanti, prodotti fitosanitari, nella concimazione, come ammendanti, materiale riproduttivo vegetale o animali in produzione biologica.

Gli operatori del settore zootecnico devono conformarsi alle norme di produzione animale riportate nell'*articolo 14*:

- Riduzione delle percentuali di origine degli animali quando è accertata la sufficiente disponibilità di animali biologici sul mercato dell'Unione
- Limite dell'azoto organico collegato alla densità dell'allevamento
- Deroghe per l'origine degli animali non biologici
- Alimentazione
- Stabulazione e pratiche zootecniche
- Assistenza veterinaria
- Benessere animale
- Per animali lattanti assicurare una fase minima di alimentazione con latte materno
- Densità di allevamento e superficie minima degli spazi all'aperto e al chiuso

Nella *parte II* dell'*Allegato II* vengono invece illustrate le “*Norme di produzione animale*” e, in aggiunta agli articoli sopracitati, sono riportate le seguenti indicazioni:

- È vietata la produzione animale “senza terra”, esclusa però l'apicoltura

- Gli animali e i prodotti di origine animale sono considerati biologici al termine del periodo di conversione dell'unità aziendale. Per i bovini destinati alla produzione carne il periodo di conversione è di 12 mesi o non meno di tre quarti della loro vita
- Gli animali biologici nascono e sono allevati in unità di produzione biologica
- La riproduzione avviene con metodi naturali, la riproduzione non è indotta o impedita da ormoni e simili, è ammessa l'inseminazione artificiale mentre sono vietate clonazione e trasferimento di embrioni, la scelta della razza è fatta in base ai principi di produzione biologica
- In caso di razze minacciate di abbandono, queste possono essere inserite nell'unità di produzione biologica pur non essendo inizialmente allevati secondo i principi del biologico
- In caso di prima costituzione di allevamento biologico possono essere inseriti animali giovani non biologici a fini riproduttivi allevandoli secondo le norme biologiche subito dopo lo svezzamento. Nel caso dei bovini devono avere un'età inferiore ai 6 mesi.
- Per il rinnovo del patrimonio si possono inserire maschi adulti e femmine fino al massimo del 10% di bovini adulti o, nel caso di unità costituite da meno di 10 soggetti, 1 animale all'anno
- I mangimi devono essere ottenuti nell'azienda stessa dell'allevamento secondo il metodo biologico o in conversione di aziende della stessa regione, soddisfacendo il loro fabbisogno nutritivo in base allo stadio di sviluppo
- L'accesso al pascolo deve essere assicurato ogni qualvolta le condizioni pedoclimatiche lo consentano
- Non è consentito l'uso di stimolanti della crescita e amminoacidi sintetici
- Gli animali lattanti sono nutriti con latte materno per un periodo minimo
- Le materie prime dei mangimi sono biologiche
- Gli animali pascolano su terreni biologici, o su terre comuni purché non trattate con prodotti non autorizzati ma, in quest'ultimo caso, i prodotti ottenuti non sono considerati biologici
- Gli animali in transumanza possono transitare su terreni non biologici per raggiungere pascoli biologici per un periodo massimo di 35 giorni o fino a un massimo del 10% della razione annua complessiva
- Dal secondo anno di conversione il mangime in conversione può essere aggiunto alla razione fino al 25% o fino al 100% se provenienti dalla stessa azienda in cui sono tenuti gli animali
- Fino al 20% della razione può provenire dal pascolo, da superfici foraggere perenni o colture proteiche di terreni nel primo anno di conversione
- La profilassi è realizzata selezionando le razze e le linee genetiche e con la gestione di pratiche zootecniche adeguate
- Possibile l'utilizzo di medicinali veterinari con azione immunologica ma non il ricorso a trattamenti preventivi con medicinali allopatrici di sintesi
- Non è consentito l'uso di ormoni o sostanze analoghe per regolare la riproduzione e la manifestazione degli estri

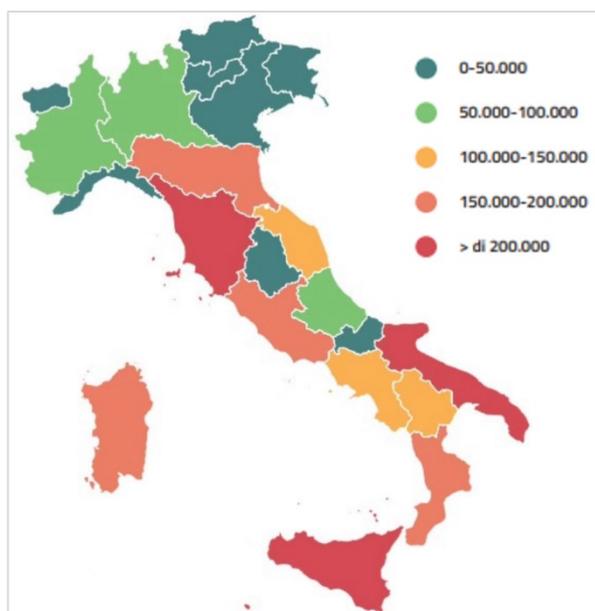
- Se gli animali derivano da unità non biologiche possono essere sottoposti a controlli preventivi o periodi di quarantena
- La pulizia e la disinfezione dei locali ad uso zootecnico sono fatte unicamente con prodotti autorizzati
- La pulizia e la disinfezione dei locali, all'aperto ed al chiuso, ad uso zootecnico dev'essere rigorosa
- Gli animali ammalati o feriti devono essere trattati immediatamente, possibile anche l'uso di medicinali veterinari non ammessi in caso di particolare necessità
- Fatta eccezione per le vaccinazioni, le cure antiparassitarie e i piani obbligatori di eradicazione, se un gruppo di animali è sottoposto in 12 mesi a più di 3 cicli di trattamento con medicinali veterinari allopatici di sintesi chimica o se di età inferiore ad un anno di vita a più di un ciclo di trattamento, gli animali e i prodotti derivati non possono essere venduti come biologici e gli animali vengono sottoposti a periodi di conversione
- Devono essere garantiti ottimale circolazione dell'aria, temperatura, umidità relativa, concentrazione di gas, aerazione e illuminazione naturale nell'edificio ad uso zootecnico per garantire il benessere dell'animale
- Non sono obbligatori locali di stabulazione in zone con condizioni climatiche adatte a vivere all'aperto, sono però necessari ripari o luoghi ombreggiati per proteggere gli animali da condizioni climatiche avverse
- La densità di allevamento nei fabbricati dipende da specie, razza, sesso ed età degli animali
- La densità totale di allevamento deve essere inferiore ai 170 kg di azoto organico per anno/ettaro
- Non è consentito l'uso di gabbie, recinti e gabbie "flat decks"
- L'animale che subisce trattamenti veterinari dev'essere tenuto in spazi dal suolo solido con lettiera di paglia o altro materiale adeguato
- Il suolo dei recinti non deve essere molto umido o paludoso
- Tutti gli operatori del settore, dalla cura al trasporto alla macellazione degli animali devono avere una formazione adeguata per rispettare il benessere animale
- Gli animali hanno accesso permanente a spazi all'aria aperta
- Il numero di animali è limitato per contrastare sovrappascolo, calpestio del suolo, erosione e inquinamento
- Divieto di tenere gli animali legati o in isolamento se non per limitati periodi per motivi veterinari. La stabulazione fissa è autorizzata dalle autorità in aziende con meno di 50 capi (escluso il giovane bestiame)
- Il trasporto degli animali deve durare il meno possibile
- Sofferenza, dolore e angoscia devono essere evitati o ridotti al minimo agli animali, dalla nascita alla macellazione
- La rimozione di corna o la cauterizzazione dell'abbozzo corneale nei bovini, della coda negli ovini e la spuntatura del becco sono consentite in via eccezionale solo se migliorano la salute, l'igiene, il benessere animale e la sicurezza degli operatori

- Le sofferenze devono essere ridotte al minimo ricorrendo, se necessario, ad analgesici o anestetici (in caso di interventi chirurgici)
- La castrazione fisica è consentita per garantire prodotti di qualità e rispettare disciplinari di produzione ma con ricorso ad analgesici o anestetici
- Le operazioni di carico e scarico degli animali devono essere svolte senza l'uso di stimolazione dolorosa (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0848>).

In Italia la Superficie Agricola Utilizzata (SAU), nel 2020, ammontava a 12.535.359 ettari di cui 3.137.000 ettari dedicati a prati e pascoli. La SAU biologica (Figura 1) nella stessa annualità ammontava a 2.094.607,88 ettari, di cui 583.781 ettari destinati a prati permanenti e pascoli ([https://www.istat.it/it/files//2022/06/censimento\\_agricoltura\\_gismondi.pdf](https://www.istat.it/it/files//2022/06/censimento_agricoltura_gismondi.pdf), <https://www.sinab.it/superfici>).

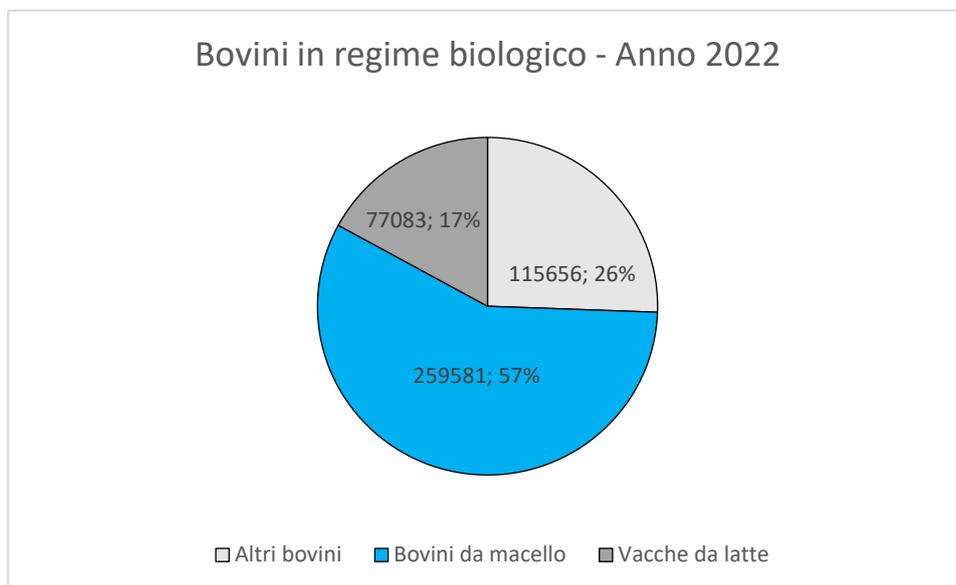
La regione Marche, nel 2020, ha contribuito in termini di SAU biologica con 111.908,33 ettari, di questi 24.722,46 ettari erano dedicati a prati permanenti e pascoli.

In riferimento alla SAU biologica italiana e nella regione Marche nel 2022 sono utilizzati rispettivamente 2.349.880,28 e 121.416,23 ettari. La regione Marche prende parte con 29.578,70 ettari ai 662.251,93 ettari biologici dedicati nel 2022 a prati permanenti e pascoli (<https://www.sinab.it/superfici>).



**Figura 1 - Distribuzione territoriale delle superfici biologiche in Italia, anno 2022** (da: <https://www.sinab.it/superfici>)

In Italia nel 2022, in regime biologico, sono stati allevati 452.320 bovini a diverso indirizzo produttivo, di cui 259.581 bovini da macello (Grafico 4) (dati rielaborati da: <https://www.sinab.it/allevamenti-zootecnici>).



**Grafico 4 - Bovini in regime biologico per indirizzo produttivo nell'anno 2022** (dati rielaborati da: <https://www.sinab.it/allevamenti-zootecnici>)

## CAPITOLO 2. L'ALLEVAMENTO DELLA RAZZA MARCHIGIANA

### 2.1 Origine e diffusione della razza

La razza bovina Marchigiana è considerata una razza sintetica italiana originatasi dall'incrocio tra il bovino Podolico autoctono (Figura 2) ed il Bovino dalle grandi corna asiatico, giunto nella penisola italiana nel VI sec. d.C. grazie alle invasioni barbariche (<https://www.ruminantia.it/vi-raccontiamo-le-razze-la-marchigiana/>).



**Figura 2 - Toro di razza Podolica** (foto da: [https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza))

Nella seconda metà del XIX secolo gli allevatori marchigiani hanno impiegato tori di razza Chianina per coprire le vacche autoctone di derivazione Podolica ottenendo soggetti più muscolosi, con corna più corte, testa più leggera e mantello più chiaro definiti “cornetti”. Questi esemplari, migliori nell’attitudine carne, erano però inadatti al lavoro nelle zone submontane e collinari della regione Marche in quanto di statura troppo elevata. Questo problema è stato risolto nel XX secolo attraverso incroci con tori di razza Romagnola. I vari incroci effettuati nel tempo non permettevano di considerare tale popolazione locale una vera e propria razza, così, nel 1932 furono sospesi e fu stabilito di procedere al miglioramento della neonata razza Marchigiana esclusivamente mediante selezione degli animali rispondenti a questa tipologia morfologica e con l’iscrizione ai Libri Genealogici dei soggetti. La razza, per la sua attitudine verso la produzione della carne, si è quindi diffusa in tutta l’Italia centro-meridionale e dagli anni ’70 è stata esportata anche in America, Gran Bretagna e Australia, colonizzando negli ultimi anni anche il Nord Europa ([https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza)).

## 2.2 Tipologia di allevamento

I bovini possono essere allevati secondo 3 sistemi di allevamento:

- Brado
- Semibrado
- Stallino

La scelta del sistema dipende sia da fattori intrinseci, quali razza, sesso, età e destinazione economica degli animali, sia da fattori estrinseci, ovvero la disponibilità di prati e pascoli che siano adatti per composizione botanica e ubicazione a fornire foraggi per pascolamento o foraggiamento in stalla, nonché la presenza di acqua per le postazioni di abbeverata (Falaschini e Gardini, 2013a).

Il sistema di allevamento brado prevede l'utilizzo delle risorse foraggere prodotte in aree altrimenti non sfruttabili e tipicamente marginali per tutta la durata dell'anno. È definito anche sistema "plein air" in quanto i bovini sono perennemente al pascolo, avendo a disposizione circa 1-2 ettari/capo con confini naturali rappresentati da fitta vegetazione, fiumi o dislivelli elevati (Figura 3 e 4). È una tecnica diffusa in zone con inverni miti, regimi pluviometrici e andamenti climatici che consentono la presenza di foraggere durante tutto l'anno. In caso di avversità meteorologiche gli animali stessi provvedono alla ricerca di un riparo naturale (Ansaloni et al., 2009).



*Figura 3 - Vacche di razza Marchigiana allo stato brado (foto da: <https://informatorezootecnico.edagricole.it/aia-informa/bovini-da-carne-leccellenza-italiana-deve-essere-comunicata-meglio/>)*

Nell'allevamento semi-brado è invece previsto l'accesso ai pascoli solo nel periodo primaverile-estivo e la presenza di semplici ricoveri per gli animali per i mesi autunno-vernini. È un sistema diffuso nelle aree collinari e montane, di conseguenza la durata della stagione di pascolamento dipende dall'altimetria oltre che dalle condizioni climatiche, variando da 150 a 250 giorni (Falaschini e Gardini, 2013a).



*Figura 4 - Vacche di razza Chianina allo stato semi-brado (foto da: <https://informatorezootecnico.edagricole.it/aia-informa/bovini-da-carne-leccellenza-italiana-deve-essere-comunicata-meglio/>)*

Il sistema stallino si distingue in due tipologie:

- A stabulazione fissa
- A stabulazione libera

Nella stabulazione fissa i bovini sono trattenuti in ricoveri in due modi:

- Fissi alla posta
- Liberi in recinti o box

La stalle a stabulazione fissa alla posta prevedono la presenza della posta, ovvero l'area in cui l'animale è costretto a vivere, in locali chiusi dotati di fenestrature o aeratori per il ricambio d'aria. La posta è solitamente costituita da un giaciglio pavimentato in cotto e dotato di lettiera di paglia o trucioli dove l'animale è legato alla mangiatoia anteriormente. Posteriormente è presente una cunetta per la raccolta delle deiezioni che possono essere allontanate manualmente o meccanicamente. Le poste possono essere collocate su una fila (Figura 5) o su due file. Nel caso di poste su due file gli animali possono essere disposti "groppa a groppa" (Figura 6) o "testa a testa" (Figura 7) (Balasini, 2000).



**Figura 5 - Stalla a stabulazione fissa a una fila di poste** (foto da: [https://www.cittametropolitana.mi.it/export/sites/default/parco\\_agricolo\\_sud\\_milano/.content/all\\_egati/autorizzazioni\\_paesaggio/progettare\\_nel\\_parco/I.1\\_Componenti\\_Aziendali.pdf](https://www.cittametropolitana.mi.it/export/sites/default/parco_agricolo_sud_milano/.content/all_egati/autorizzazioni_paesaggio/progettare_nel_parco/I.1_Componenti_Aziendali.pdf))



**Figura 6 - Stalla a stabulazione fissa a due file di poste “groppe a groppe”** (foto da: <https://www.gea.com/it/products/milking-farming-barn/promanure-manure-handling/manure-handling-cleaner/barn-cleaner-system-for-tie-stall-barn/>)



**Figura 7 - Stalla a stabulazione fissa a due file di poste “testa a testa”** (foto da: <https://www.omfontana.it/bovini-da-latte/stabulazione-fissa/#>)

Le stalle a stabulazione permanente in box sono chiuse, presentano fenestrature o aeratori per il ricircolo d'aria e sono dotate di recinti per il contenimento degli animali singoli o in gruppi omogenei (Figura 8). La pavimentazione è grigliata con vasca di raccolta sottostante e un sistema di allontanamento delle deiezioni da questa (Balasini, 2000).

Il sistema di allevamento a stabulazione fissa è destinato a scomparire in quanto non conforme alle nuove discipline in materia di benessere animale (Falaschini e Gardini, 2013a).



*Figura 8 - Stalla a stabulazione fissa in box (foto da: <https://www.omfontana.it/bovini-da-ingrasso/stabulazione-in-box/>)*

Il sistema stallino a stabulazione libera si distingue in due tipologie di detenzione degli animali:

- In stabulazione libera al chiuso
- In stabulazione libera all'aperto

Nella stabulazione libera al chiuso (Figura 9) gli animali sono liberi nella zona di riposo e di alimentazione, comunicanti tra loro, e possono accedere alla “zona di esercizio” all'aperto tramite apposite uscite (Balasini, 2000).



**Figura 9 - Stalla a stabulazione libera al chiuso** (foto da: <https://www.omfontana.it/bovini-da-ingrasso/#>)

Nella stabulazione libera all'aperto (Figura 10) i bovini dispongono di un locale, dotato di lettiera dove poter riposare, che comunica con la zona di alimentazione, coperta da una tettoia, attraverso la “zona di esercizio” all'aperto (Balasini, 2000).



**Figura 10 - Stalla a stabulazione libera all'aperto** (foto da: <https://www.omfontana.it/bovini-da-ingrasso/#>)

Tra i sistemi di produzione del bovino da carne in Italia il più frequente è quello del vitellone intensivo, prevalentemente nella Pianura Padana e in particolare in Veneto, con grandi aziende con oltre 500 capi. La tipologia di allevamento più diffusa prevede il “ciclo aperto”, con bovini acquistati da altre aziende a varie età e fatti ingrassare. In Piemonte invece è diffusa la tipologia “a ciclo chiuso” con la linea vacca-vitello.

Si possono distinguere inoltre due tipologie produttive (Tabella 2):

- Vitellone leggero
- Vitellone pesante

Il vitellone leggero, molto importante per la produzione nazionale negli anni 1960-1980, veniva prodotto partendo da giovani maschi di razze precoci, quali Frisona o Pezzata Rossa, provenienti dall'Est Europa. Successivamente questo sistema ha perso d'interesse dando priorità ad animali provenienti dalla Francia ma, ad oggi, con lo sviluppo del seme sessato per la produzione di bovini da rimonta negli allevamenti di vacche da latte, sta riacquistando popolarità. Infatti, da questi incroci tra razze con attitudine latte e razze da carne come Blue Belga, Limousine e Piemontese, vengono prodotti giovani meticci da macello, la cui produzione di carne rappresenta circa il 15% della carne di vitellone italiana, realizzata con cicli di produzione relativamente brevi e piani alimentari poco energetici per evitare un eccessivo ingrassamento.

La produzione del vitellone pesante contribuisce al 70% della produzione nazionale attraverso l'ingrasso di maschi d'importazione di razze Charolaise, Limousine, Blonde d'Aquitane e loro incroci, definiti "broutards", ma anche di soggetti di razza Piemontese. Per accelerare l'accrescimento giornaliero, esprimendo al massimo lo sviluppo muscolare e l'ingrasso, il piano alimentare, considerata la limitata capacità d'ingestione di queste razze, è molto energetico e proteico. Il ciclo d'ingrasso si completa al raggiungimento dei 16-22 mesi con pesi di 600-700 kg. Nel caso della produzione di "scottona", ricavata da manze non gravide degli stessi tipi genetici sopra citati, il ciclo si conclude al raggiungimento del Peso Vivo (P.V.) di 450-550 kg a circa 16-20 mesi (Sandrucci e Trevisi, 2022).

**Tabella 2 - Sistemi aziendali per la produzione italiana del vitellone intensivo**

	VITELLONE INTENSIVO	
	LEGGERO	PESANTE
Tipi genetici	Incroci con razze da latte	Razze specializzate da carne (Charolaise, Limousine, incroci da carne francesi e Piemontese)
Peso Vivo iniziale (kg)	200-300	300-450
Peso di macellazione (kg)	450-500	600-700
Età alla macellazione (mesi)	14-16	16-20
Accrescimento Medio Giornaliero (kg)	1,1-1,3	1,3-1,6
Resa	Vitelloni maschi 58% Manze 56%	Vitelloni maschi 58%, Manze 56%

(dati rielaborati da: Sandrucci e Trevisi, 2022 e <https://www.ismea.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/10102>)

In questa tipologia produttiva la stabulazione è libera, in gruppo e con ricoveri di varie tipologie. Secondo il report comunitario sul benessere del bovino da carne, a prescindere dalla natura della pavimentazione del box, ogni struttura necessita una superficie minima di 3 m<sup>2</sup> per vitelloni di peso fino a 500 kg, con un aumento di 0,5 m<sup>2</sup>/capo ogni 100 kg addizionali di peso (SCAHAW - EU, 2001). Lo spazio in mangiatoia deve essere di almeno 0,6 m/capo con la presenza di almeno 2 punti di abbeverata nel box ogni massimo 12 animali. Nel periodo estivo il fabbisogno idrico del bovino da carne aumenta da 48 litri/giorno a 78 litri/giorno quindi, qualora necessario, bisogna aggiungere punti addizionali di abbeverata (Sandrucci e Trevisi, 2022).

La fase d'ingrasso, a prescindere da razza e sesso, dura mediamente circa 7 mesi. Il programma alimentare durante questa fase si basa su diete molto energetiche, somministrate con metodo "unifeed" che prevede i vari componenti, ricchi di fibre ed amido, miscelati in un "piatto unico" attraverso appositi carri miscelatori. Elevati valori in fibre ed amido sono resi possibili attraverso l'impiego di silomais, che svolge un ruolo fondamentale nell'aggregazione dei miscelati limitando l'istinto di selezione alimentare dei bovini.

Nelle zone appenniniche dell'Italia continentale e quelle collinari-montuose di Sicilia e Sardegna per i bovini da carne viene invece prevalentemente adottato il sistema di produzione semi-estensivo definito "linea vacca-vitello", finalizzato alla produzione di vitelli di razze da carne autoctone destinati all'ingrasso. Le razze in questione sono la Romagnola, la Chianina, la Maremmana, la Podolica e la Marchigiana, i cui vitelli possono essere ingrassati nell'azienda di origine o in centri specializzati, o, nel caso delle manzette, utilizzate per la rimonta seguendo la tipologia di allevamento a "ciclo chiuso". Queste razze, molto rustiche, riescono a portare allo svezzamento oltre il 90% dei vitelli, producendo una quantità di latte strettamente necessaria all'alimentazione del vitello. Sono tipi genetici tardivi con un'età media al primo parto di tre anni, la fecondazione avviene prevalentemente tramite monta naturale, con un toro ogni 20-30 fattrici, con l'obiettivo di ottenere un vitello all'anno da ogni vacca.

La mandria aziendale solitamente si compone di vacche nutrici, uno o più tori riproduttori e le manze in accrescimento; le nascite sono prevalentemente concentrate nel periodo autunno-vernino quando gli animali dispongono di ricoveri a stabulazione fissa o libera. Il pascolamento inizia solitamente in primavera e si protrae fino all'autunno, in questo periodo la mandria si nutre di erba dei pascoli con eventuali integrazioni di foraggi affienati

nel periodo estivo e somministrazioni settimanali di 1-1,5 kg/capo di miscele di farine di cereali e semi di leguminose, utili anche per il richiamo degli animali in caso di controlli sanitari. L'alimentazione autunno-vernina consiste invece in foraggi conservati e una minima integrazione minerale; le fattrici, dopo il parto, vengono alimentate con quote di concentrati per limitare la durata dell'anaestrosi da allattamento e sostenere la lattazione del vitello. Nei primi mesi di vita i vitelli si nutrono del latte materno, successivamente utilizzano l'erba del pascolo. Al rientro in stalla, i vitelli vengono separati dalle madri e destinati all'ingrasso in azienda o venduti; solo un piccolo nucleo di manzette viene solitamente selezionato annualmente per la sostituzione delle vacche a fine carriera costituendo la quota di rimonta. Normalmente la mandria viene sottoposta a periodici trattamenti antiparassitari in considerazione di possibili infezioni riconducibili alla precedente stagione di pascolamento.

Le stalle consistono di solito in box di piccole dimensioni su lettiera permanente in paglia per uno o più soggetti, rispettando la superficie minima/capo di 5-5,5 m<sup>2</sup>, con presenza di mangiatoie ed abbeveratoi. Qui, attraverso un piano alimentare che prevede l'ingestione di 9-9,5 kg di sostanza secca/giorno, i vitelli, inizialmente di peso compreso tra 250 kg e 270 kg, raggiungono pesi vivi di macellazione di 700-770 kg. La durata del ciclo d'ingrasso varia a seconda della razza, con oltre 12 mesi nel caso della Chianina e 14 mesi nel caso di capi di razze Marchigiana e Romagnola.

Queste tre razze autoctone italiane concorrono alla produzione del "Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale", marchio I.G.P. di grande importanza qualitativa nel contesto delle carni bovine prodotte da razze autoctone (Sandrucci e Trevisi, 2022). La produzione di queste carni contraddistinte dall'Indicazione Geografica Protetta è regolamentata da un disciplinare che si compone di 7 articoli:

1. L'I.G.P. è riservato esclusivamente alle carni prodotte da allevamenti bovini che rispettano il seguente disciplinare
2. L'area geografica di produzione è ristretta a quella tipica delle province collocate lungo la dorsale appenninica del Centro-Italia
3. La carne di "Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale" è prodotta da bovini regolarmente iscritti al Registro Genealogico del Giovane Bestiame, sia maschi che femmine, di razza Chianina, Marchigiana e Romagnola, con età compresa tra 12 e 24 mesi, nati ed allevati nel territorio d'interesse
4. Dalla nascita allo svezzamento i vitelli possono essere allevati esclusivamente con i seguenti sistemi di allevamento: pascolo, stabulazione libera e semibrado. Successivamente, sono consentiti i sistemi di allevamento a stabulazione libera, a posta fissa e semibrado. Fino allo svezzamento devono essere allattati naturalmente

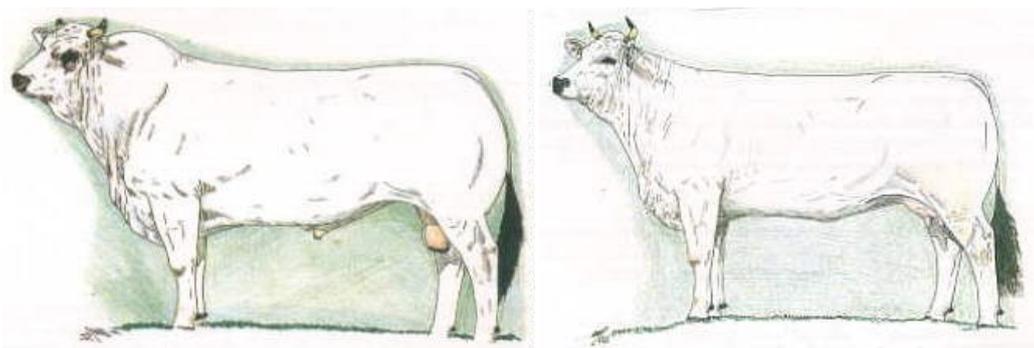
- dalle madri, in seguito alimentati con foraggi freschi, concentrati semplici e integratori. Sono sempre vietati farina di carne, ciccioli, farina di pesce, sangue, grasso di origine animale, scarti dell'industria dolciaria, mentre i foraggi insilati sono vietati nei quattro mesi che precedono la macellazione. La macellazione deve avvenire in mattatoi idonei, il trasporto deve rispettare la specifica normativa e quella del benessere animale; non è ammesso lo sgrassamento totale della carcassa, e la refrigerazione delle carcasse deve evitare la contrattura da freddo
5. Le carcasse devono avere una conformazione delle masse muscolari non inferiore ad R, stato di ingrassamento maggiore di 1 e non superiore a 3, le parti carnose esposte non devono presentare colorazioni anomale, il grasso visibile non deve tendere al giallo cinerino né avere venature tendenti al giallo carico; la frollatura per le carcasse dei maschi deve essere di almeno 4 giorni tranne per alcuni tagli particolari che richiedono almeno 10 giorni, i parametri qualitativi medi della carne devono essere normali
  6. La carne deve essere immessa al consumo con il contrassegno a garanzia dell'identificazione del prodotto (Figura 11), con dimensioni di 5x5 cm con base superiore arrotondata, applicato in mattatoio da un esperto sulla superficie della carcassa in corrispondenza della faccia esterna di 18 tagli specifici. L'esperto incaricato provvede all'inserimento ed alla registrazione dei dati utili nel documento di controllo per ogni capo bovino e sulla carne deve essere apposta un'etichetta che ne permetta l'identificazione e la rintracciabilità; la carne è posta in vendita al taglio con l'etichetta esposta ben visibile, o confezionata sotto il controllo dell'organo preposto nei laboratori di sezionamento e macellerie abilitati
  7. I controlli su tutte le fasi produttive sono effettuati da un Organismo di controllo conforme, il "3A-PTA -Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria- Soc. Cons. a r.l. Fraz. Pantalla" ed ogni fase del processo deve essere monitorata con documentazione di tutti gli input e output (<https://www.vitellonebianco.it/download/disciplinari/>).



**Figura 11 - Marchi del Consorzio di Tutela del Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale** (foto da: <https://www.vitellonebianco.it/vitellone-bianco/cose-il-vitellone-bianco-dellappennino-centrale-igp/>)

## 2.3 Standard morfologici

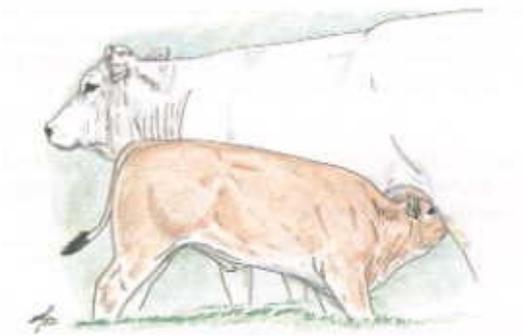
La razza Marchigiana è composta da bovini di taglia elevata, armonici (Figura 12), caratterizzati da elevati incrementi giornalieri e pesi che superano i 1200 kg nei tori e i 750 kg nelle vacche. ([https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza)).



**Figura 12 - Razza Marchigiana, Toro (sx) e vacca (dx) ideali** (foto da: [https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza))

Gli standard di razza si riferiscono a vari aspetti del corpo dell'animale:

- *Mantello*, bianco con sfumature grigie sul treno anteriore, in particolare nei tori. Il vitello nasce fromentino e vira al bianco intorno al terzo mese di età (Figura 13)
- *Pigmentazione*, nera con diverse intensità delle mucose orali, delle aperture naturali e della cute. Possono persistere peli rossi nella regione del sincipite dovuti all'espressione discontinua dei geni, la coda è grigia, è possibile la depigmentazione parziale delle mucose orali
- *Cute*, sottile, morbida al tatto e facilmente sollevabile, la giogaia e il pisciolare sono leggeri ([https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza))



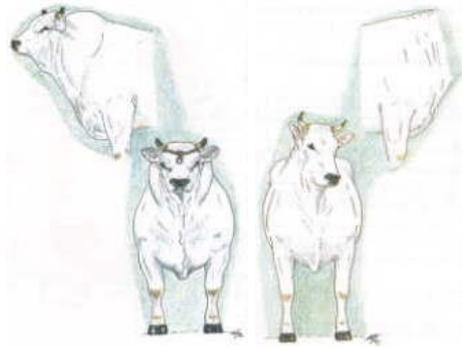
**Figura 13 - Vacca e vitello razza Marchigiana** (foto da: [https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza))

- *Testa*, con profilo rettilineo, fronte piana, leggera, espressiva, musello ampio, masseteri potenti, occhi neri vivaci, orecchi ampi e mobili, corna brevi a sezione ellittica, dirette lateralmente e in alto (Figura 14) ([https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza))



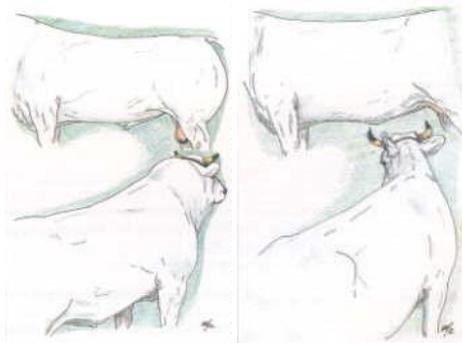
**Figura 14 - Razza Marchigiana, toro (sx) e vacca (dx)** (foto da: [https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza))

- *Collo*, muscoloso, corto, con pliche cutanee fini, giogaia leggera, massiccio e gibboso nei maschi (Figura 15)
- *Spalle*, larghe, muscolose, ben aderenti al tronco, parallele al piano sagittale mediano, angolo articolare scapolo-omerale di 115°
- *Garrese*, largo, pianeggiante, diametri trasversali abbondanti e muscolosi ([https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza))



**Figura 15 - Razza Marchigiana, toro (sx) e vacca (dx)** (foto da: [https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza))

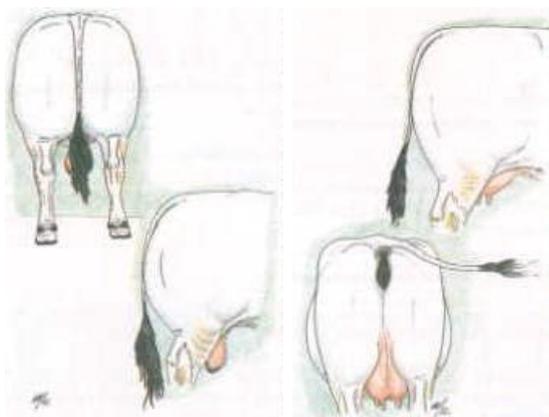
- *Dorso*, lungo, largo, molto muscoloso manifestando la “doppia convessità” determinata principalmente dal muscolo *Longissimus dorsi*
- *Lombi*, estremamente muscolosi, lunghi, spessi, larghi, manifestano la “doppia convessità”, linea dorso-lombare rettilinea e forte (Figura 16)
- *Petto*, largo, costato ben arcuato e coperto da elevata muscolatura
- *Ventre*, ampio e sostenuto
- *Fianchi*, pieni, ben raccordati con le regioni contigue ([https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza))



**Figura 16 - Razza Marchigiana, toro (sx) e vacca (dx)** (foto da: [https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza))

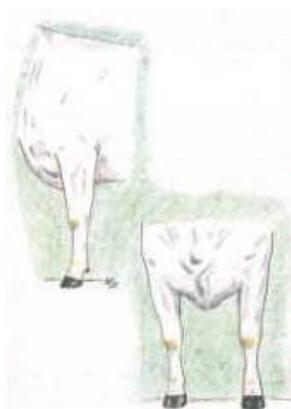
- *Groppa*, muscolosa, più ampia possibile, orizzontale o con lieve inclinazione antero posteriore, spina sacrale poco rilevata, coda fine, attacco della coda pulito, regolare e continuo con il profilo superiore della groppa
- *Coscia*, ampia e spessa, convessa, molto sviluppata la muscolatura (Figura 17).
- *Natica*, discesa, con profilo convesso molto evidente, masse muscolari accentuate (Figura 17) ([https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza))

a%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza)



**Figura 17 - Razza Marchigiana, toro (sx) e vacca (dx)** (foto da: [https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza))

- *Arti anteriori*, braccio ed avambraccio muscolosi, stinco solido e leggero, arti in appiombato che poggiano su piedi forti, articolazioni solide e nette (Figura 18) ([https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza))



**Figura 18 - Razza Marchigiana, arti anteriori** (foto da: [https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza))

- *Arti posteriori*, appiombi corretti, gamba molto muscolosa, garretto asciutto e forte, stinco solido e leggero, articolazioni pulite e forti, con corretta angolazione, tendini evidenti (Figura 19) ([https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza))



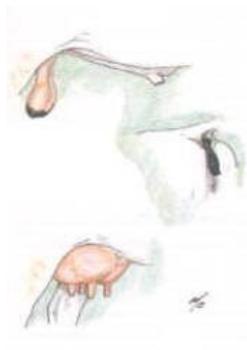
**Figura 19 - Razza Marchigiana, arti posteriori** (foto da: [https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza))

- *Piedi*, solidi, ben serrati, alti sui talloni, con pastoie solide, corretta angolazione (Figura 20) ([https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza))



**Figura 20 - Razza Marchigiana, piede** (foto da: [https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza))

- *Testicoli*, proporzionati, sviluppati, discesi nello scroto (Figura 21)
- *Mammella*, sviluppata, vascularizzata a base larga, quarti regolari, spugnosa al tatto, capezzoli ben diretti e di giuste dimensioni per l'allattamento (Figura 21) ([https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza))



**Figura 21 - Razza Marchigiana, toro (sopra), vacca (sotto)** (foto da: [https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza))

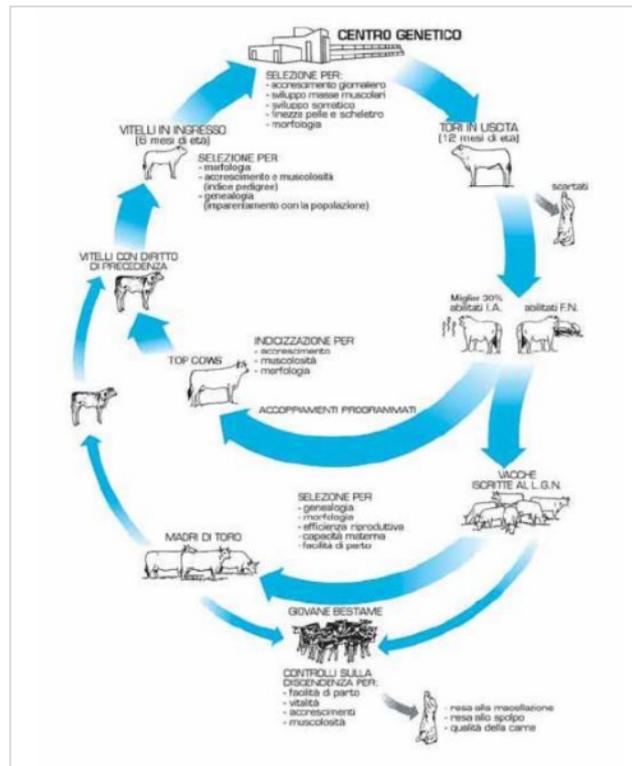
## 2.4 Obiettivi di selezione

L'evoluzione della razza Marchigiana, inizialmente orientata verso la duplice attitudine carne-lavoro e successivamente focalizzata esclusivamente alla produzione di carne, è iniziata attraverso incroci con tori delle razze Chianina e Romagnola. Questi incroci sono stati successivamente interrotti per passare alla selezione dei soggetti più rappresentativi della razza. Questa evoluzione ha portato alla creazione di una razza con testa leggera, diametri trasversi accentuati, *Longissimus dorsi* di maggiori dimensioni, muscolatura evidente, e rese di macellazione attualmente attorno al 66-67% nei vitelloni. Parallelamente all'aumento percentuale delle rese di macellazione, anche la qualità della carne ha subito un miglioramento, con carni rosate, a grana fine e il giusto grado di grasso di infiltrazione. La razza ad oggi è selezionata dall'A.N.A.B.I.C. (Associazione Nazionale Allevatori Bovini Italiani da Carne), perseguendo obiettivi in funzione della capacità di accrescimento, stima delle rese alla macellazione ed allo spolpo, tipicità della razza e muscolosità. Le vacche vengono selezionate in base alla morfologia dell'apparato riproduttore e all'attitudine materna nella fase di allattamento, mentre i tori sono scelti attraverso le prove di performance ([https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza)).

La selezione dei tori è molto importante in quanto attraverso l'inseminazione artificiale si riescono a diffondere nella popolazione i caratteri produttivi desiderati in tempi ridotti ([https://www.anabic.it/indici\\_genetici/2014/top%20sire%202014%20marchigiana.pdf](https://www.anabic.it/indici_genetici/2014/top%20sire%202014%20marchigiana.pdf)).

Lo schema di selezione (Figura 22) permette di migliorare la razza attraverso

accoppiamenti programmati tra i migliori riproduttori maschili e le vacche con gli indici più elevati, seguiti dal controllo della discendenza per i caratteri non rilevabili nella prova di performance ([https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza)).



**Figura 22 - Schema di selezione delle razze Marchigiana, Chianina, Romagnola** (foto da: [https://www.anabic.it/indici\\_genetici/2014/top%20sire%202014%20marchigiana.pdf](https://www.anabic.it/indici_genetici/2014/top%20sire%202014%20marchigiana.pdf))

Il metodo di selezione della razza Marchigiana viene scelto per massimizzare il progresso genetico che aumenta con l'aumentare della variabilità e dell'ereditabilità dei caratteri selezionati, dell'intensità di selezione applicata e con il diminuire dell'intervallo di generazione. Per massimizzare il progresso genetico si può:

- ridurre la variabilità ambientale, standardizzando le condizioni ambientali, così da avere una maggior ereditabilità dei caratteri d'interesse in una popolazione controllata;
- aumentare l'intensità di selezione, ovvero la differenza tra la media dei soggetti scelti e quella della popolazione;
- ridurre l'intervallo di generazione, quindi il tempo che intercorre tra l'inizio della carriera riproduttiva di una generazione e quello dei loro figli ([https://www.anabic.it/indici\\_genetici/2014/top%20sire%202014%20marchigiana.pdf](https://www.anabic.it/indici_genetici/2014/top%20sire%202014%20marchigiana.pdf)).

Inoltre la selezione mira a produrre soggetti con una notevole velocità di accrescimento giornaliero, elevata produzione di tessuto muscolare con più tagli di prima qualità, alte rese alla macellazione ed allo spolpo agendo su muscolosità, finezza dello scheletro e della pelle, elevato sviluppo somatico mantenendo la mole, soprattutto a livello di diametri trasversi e lunghezza del tronco, elevata efficienza produttiva, conservando comunque ottime caratteristiche bromatologiche ed organolettiche e tutelando la capacità di adattamento a sistemi di allevamento pascolativo, nonché la buona attitudine materna ([https://www.anabic.it/indici\\_genetici/2014/top%20sire%202014%20marchigiana.pdf](https://www.anabic.it/indici_genetici/2014/top%20sire%202014%20marchigiana.pdf)).

## 2.5 Indice di selezione

Lo schema di selezione consente di migliorare la razza seguendo uno schema di accoppiamento che vede protagonisti i migliori riproduttori e le migliori fattrici ([https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20%20Standard%20di%20Razza)).

I migliori tori vengono selezionati attraverso l'Indice Selezione Toro (I.S.T.) che si basa su una procedura BLUP-Animal Model, consentendo di stimare gli effetti di fattori genetici e ambientali che determinano le performance del singolo animale, tenendo conto anche delle performance dei parenti testati ([https://www.anabic.it/valutazioni\\_genetiche/indice%20selezione%20toro.htm](https://www.anabic.it/valutazioni_genetiche/indice%20selezione%20toro.htm)).

Anche la scelta delle migliori fattrici è importante in quanto forniscono la metà del patrimonio genetico alla nuova generazione. Dal 1° gennaio 2001 le femmine riproduttrici vengono scelte attraverso l'Indice Selezione Vacca (I.S.V.), ovvero un indice genetico composto dall'I.S.T. e dall'Indice di Morfologia (I.M.) ([http://anabic.it/valutazioni\\_genetiche/indice%20selezione%20vacca.htm#:~:text=L'Indice%20Selezione%20Vacca%20\(ISV,applicazione%20dello%20schema%20di%20selezione\)](http://anabic.it/valutazioni_genetiche/indice%20selezione%20vacca.htm#:~:text=L'Indice%20Selezione%20Vacca%20(ISV,applicazione%20dello%20schema%20di%20selezione))).

L'Indice Selezione Toro è utilizzato per tutte le razze da carne e comprende la prova di performance per calcolare l'Indice di Accrescimento seguito dalla prova di valutazione da parte di tre esperti nazionali di razza per ottenere l'Indice di Muscolosità. Il performance test si compone di varie fasi:

- Scelta dei candidati;
- Ingresso e quarantena;
- Fase di test.

([https://www.anabic.it/indici\\_genetici/2014/top%20sire%202014%20marchigiana.pdf](https://www.anabic.it/indici_genetici/2014/top%20sire%202014%20marchigiana.pdf)).

Sono ammessi alla prova 15 esemplari al mese, 5 di razza Marchigiana, 5 di razza Chianina e 5 di razza Romagnola, per rappresentare al meglio la popolazione. I soggetti vengono scelti seguendo i requisiti del Libro Genealogico (due generazioni di ascendenti note, figli di vacche qualificate madri di toro) e ulteriori criteri quali:

- Potenziale genetico dei genitori, dando priorità a figli di tori testati nati da vacche con elevato indice
- Controllo morfologico a carico di un esperto di razza incaricato dall'A.N.A.B.I.C.
- Esito analisi per accertarsi dell'esatta paternità e maternità
- Analisi del cariotipo, sono esclusi i soggetti con assetto cromosomico  $2n=59$
- Esito analisi gene della miostatina, la quale mutazione causa l'inattivazione generando l'ipertrofia muscolare, ed altri caratteri recessivi indesiderati
- Indennità dell'allevamento di provenienza da Tubercolosi, Brucellosi, Leucosi
- Accertamento sierologico per TBC, Brucellosi, Leucosi, IBR e Blue Tongue

L'ingresso avviene quando i vitelli selezionati hanno circa 5 mesi di età, segue una fase di quarantena in cui vengono svolti test sanitari e i vitelli si adattano alla vita di gruppo, alla nuova stalla ed all'alimentazione. In questo periodo vengono pesati settimanalmente così da evitare stress durante il periodo di prova. Al termine della quarantena-adattamento il gruppo viene spostato in un'altra struttura dove avverranno i vari test per un periodo di 6 mesi.

Durante la prova vengono effettuati i seguenti test:

- pesate in due giorni consecutivi ogni 21 giorni;
- rilievi zoometrici in due giorni consecutivi ad inizio e fine prova. Vengono misurati altezza del garrese, lunghezza del tronco, circonferenza, altezza e larghezza del torace, lunghezza groppa, larghezza ilei, larghezza trocanteri, larghezza ischi, perimetro stinco, lunghezza e larghezza della testa e spessore della pelle.

Dai dati rilevati durante queste prove vengono ottenuti gli indici genetici che stimano il valore riproduttivo dei torelli testati. Per ogni carattere viene impiegato un modello statistico specifico:

- Per il modello di accrescimento dalla nascita all'inizio della prova vengono inclusi l'azienda di origine, il numero ordine di parto e il gruppo di performance
- Per il modello di accrescimento in prova di performance, invece, sono considerate l'azienda di origine e il gruppo di performance.

L'Indice genetico di Accrescimento si ottiene combinando i due indici parziali: l'Indice di Accrescimento Pre-performance e quello di Accrescimento in Performance, che concorrono rispettivamente per il 30 e 70% all'indice I.S.T.

In seguito, tre Esperti Nazionali valutano secondo un metodo lineare i seguenti caratteri per ottenere l'Indice di Muscolosità:

- Sviluppo muscolare, con otto voci in sette regioni, ovvero larghezza del garrese, convessità delle spalle, larghezza del dorso, larghezza dei lombi, convessità della groppa, spessore delle cosce, convessità e profondità delle natiche
- Sviluppo e conformazione scheletrica e dei caratteri di razza.

L'indice parziale di muscolosità comprende il gruppo di performance e l'esperto, si considera inoltre l'età alla fine del periodo.

Gli indici ottenuti, Accrescimento e Muscolosità, vengono combinati ad ottenere l'Indice di Selezione Toro (I.S.T.).

Viene infine stilata una graduatoria (Rank) in base all'I.S.T. I torelli che vengono abilitati all'inseminazione artificiale rappresentano il miglior 30% degli animali testati (Figura 23), gli altri, qualora raggiungano il punteggio morfologico minimo, possono essere impiegati in monta naturale. I torelli non abilitati vengono riconsegnati all'allevatore proprietario e macellati.

Per rendere maggiormente efficace il progresso genetico è importante lavorare anche sulle fattrici, in quanto forniscono la metà del patrimonio genetico delle nuove generazioni. ([http://anabic.it/valutazioni\\_genetiche/indice%20selezione%20vacca.htm#:~:text=L'Indice%20Selezione%20Vacca%20\(ISV,applicazione%20dello%20schema%20di%20selezione\).](http://anabic.it/valutazioni_genetiche/indice%20selezione%20vacca.htm#:~:text=L'Indice%20Selezione%20Vacca%20(ISV,applicazione%20dello%20schema%20di%20selezione).) L'Indice Selezione Vacca (I.S.V.) è lo strumento utilizzato nella scelta delle madri di toro e si compone di due fonti di informazione che influenzano l'ISV ciascuna per un 50%. La prima fonte di informazione deriva dall'Indice Selezione Toro e può essere genetico, se la vacca è madre o ascendente di uno o più tori testati nel performance test, o pedigree, se la vacca è discendente o collaterale di uno o più tori testati nella prova di performance. La seconda fonte di informazione è l'Indice di Morfologia che è di tipo genetico, se la vacca è madre o ascendente di una manza valutata, o pedigree se la vacca è discendente o collaterale di una manza valutata. L'I.M. influenza la morfologia dell'animale e quindi le potenzialità produttive, riproduttive e la longevità della fattrice. L'I.S.V. si ricava quindi attraverso la seguente formula:

$$I.S.V. = 0,5 \cdot I.S.T. + 0,5 \cdot I.M.$$

I dati riproduttivi, quali la facilità di parto, gemellarità, peso e vitalità dei nati ed eventuali anomalie, vengono controllati nella popolazione in quanto non selezionati direttamente con

la prova di performance test  
([https://www.anabic.it/indici\\_genetici/2014/top%20sire%202014%20marchigiana.pdf](https://www.anabic.it/indici_genetici/2014/top%20sire%202014%20marchigiana.pdf)).

Sui vitelli vengono inoltre registrati i pesi in età prossima allo svezzamento per verificare l'accrescimento e calcolare la capacità materna delle fattrici, e, su alcuni vitelli destinati al macello vengono rilevati il Peso Vivo e peso *post mortem* (Peso Carcassa) utili alla determinazione della resa al macello, il quinto quarto e la resa allo spollo.

I vitelli in ingresso al Centro Genetico sono sottoposti a diversi test per la ricerca di mutazioni di alcuni geni che causano la comparsa di caratteri recessivi. In particolare, nella razza Marchigiana viene ricercata la mutazione del gene della miostatina che determina l'ipertrofia muscolare in questa razza. I vitelli portatori della mutazione allo stato omozigote presentano alla nascita degli inconvenienti come la macroglossia che causa difficoltà di suzione o problemi a carico dell'apparato cardiovascolare ma, di contro, hanno un ottimo sviluppo delle masse muscolari con carni povere di grassi e particolarmente tenere. I vitelli che presentano la mutazione del gene della miostatina allo stato omozigote non sono ammessi al Centro Genetico.

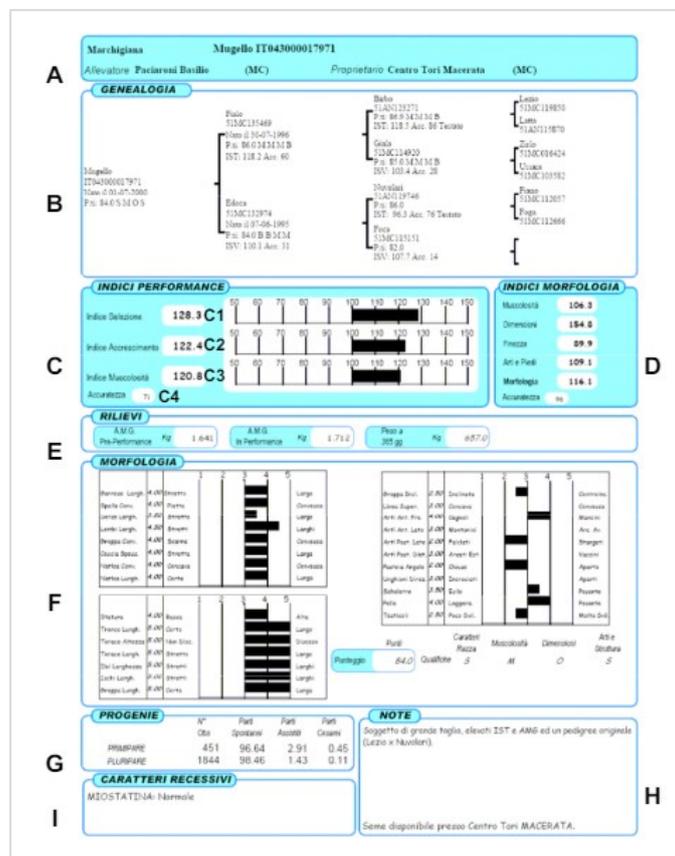


Figura 23 - Esempio di pagina tratta dall'elenco di tori testati e destinati all'inseminazione artificiale (foto da: [https://www.anabic.it/indici\\_genetici/2014/top%20sire%202014%20marchigiana.pdf](https://www.anabic.it/indici_genetici/2014/top%20sire%202014%20marchigiana.pdf))

## 2.6 Nuovi indici di selezione

Il 20 novembre 2015 è stato approvato dalla Commissione Europea il PSRN 2014-2020 (Programma di Sviluppo Rurale Nazionale) che, nel contesto della biodiversità animale (misura 10.2), si poneva i seguenti obiettivi:

- Conservazione della biodiversità delle specie di interesse zootecnico
- Miglioramento delle performance degli allevamenti.

Nell'ambito della selezione delle razze bovine da carne è stato finanziato un progetto definito "I-BEEF" (Italian Biodiversity Environment Efficiency Fitness), che si era posto l'obiettivo di ridurre l'impatto ambientale degli allevamenti bovini italiani con interventi finalizzati a diminuire le emissioni di gas serra e migliorare l'efficienza delle risorse alimentari. Inoltre, il progetto si era posto come obiettivo il miglioramento del benessere e salute degli animali, migliorandone la facilità di parto, la capacità materna, l'efficienza riproduttiva, il temperamento e la capacità degli animali di rispondere agli stress, senza trascurare gli aspetti sanitari degli animali, riducendo i difetti dei vitelli alla nascita e aumentando la resistenza alla Paratubercolosi. Un ulteriore obiettivo è stato il mantenimento della variabilità genetica, al fine di gestire le recenti problematiche di consanguineità e parentela attraverso la genotipizzazione dei soggetti mediante marcatori molecolari. Pertanto, gli obiettivi del progetto possono riassumersi in 10 punti:

1. Caratterizzazione fenotipica di razze e specie autoctone
2. Caratterizzazione genetica di razze e specie autoctone
3. Verifica della congruenza dei dati e delle informazioni
4. Stima degli indici genetici e genomici, dei piani di accoppiamento e della gestione riproduttiva
5. Miglioramento delle risorse genetiche, valutazioni della consanguineità, della diversità genetica e calcolo dell'inbreeding
6. Monitoraggio e valutazione della diversità genetica delle razze autoctone
7. Valutazione e individuazione dei caratteri di resistenza genetica alle malattie
8. Raccolta di materiale biologico e germoplasma
9. Elaborazione delle informazioni raccolte sull'impatto ambientale degli allevamenti
10. Informazione, disseminazione e preparazione di report tematici e relazioni tecnico-scientifiche.

La caratterizzazione fenotipica è stata condotta sia su riproduttori maschi che femmine rilevando i seguenti parametri:

- Descrittori Primari e Secondari, attraverso l'ammissione alla riproduzione riservata esclusivamente ai soggetti di razze autoctone con caratteristiche fenotipiche adeguate agli standard di razza;
- Body Condition Score (BCS), strumento utile alla valutazione delle riserve energetiche delle bovine in diverse fasi produttive, dell'attitudine al pascolamento e della fertilità a inizio e fine carriera riproduttiva. È stato effettuato sulle fattrici mediante la valutazione del pannicolo adiposo nelle regioni del costato, dei lombi e della groppa, evidenziando rispettivamente le coste, le apofisi spinose e trasverse delle vertebre lombari e le tuberosità iliache e ischiatiche
- Locomotion Score, la correttezza strutturale degli arti e la capacità dell'animale di deambulare influisce sulla frequenza delle zoppie e quindi sul numero di interventi per risolverle, impattando sulla longevità e sul benessere degli animali. Questo indice considera l'atteggiamento della bovina in stazione e in movimento, si osserva la linea dorso-lombare dato che la colonna vertebrale gestisce la ripartizione del peso sugli arti e la loro locomozione. Altri aspetti considerati sono stati le falciature, le stangature -entrambe con una visione laterale degli arti- e l'angolo della pastoia
- Capacità materna, ovvero la capacità della fattrice di partorire senza aiuto, proteggere il vitello e svezzarlo. Sono stati rilevati i caratteri inerenti alla mammella e ascoltate le dichiarazioni degli allevatori sulla capacità lattifera e di cura parentale
- Temperamento, i bovini devono mostrare un temperamento nevrite relativamente alla difesa della prole e del branco ma docile nei confronti dell'uomo, fondamentale per la gestione quotidiana, la sicurezza, la produttività e il benessere.

Al fine di svolgere rilevamenti ottimali, l'A.N.A.B.I.C. programma periodicamente incontri teorici in sede e pratici negli allevamenti per la formazione di tecnici ed esperti di razza.

La caratterizzazione genetica è fondamentale per migliorare i caratteri oggetto di selezione. Nelle razze autoctone italiane da carne si valutano i tori in ingresso alle stazioni di controllo, così da affiancare i dati normalmente rilevati a quelli del progetto I-BEEF, i tori in fecondazione naturale, le madri di tori approvati alla Inseminazione Artificiale e i torelli precedentemente testati. Con un unico test si è in grado di effettuare l'analisi di parentela, la diagnosi di malattie genetiche e la ricercati geni che influenzano i caratteri di interesse. Tutte queste analisi hanno consentito di creare un archivio di profili genetici dei riproduttori, effettuare lo screening per le anomalie genetiche e i caratteri critici, disporre

di reali parentele non basate esclusivamente sui Libri Genealogici, e formulare corretti piani di accoppiamento.

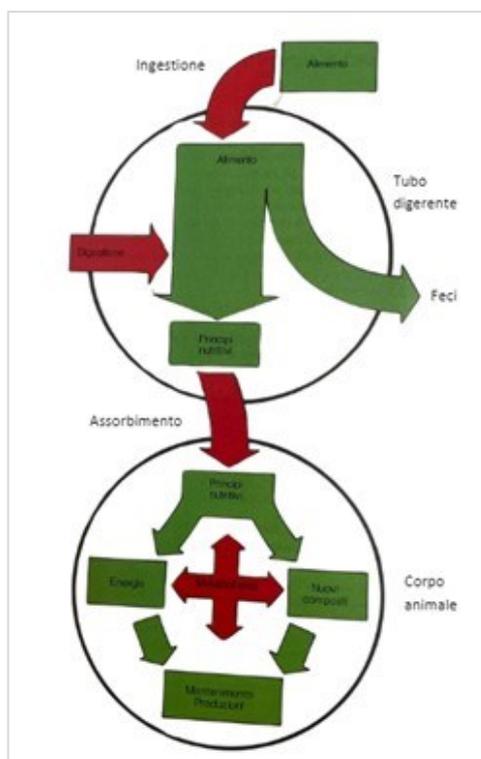
L'applicazione di corretti piani di accoppiamento prevede il calcolo del grado di consanguineità di un soggetto, definito come la probabilità che due alleli in un locus siano identici per discendenza. Calcolando questo coefficiente per ogni capo si è potuto verificare l'incremento della consanguineità nella popolazione e nei singoli allevamenti. La parentela o average relatedness (AR) è la probabilità che un allele scelto in modo casuale nella popolazione appartenga al patrimonio genetico di un animale. È un indicatore utile per la verifica della diversità genetica dei capi allevati rispetto alla razza. Le dimensioni effettive di una popolazione sono rappresentate dal numero di animali allevati in una popolazione che può portare ad un incremento della consanguineità contribuendo alla creazione della successiva generazione. I vitelli in ingresso nelle stazioni di controllo sono stati scelti anche sulla base di consanguineità e parentela degli individui con la popolazione di riferimento. Un altro aspetto che è stato valutato nel progetto I-BEEF è quello relativo alla Paratubercolosi (PTB), una malattia batterica che si manifesta clinicamente con diarrea persistente, diminuzione delle produzioni con progressivo dimagrimento e morte, tendenzialmente contratta per via transplacentare, per ingestione di colostro o latte infetto o per contatto con ambiente contaminato. Obiettivo del progetto è stato quello di valutare la risposta immunitaria degli animali e l'individuazione di soggetti sani resistenti alla Paratubercolosi. Ulteriore obiettivo del progetto è stato quello di implementare il Disciplinare del Libro Genealogico con una Banca del Seme, disponendo di una riserva di germoplasma per recuperare particolari linee e genotipi (<https://www.anabic.it/i-beef/i-beef-azioni.htm>).

## CAPITOLO 3. FABBISOGNI NUTRITIVI E RAZIONAMENTO NELLA RAZZA MARCHIGIANA

La gestione dell'allevamento è costituita anche dalla gestione alimentare della mandria attraverso il razionamento degli alimenti basato sui fabbisogni nutritivi e stato fisiologico degli animali di diversa età presenti in azienda (Pauselli e Cozza, 2005).

### 3.1 Fabbisogni nutritivi

I fabbisogni nutritivi consistono nel quantitativo di alimenti di cui necessita l'animale nelle 24 ore (Falaschini e Gardini, 2013b). Ogni soggetto, attraverso i processi metabolici, trasforma i principi nutritivi degli alimenti in composti necessari a soddisfare: le richieste di mantenimento dell'organismo, quelle per la riproduzione e per le produzioni (Figura 24).



**Figura 24 - Schema delle varie fasi di utilizzazione degli alimenti** (foto da: Bittante et al., 1990)

Qualora gli apporti nutritivi della razione siano forniti in quantità maggiore rispetto ai fabbisogni fisiologici dell'animale questi vengono trasformati in depositi energetici (Bittante et al., 1990).

In base all'utilizzazione dei principi nutritivi la formulazione della razione viene distinta in:

- Razione di mantenimento, se i principi nutritivi sono utilizzati per mantenere le funzioni vitali dell'organismo
- Razione di produzione, se l'apporto nutritivo della razione permette di favorire l'accrescimento della massa corporea o mantenere e migliorare le performance produttive.

La quota di mantenimento varia in funzione dell'età dell'animale e del peso. La razione di produzione varia a seconda della fase fisiologica in cui si trova l'animale. Nei giovani, essendo l'organismo in costante crescita, la razione che viene somministrata deve favorire non solo il mantenimento ma anche l'accrescimento della massa corporea.

L'accrescimento, inteso come incremento ponderale e dimensionale, si distingue in:

- Accrescimento embrionale, i fabbisogni necessari a questa fase variano costantemente, infatti nella prima metà della gestazione i fabbisogni del feto sono limitati, mentre nella fase finale della gravidanza le richieste nutrizionali del feto diventano importanti in quanto gli accrescimenti ponderali e dimensionali sono elevati (tra l'8° e 9° mese superano anche il chilogrammo).
- Accrescimento post-natale, in questa fase la formulazione della razione deve tenere conto separatamente dei fabbisogni energetici, proteici, e minerale-vitaminici. Nella fase di post-svezzamento la richiesta nutritiva degli animali è importante e raddoppia rispetto a quelle dell'animale adulto (Falaschini e Gardini, 2013b).

Nel periodo di accrescimento post-natale il razionamento deve tenere in considerazione la fase fisiologica in cui si trova l'animale:

- Pre-svezzamento
- Post-svezzamento
- Finissaggio

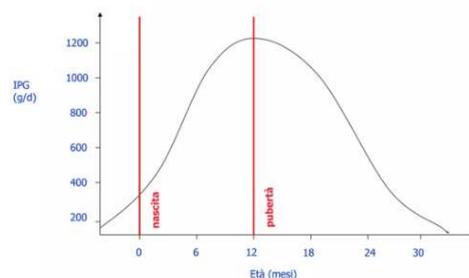
Durante la fase di pre-svezzamento il vitello non dispone di prestomaci completamente sviluppati e non ha ancora una popolazione microbica ed una produzione enzimatica efficiente per digerire alimenti diversi dal latte materno. Al fine di favorire il corretto sviluppo dell'apparato digerente, in questa fase sarebbe opportuno fornire al vitello, oltre al fieno/foraggio, un supplemento alimentare a base di cereali, fonti proteiche, latte in polvere, ed infine un adeguato apporto minerale e vitaminico.

La fase di svezzamento è molto delicata in quanto fonte di stress per il vitello che modifica la sua dieta, passando da alimenti liquidi a solidi. Lo stress si può ridurre mettendo a disposizione dei vitelli, che ancora assumono latte, alimenti solidi (foraggi e concentrati) di buona qualità.

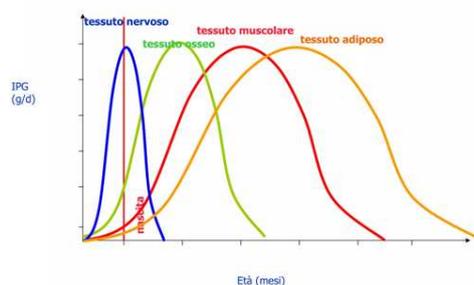
Nella fase di post-svezzamento la dieta è riccamente energetica e proteica, la capacità d'ingestione è mediamente elevata e, tramite l'alimentazione, si cerca di ottimizzare gli accrescimenti medi giornalieri. Nello stesso periodo utilizzando diete con concentrazioni proteiche ed energetiche inferiori, ma comunque adeguate alle necessità dell'animale, gli accrescimenti medi giornalieri sono minori.

Nella fase di finissaggio, grazie alla composizione della razione si possono ottimizzare le caratteristiche qualitative della carne. La capacità d'ingestione degli animali diminuisce, passando da più del 2% del Peso Vivo della fase di accrescimento, a circa l'1,8% del Peso Vivo, con accrescimenti medi giornalieri minori. L'animale durante il finissaggio ha fabbisogni proteici inferiori, ma fabbisogni energetici maggiori in quanto in questa fase viene prodotto grasso -in adeguate quantità- e non massa muscolare (Pauselli e Cozza, 2005).

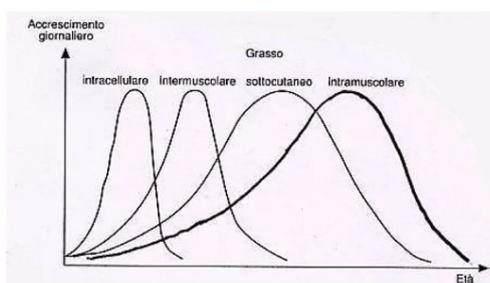
Dalla nascita alla macellazione l'organismo animale mostra un andamento temporale differente dello sviluppo del tessuto osseo, muscolare e adiposo che si controlla con il monitoraggio dell'Incremento Medio Giornaliero (Figura 25, 26, 27, 28) e delle curve di sviluppo delle diverse regioni corporee (Figura 29).



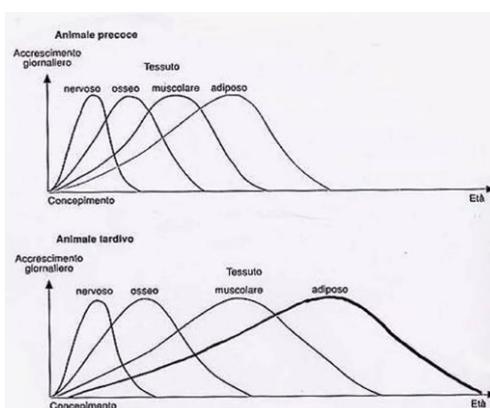
**Figura 25 - Evoluzione dell'Incremento Medio Giornaliero** (foto da: <https://www.slideshare.net/slideshow/bovini-da-carne-il-comparto-produttivo-precocit-sviluppo-maturit-commerciale-2010/9861425>)



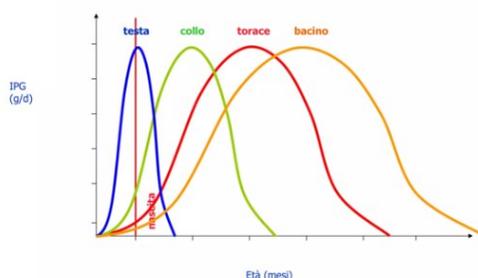
**Figura 26 - Curve di sviluppo dei tessuti** (foto da: <https://www.slideshare.net/slideshow/bovini-da-carne-il-comparto-produttivo-precocit-sviluppo-maturit-commerciale-2010/9861425>)



**Figura 27 - Curve di crescita del tessuto adiposo in funzione dell'età** (foto da: <https://www.slideshare.net/slideshow/bovini-da-carne-il-comparto-produttivo-precocit-sviluppo-maturit-commerciale-2010/9861425>)



**Figura 28 - Curve di sviluppo dei tessuti in funzione della precocità dell'animale** (foto da: <https://www.slideshare.net/slideshow/bovini-da-carne-il-comparto-produttivo-precocit-sviluppo-maturit-commerciale-2010/9861425>)



**Figura 29 - Curve di sviluppo delle regioni** (foto da: <https://www.slideshare.net/slideshow/bovini-da-carne-il-comparto-produttivo-precocit-sviluppo-maturit-commerciale-2010/9861425>)

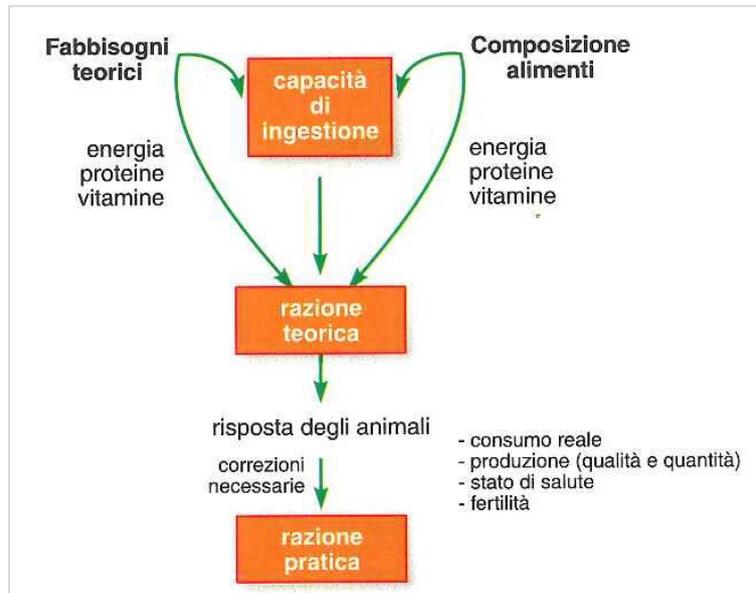
### 3.2 Principi di razionamento

Il razionamento (Figura 30) si basa sul calcolo dei corretti apporti nutrizionali secondo due principi:

- Conoscenza del valore nutritivo dei foraggi e dei concentrati utilizzati, attraverso la valutazione chimica degli alimenti con l'obiettivo di determinare il contenuto in

sostanza secca, proteina grezza, estratto etereo, fibra grezza, fibra neutro detersa, fibra acido-detersa, lignina acido-detersa, e ceneri.

- Conoscenza del fabbisogno teorico degli animali, che deve tenere conto della specie, dell'età, del peso e dell'indirizzo produttivo, unitamente alle informazioni sulla composizione degli alimenti utilizzati nella formulazione della razione, permettono di definire e formulare la razione teorica; inoltre, l'osservazione del comportamento alimentare dell'animale fornisce le corrette informazioni per ottimizzare gli apporti giornalieri (Falaschini e Gardini, 2013b).



**Figura 30 - Schema generale per il calcolo di una razione** (foto da: Falaschini e Gardini, 2013b)

Nel rispetto della fisiologia digestiva dei bovini si deve mantenere un corretto rapporto tra foraggi e concentrati che può essere modificato in funzione delle performance che si vogliono ottenere. In generale nella formulazione di un piano di razionamento si deve:

- determinare il fabbisogno energetico e proteico considerando il Peso Vivo ed il tipo di produzione
- formulare la razione utilizzando alimenti prodotti in azienda
- verificare il bilanciamento della razione
- verificare il corretto apporto minerale e vitaminico della razione.

Il ciclo di allevamento del bovino da carne prevede due sottoperiodi:

- il magronaggio, la cui durata è condizionata dal tipo genetico e peso di macellazione,
- il finissaggio, della durata di 70-80 giorni.

Durante questi sottoperiodi nella razione variano i rapporti tra foraggi e concentrati e varia pure il contenuto energetico e proteico. Durante il periodo di magronaggio, nelle aree dove c'è disponibilità, il silomais costituisce la base foraggera della razione, in quanto fornisce

buone quote di energia e fibra; a questa base vanno aggiunti, nella preparazione dell'unifeed, alimenti proteici ed integratori minerali e vitaminici (Falaschini e Gardini, 2013b).

Nel periodo di finissaggio il rapporto silomais/concentrati è di 1:1 e in questo periodo si cerca di ottenere un accrescimento di 90-100 kg per arrivare ai pesi ottimali di macellazione.

Una tecnica di razionamento prevede il rapporto crescente concentrati/foraggi, i foraggi sono somministrati *ad libitum* ed il mangime è somministrato in una quota che può variare da 0,5 kg a 1,5 kg/100 kg di Peso Vivo. L'energia fornita dalla razione aumenta gradualmente favorendo buoni accrescimenti che danno all'allevatore una maggiore elasticità nella vendita degli animali.

Nel metodo di razionamento con rapporto costante foraggi/concentrati la razione è somministrata a volontà, mantenendo costante la concentrazione energetica. Questa tecnica di razionamento permette di soddisfare pienamente le esigenze dei giovani animali rispetto a quelli maturi (Falaschini e Gardini, 2013b).

Il sistema delle Unità di Ingombro è una tecnica di formulazione della razione, studiato dalla scuola francese, che si basa sulla conoscenza della capacità di ingestione in sostanza secca dell'animale. I fabbisogni forniti dalla razione vengono calcolati tenendo in considerazione l'Accrescimento Medio Giornaliero che si vuole ottenere. La quota energetica nominale della razione dipende quindi, oltre che dalla razza anche dall'incremento desiderato (Falaschini e Gardini, 2013b).

Nell'ambito dei bovini da carne l'applicazione dei differenti tipi di razione descritti possono essere applicati in base alle richieste di mercato. Nell'allevamento di razze da carne tardive, i bovini possono essere alimentati con razioni a basso livello nutritivo e proteico nei primi 4-5 mesi, nella fase di accrescimento la razione somministrata può avere un alto livello nutritivo e proteico, consentendo la formazione di masse muscolari, infine, nel periodo di finissaggio, la razione deve apportare un alto valore energetico per favorire l'apposizione di un'adeguata quantità di grasso di marezzatura e di copertura (Falaschini e Gardini, 2013b). Le Tabelle 3, 4, 5 riportano degli esempi di fabbisogni dei vitelloni tenendo conto dell'I.M.G. e del consumo in sostanza secca.

**Tabella 3 - Fabbisogni proteici dei vitelloni**

Peso Vivo (kg)	I.M.G. (kg)	Consumo (kg s.s./die)	Proteine (g)	Proteine (%)	Proteine digeribili (g/die)
200	1,1	4,75	650	14	450
300	1,25	6,5	850	13	550
400	1,25	7,5	900	12	570
500	1,2	8,5	960	11,3	580
600	1,1	9,5	1000	10,5	600

(dati rielaborati da: Falaschini e Gardini, 2013b)

**Tabella 4 - Fabbisogni energetici di vitelloni: mantenimento + produzione (UFC/capo/die)**

Peso Vivo (kg)	Mantenimento	Incremento Medio Giornaliero (g)			
		900	1.100	1.300	1.500
200	1,1	4,75	650	14	450
300	1,25	6,5	850	13	550
400	1,25	7,5	900	12	570
500	1,2	8,5	960	11,3	580
600	1,1	9,5	1000	10,5	600

(dati rielaborati da: Falaschini e Gardini, 2013b)

**Tabella 5 - Fabbisogni energetici di vitelloni: mantenimento + produzione (UFC/capo/die)**

Alimento	Silomais		Fieno		Nucleo + paglia		Suppl. + energ. 33% PD	
	Alto	Medio	Alto	Medio	Alto	Medio	Alto	Medio
250	10	12	0,3	0,5	1,0	1,0	1,5	=
350	12	16	0,3	0,5	1,0	1,0	2,5	0,5
450	14	18	0,3	0,5	1,0	1,0	4,5	4,0
550	16	18	0,3	0,5	1,0	1,0	4,5	4,0
600	16	18	0,3	0,5	1,0	1,0	5,0	5,0

(dati rielaborati da: Falaschini e Gardini, 2013b)

È stato già sottolineato che i fabbisogni nutritivi variano in funzione dell'età e dello stato fisiologico dell'animale, pertanto, ogni periodo deve essere caratterizzato da una dieta che ottimizzi gli apporti energetici e proteici al fine di ottenere un accrescimento dell'animale soddisfacente.

A tale proposito nella tabella 6 si riporta un esempio di mangime formulato per la fase di pre-svezzamento, stadio in cui il vitello non ha ancora un corredo enzimatico completo per digerire alcuni nutrienti (amido) forniti con il mangime. Per questo i cereali utilizzati sono trattati termicamente (fioccati), viene inserita anche una buona fonte proteica (ad esempio favino e farina di estrazione di soia), crusca per mantenere una quota fibrosa e una minima

quota di latte in polvere per migliorare l'appetibilità del mangime. Inoltre, è importante aggiungere una corretta integrazione minerale e vitaminica. Il foraggio dovrà essere di ottima qualità e somministrato a volontà con il mangime (Pauselli e Cozza, 2005).

**Tabella 6 - Composizione mangime in pre-svezzamento (soggetti nel periodo nascita-180 kg P.V.)**

Alimento	%
Latte in polvere	5
Crusca	10
Mais	32
Favino	10
Orzo	10
Farina di estrazione soia	30
Integratori mineral-vitaminici	3

(dati da: Pauselli e Cozza, 2005)

Le Tabelle 7 e 8 riportano esempi di razioni unifeed e a base di concentrati per la fase di post-svezzamento. Nel caso di razione unifeed questa dovrà assicurare il completo soddisfacimento dei fabbisogni nutritivi dei bovini, per razione di tipo tradizionale, a base di foraggi e concentrati, il foraggio dovrà essere somministrato *ad libitum* mentre il concentrato verrà distribuito in misura del 1,2-1,5% del Peso Vivo. I fieni o gli insilati di medica dovranno avere un tenore proteico di 16% circa (Pauselli e Cozza, 2005).

**Tabella 7 - Ipotesi di razione unifeed e ipotesi di concentrati da inserire in razioni basate sulla somministrazione di foraggi a volontà in post-svezzamento (soggetti di 250 kg P.V. medio)**

Alimento	Razione Unifeed kg	Concentrato %	Concentrato * %	Concentrato OGM free *
Silomais	6,5			
Medica 2° taglio	1,4			
Concentrato	3,0			
Orzo		13	24	19
Crusca		10	10	10
Mais		36	40	25
Frumento		8	-	-
Favino		-	-	20
Pisello proteico		-	-	20
Farina estrazione soia		26	20	-
Fosfato Bicalcico		2	1,5	1,5
Bicarbonato di sodio		2	2	2
Vitamine+microelementi		3	2,5	2,5

\* Composto da 1/3 di fieno di primo taglio e 2/3 di fieno di secondo taglio  
(dati da: Pauselli e Cozza, 2005)

**Tabella 8 - Esempio di razione unifeed e di concentrati da inserire in razioni basate sulla somministrazione di foraggi a volontà in post-svezzamento (soggetti di 450 kg di P.V. medio)**

Alimento	Razione Unifeed kg	Concentrato %	Concentrato * %	Concentrato OGM free *
Silomais	7,0			
Fieno medica 2° taglio	1,2			
Medica 2° taglio	0,6			
Concentrato	6,0			
Orzo		22	26	20
Crusca		12	12	10
Mais		42	42	29
Frumento		-	-	-
Favino		-	-	25
Pisello proteico		-	-	12
Farina estrazione soia		20	15	-
Fosfato Bicalcico		1,5	1,5	1,5
Bicarbonato di sodio		1,2	1,2	1,2
Vitamine+microelementi		1,3	1,3	1,3

\* Considerando 1/3 di fieno di primo taglio e 2/3 di fieno di secondo taglio  
(dati da: Pauselli e Cozza, 2005)

Nella tabella 9 si riporta l'esempio di mangimi formulati utilizzando come fonte proteica la soia o altre materie prime proteiche. Nella fase di finissaggio è necessario garantire un giusto equilibrio tra la componente azotata e quella energetica. Da tener conto, nel caso specifico del Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale, che nel disciplinare di produzione del Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale I.G.P. è vietato l'uso di insilati, motivo per cui la razione deve essere costituita da foraggi secchi e concentrati (Pauselli e Cozza, 2005).

**Tabella 9 - Esempio di concentrato in finissaggio (650-750 kg di P.V.)**

Alimento	Con soia	Senza soia
Crusca	15	15
Mais	40	30
Orzo	20	20
Favino	15	15
Pisello proteico	-	15
Farina di estrazione soia	5	-
Integratori mineral-vitaminici	3	3
Fosfato bicalcico	2	2

(modificata da: Pauselli e Cozza, 2005)

## CAPITOLO 4. SCOPO DEL LAVORO

Lo scopo della presente tesi è stato quello di valutare le performance alla macellazione dei bovini di razza Marchigiana allevati presso un'azienda zootecnica situata nella provincia di Ancona, seguendo il tradizionale sistema della "linea vacca-vitello" in un arco temporale di 5 anni (2019-2023).

Attraverso la valutazione dell'età alla macellazione dei capi aziendali si è voluto esaminare, in funzione degli anni del quinquennio, del sesso, delle categorie attribuite all'atto della macellazione, i seguenti parametri:

- tempi di raggiungimento della maturità commerciale dei capi allevati;
- peso delle carcasse e relativi accrescimenti giornalieri in carcassa.

Sulla base delle rese teoriche attribuite alle diverse categorie di animali allevati e macellati, (63% per i vitelloni, 59% per le manze e 55% per le vacche) si sono inoltre stimati:

- pesi vivi alla fine del periodo di allevamento e relativi accrescimenti giornalieri.

Ulteriore scopo della tesi è stato quello di valutare:

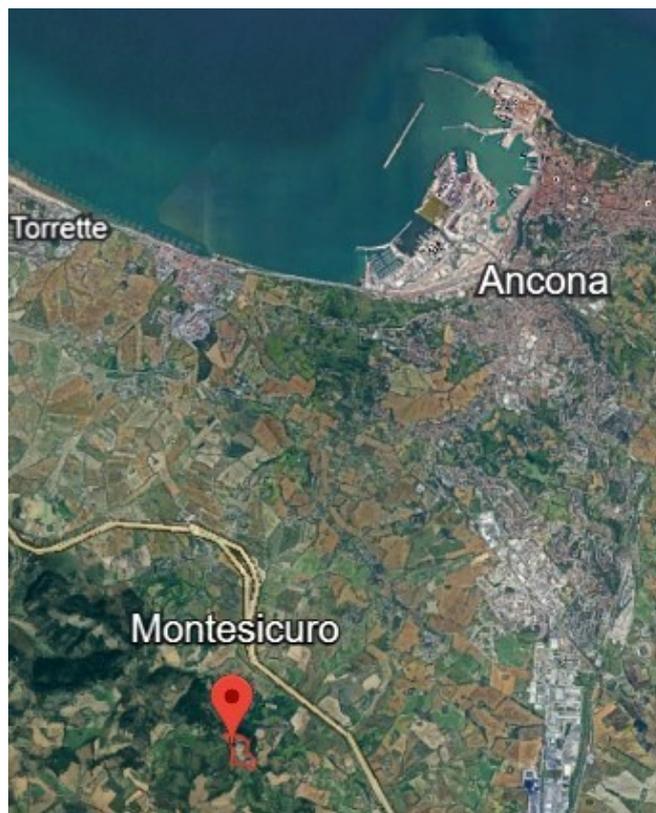
- le performance alla macellazione dei soggetti aziendali venduti con il marchio I.G.P. "Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale" nel periodo 2019-2023, confrontandole con quelle dei bovini le cui carcasse sono state destinate al circuito della carne fresca convenzionale;
- le performance alla macellazione dei soggetti aziendali venduti con il marchio Biologico, anch'essi nel periodo 2019-2023 rispetto a quelle dei bovini le cui carcasse sono state immesse nel circuito della carne fresca convenzionale.

In aggiunta, attraverso la valutazione della composizione analitica delle materie prime aziendali impiegate per il razionamento degli animali nell'anno 2023, ultimo obiettivo è stato la stima dell'apporto energetico della dieta somministrata giornalmente ai 6 vitelloni macellati, espresso in UFC. Tale valutazione è stata considerata al fine di definire la coerenza tra la dieta aziendale in uso e pesi stimati alla macellazione e i relativi accrescimenti stimati giornalieri ottenuti dai 6 vitelloni ingrassati e macellati nell'ultimo anno in esame nella presente indagine.

## CAPITOLO 5. MATERIALE E METODI

### 5.1 IL CASO STUDIO: descrizione dell'azienda zootecnica

L'azienda oggetto di studio è situata nella regione Marche, a Montesicuro, frazione di Ancona a sud-ovest del capoluogo, sovrastando le colline che insistono tra il vallone di Offagna e la Vallesina (Figura 31).



**Figura 31** – **Mappa geografica Montesicuro-Ancona** (foto da: [https://earth.google.com/web/search/Montesicuro,+AN/@43.58144326,13.51039509,97.11039297a,35769.54334034d,35y,0h,0t,0r/data=CnkaTxJJCiQweDEzMmQ4MTY1NzFhOGFhYTE6MHgyMzEzNTBiNzRiNDNhZDQZJSPCGsLGRUAhTK2tjtLrKkAqD01vbnRlc2ljdXJvLCBBThgCIAEiJgokCSH9530eOjRAERz9530eOjTAGd2PN8HItUVAIZR0KL\\_hKE3AOgMKATA](https://earth.google.com/web/search/Montesicuro,+AN/@43.58144326,13.51039509,97.11039297a,35769.54334034d,35y,0h,0t,0r/data=CnkaTxJJCiQweDEzMmQ4MTY1NzFhOGFhYTE6MHgyMzEzNTBiNzRiNDNhZDQZJSPCGsLGRUAhTK2tjtLrKkAqD01vbnRlc2ljdXJvLCBBThgCIAEiJgokCSH9530eOjRAERz9530eOjTAGd2PN8HItUVAIZR0KL_hKE3AOgMKATA))

L'impresa, a conduzione familiare, opera in regime biologico producendo cereali e foraggi e allevando bovini di razza Marchigiana, venduti sia da vita che da macello. L'allevamento è iscritto nell'Elenco Allevamenti da destinare alla produzione della denominazione attribuita alla carne bovina fresca I.G.P. "Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale", sottoponendosi a tutti i controlli necessari richiesti dal relativo disciplinare ai fini del rilascio della certificazione.

L'azienda si estende su 47 ettari di superficie, di cui 18 ettari di proprietà e 29 ettari in affitto. Di questi, 24 ettari sono utilizzati per la coltivazione di colture quali grano (*Triticum spp*), orzo (*Hordeum vulgare*), sorgo (*Sorghum vulgare*), favino (*Vicia faba, var. minor*), pisello (*Pisum sativum*) ed erba medica (*Medicago sativa*), gestite in avvicendamento. 10 ettari sono occupati da prato polifita e prato pascolo, sfalciato in primavera con seguente pascolamento del bestiame ([https://www.casaonofri.it/SistemiForaggeri/Presentations/Pascoli\\_s.pdf](https://www.casaonofri.it/SistemiForaggeri/Presentations/Pascoli_s.pdf)). I restanti terreni si compongono per 1 ettaro di uliveto, 3,93 ettari di prati permanenti cespugliati, arborati e/o con roccia affiorante e 6,22 ettari di bosco. Inoltre, sono presenti 2,45 ettari sui quali insistono i manufatti aziendali che comprendono i ricoveri degli animali, il fienile, la letamaia, la rimessa degli attrezzi e il magazzino delle granaglie.

Le produzioni delle graminacee e leguminose, nonché delle foraggere, sono quasi esclusivamente impiegate nell'alimentazione animale. La razione, destinata al bestiame aziendale, somministrata mattina e sera, si compone di fieno di 1°, 2° e 3° taglio e granella mista (mangime), composta per il 50% da orzo, per il 30% da sorgo, per il 10% da pisello e per il 10% da favino. Gli animali hanno inoltre accesso ai pascoli dove possono integrare i propri fabbisogni sfruttando le risorse pascolive presenti.

I ricoveri degli animali sono suddivisi in 5 strutture:

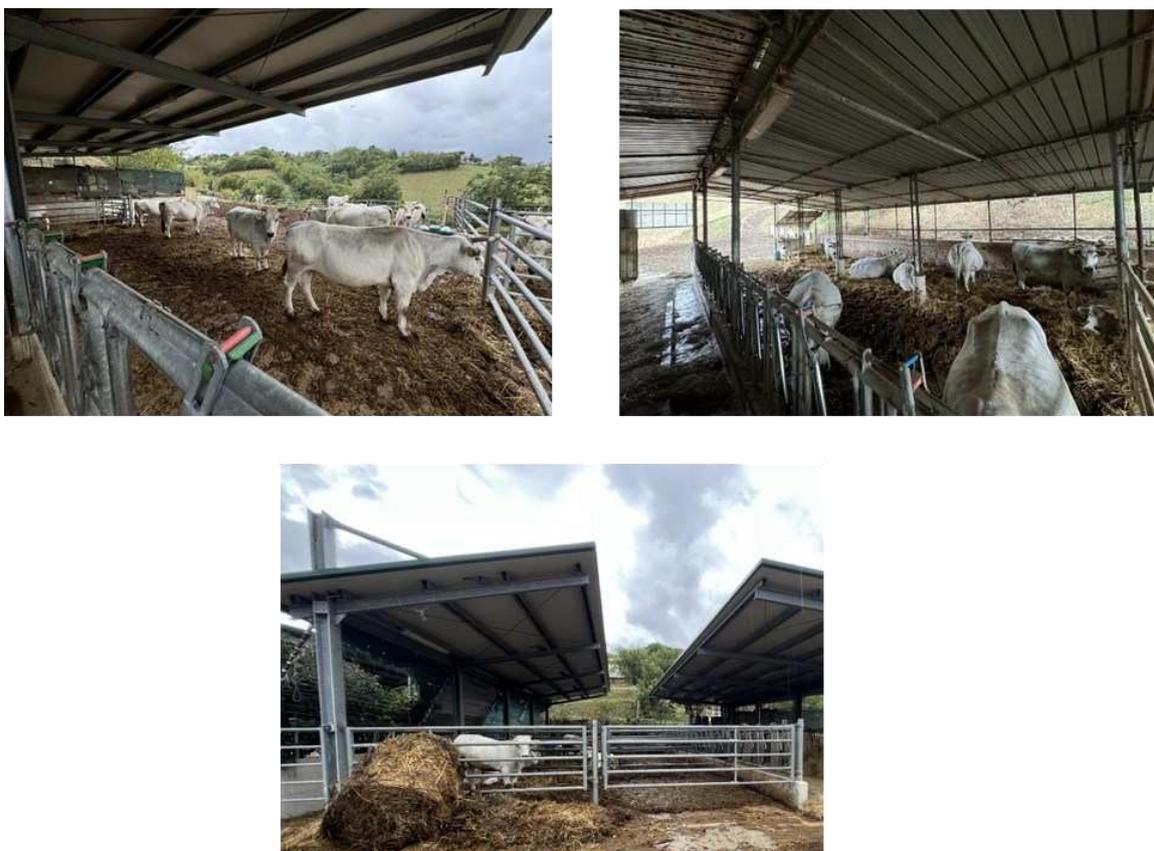
- Stalla a stabulazione libera, coperta da tettoia, si articola in una zona di riposo con lettiera permanente, presenta anteriormente la corsia di foraggiamento e lateralmente a destra è presente l'accesso al pascolo. In questo ricovero sono presenti le vacche in attesa di inseminazione artificiale o monta naturale, il toro riproduttore e le vacche con i rispettivi vitelli ad un mese circa dal parto;
- Stalla a box multipli, coperta da tettoia, con 3 box con lettiera permanente e la corsia di foraggiamento. I bovini presenti non hanno accesso al pascolo e sono vitelloni in fase di ingrasso;
- Stalla a stabulazione libera, coperta da tettoia, presenta una lettiera permanente, corsia di foraggiamento in comune con la stalla a box multipli e accesso al pascolo. Questo ricovero è dedicato alla stabulazione di manzette, manze e vacche in asciutta;
- Sala parto, posta in testa alla stalla a stabulazione libera per manzette, manze e vacche in asciutta, presenta 2 box con lettiera permanente e corsia di foraggiamento;
- Infermeria, posta dietro alla stalla a box multipli, con 2 box e relativa corsia di foraggiamento.

La consistenza aziendale (Tabella 10) al 30 settembre 2023 era di 52 capi di cui 22 fattrici, 9 manze, 20 maschi all'ingrasso, di cui 12 vitelli, e 1 toro.

**Tabella 10 – Consistenze zootecniche aziendali al 30 settembre 2023**

CATEGORIA	N° CAPI
Fattrici	22
Manze	9
Maschi ingrasso di cui vitelli	20 12
Tori	1
<b>TOTALE</b>	<b>52</b>

Di seguito alcune immagini delle strutture aziendali (Figura 32):



**Figura 32 – Alcuni dettagli delle stalle aziendali.**

## **5.2 Dati anagrafici e produttivi**

Sulla base delle informazioni desunte dal Registro aziendale è stato costruito un database, relativo al periodo 1° gennaio 2019-30 settembre 2023, attinente alle macellazioni aziendali ed in cui sono stati riportati i seguenti parametri per ogni bovino:

- Matricola, identificativa di ogni animale;
- Razza (Marchigiana e incrocio);
- Sesso (maschio o femmina);
- Data di nascita, espressa in giorno/mese/anno
- Data di macellazione, espressa in giorno/mese/anno;

- Anno di macellazione;
- Categoria zootecnica (vitellone, manza e vacca);
- I.G.P., se la carcassa è stata venduta con marchio I.G.P. o no;
- Biologico, se la carcassa è stata venduta con marchio biologico o no;
- Peso Carcassa, espresso in chilogrammi.

Partendo da queste informazioni sono stati ricavati ulteriori dati:

- Età alla macellazione, espressa in giorni di permanenza in stalla, ottenuti sottraendo alla data di macellazione la data di nascita;
- Età alla macellazione, espressa in mesi, calcolata dividendo per 30 i giorni di permanenza in stalla;
- Accrescimento Medio Giornaliero (A.M.G.) in carcassa, ricavato dividendo il peso della carcassa per l'età alla macellazione espressa in giorni, espresso in chilogrammi.

Sono stati inoltre calcolati:

- Peso Vivo (P.V.) stimato alla macellazione, ottenuto dividendo il peso della carcassa per la resa % teorica (63% per i vitelloni, 59% per le manze e 55% per le vacche) e moltiplicando per 100, espresso in chilogrammi.
- Accrescimento Medio Giornaliero (A.M.G.) stimato, calcolato sottraendo al Peso Vivo stimato il Peso Vivo alla nascita (Maschi = 45 kg, Femmine = 39 kg) e dividendo per l'età alla macellazione espressa in giorni, espresso in chilogrammi.

### 5.3 Metodiche per l'analisi degli alimenti aziendali

Presso l'azienda oggetto di studio sono stati prelevati campioni (Figura 33) di fieno di 1° taglio, 2° taglio, 3° taglio, 4° taglio e mangime.

I campioni consegnati in laboratorio sono stati prima essiccati per valutare il tenore di umidità e sostanza secca, poi macinati e sottoposti all'analisi chimica per la determinazione di: ceneri (sostanze minerali), sostanze fibrose, mediante l'analisi della fibra grezza (FG) con metodo Weende, fibra neutro-detersa (NDF), acido-detersa (ADF) e della lignina acido-detersa (ADL) con metodo Van Soest, estratto etereo e proteina grezza sulla base delle metodiche ufficiali AOAC (Association of Official Analytical Chemists methods).

Una quota dei differenti campioni, dopo la macinazione con apposito molino, sono stati messi nei pesa-filtri e conservati in stufa a 65°C. Nella fase di preparazione del campione per l'analisi chimica ciascun pesa-filtro è stato conservato in essiccatore (Figura 33).

Tutte le determinazioni analitiche sono state eseguite in doppio.



*Figura 33 – Campioni aziendali di mangime e fieno di 1°, 2° e 3° taglio*

Il contenuto in umidità viene determinato mantenendo i campioni -preventivamente pesati- in stufa a 110°C per 24-36 ore (o il tempo necessario) fino al raggiungimento di un peso costante; dopo i campioni vengono estratti dalla stufa, lasciati raffreddare e pesati; poi si procede al calcolo come segue:

$$\text{umidità \%} = \frac{\text{pesata iniziale} - \text{pesata post\_stufa}}{\text{pesata iniziale del campione}} \cdot 100$$

La determinazione della sostanza secca viene ottenuta sottraendo a 100 il tenore di umidità del campione stesso.

L'analisi delle ceneri totali permette di determinare la sostanza inorganica (minerali) contenuta nell'alimento. Il procedimento analitico prevede la pesata del campione che viene inserito in una capsula di porcellana, successivamente la capsula viene posta in muffola, portata ad una temperatura di 550°C e mantenuta per 3 ore a tale temperatura, (Figura 34 e 35) eliminando i residui carboniosi. Terminato il trattamento il campione viene raffreddato, segue la reidratazione con acqua distillata, infine viene lasciato una notte in stufa alla temperatura di 110°C. Il giorno seguente i campioni vengono nuovamente trattati in muffola a 550°C per 1 ora così da eliminare eventuali residui di sostanza organica. Dopo il secondo trattamento in muffola le capsule vengono trasferite in un essiccatore, lasciate raffreddare e pesate così da procedere al calcolo delle ceneri totali per ciascun campione come segue:

$$\text{ceneri totali \%} = \frac{(\text{peso capsula} + \text{campione}) \text{ post\_muffola} - \text{peso capsula}}{\text{peso iniziale del campione}} \cdot 100$$



*Figura 34 – Campioni aziendali inceneriti per la determinazione del tenore in ceneri*



*Figura 35 – Forno a muffola (a sinistra) all'interno della cappa*

Il metodo “Weende” è utilizzato per l’analisi della fibra grezza, ovvero dei carboidrati strutturali vegetali, che comprendono cellulosa, emicellulose, lignina, pectina e cutina. Si determina gravimetricamente in seguito ad un trattamento del campione con soluzioni acide ed alcaline.

I campioni vengono inizialmente pesati e posti nei crogioli, quindi, sono inseriti nel Fibertech (Figura 36) e addizionati di 150 ml cad. di soluzione di acido solforico 0,26N. La soluzione è portata ad ebollizione e lasciata bollire per 30 minuti, al termine si filtra sottovuoto e si effettuano dei lavaggi con acqua distillata calda così da rimuovere l’acidità della soluzione. Successivamente si tratta il campione con 150 ml di soluzione alcalina 0,23N e si ripetono le stesse operazioni del trattamento acido. Al termine del trattamento i campioni sono lavati ripetutamente con acqua distillata calda, poi con acetone e posti in stufa a 110°C per una notte. Il giorno seguente i campioni raffreddati si pesano, si inseriscono nella muffola a 550°C per 2 ore, al termine del trattamento vengono fatti

raffreddare in essiccatore e poi pesati nuovamente; quindi, si procede al calcolo della fibra grezza come segue:

$$FG \% = \frac{(\text{peso crogiolo} + \text{campione})_{\text{post\_stufa}} - (\text{peso crogiolo} + \text{campione})_{\text{post\_muffola}}}{\text{peso iniziale del campione}} \cdot 100$$



**Figura 36 – Fibertech**

La determinazione delle frazioni fibrose secondo il metodo Van Soest viene effettuata usando il Fibertech (Figura 37). Il metodo Van Soest offre una migliore caratterizzazione delle frazioni fibrose rispetto al metodo Weende. Per la determinazione della fibra neutro-detersa (NDF), il campione, trattato con la soluzione neutra, perde gli zuccheri solubili mantenendo nel residuo cellulosa, emicellulosa e lignina. Trattando poi il campione con un detergente acido (ADF) si rimuove l'emicellulosa; successivamente il trattamento con la soluzione acida ad elevata concentrazione (ADL) permette di determinare il contenuto di lignina del campione.

Per determinare la frazione fibrosa NDF, 100 ml di soluzione neutro detergente, a contatto con il campione, viene fatta bollire per 1 ora, segue la filtrazione sottovuoto e lavaggi con acqua distillata bollente. I campioni sono quindi trattati con acetone, lasciati in stufa a 110°C per una notte, pesati e inceneriti nella muffola a 550°C per 3 ore. I campioni sono raffreddati in essiccatore e nuovamente pesati calcolando la quota di NDF come segue:

$$NDF \% = \frac{(\text{peso crogiolo} + \text{campione})_{\text{post\_stufa}} - (\text{peso crogiolo} + \text{campione})_{\text{post\_muffola}}}{\text{peso iniziale del campione}} \cdot 100$$



**Figura 37 – Fibertech in funzione**

La determinazione della fibra acido-detersa (ADF) prevede gli stessi passaggi effettuati per la determinazione di NDF ma cambia solo la soluzione, ossia si usa una soluzione acida i cui reagenti sono acido solforico e esadeciltrimetilammonibromile. Inoltre, al termine dei lavaggi con acqua distillata calda, se si vuole effettuare la determinazione dell'ADL, si effettua un lavaggio con acetone ed uno con esano. I campioni vengono poi inseriti in stufa a 65°C (Figura 38) per una notte.



**Figura 38 – Stufa alla temperatura di 65°C**

Il giorno successivo i crogioli contenenti i campioni vengono lasciati raffreddare in essiccatore e pesati così da calcolare la fibra acido-detersa come segue:

$$ADF \% = \frac{(peso\ crogiolo + campione)_{post\_stufa} - (peso\ crogiolo)}{peso\ iniziale\ del\ campione} \cdot 100$$

Per la determinazione dell'ADL i campioni trattati per determinare il contenuto di ADF vengono trattati con una soluzione con concentrazione di acido solforico al 72% (Figura

39). Si mescola il campione e la soluzione mediante l'uso di una bacchetta in vetro e si lascia agire la soluzione per 3 ore. Al termine i campioni vengono lavati con acqua calda e posti in stufa a 110°C per una notte, il giorno successivo i crogioli sono pesati e si calcinano nella muffola a 550°C per 3 ore, si lasciano raffreddare in essiccatore e si pesano procedendo al calcolo della lignina acido-detersa come segue:

$$ADL \% = \frac{(\text{peso crogiolo} + \text{campione})_{\text{post\_stufa}} - (\text{peso crogiolo} + \text{campione})_{\text{post\_muffola}}}{\text{peso iniziale del campione usato per determinare l'ADF}} \cdot 100$$



**Figura 39 – Campioni aziendali nei crogioli con acido solfidrico**

L'analisi per determinare il contenuto di estratto etereo si ottiene effettuando l'estrazione del contenuto grasso del campione con etere di petrolio. I campioni pesati in ditali di cellulosa, vengono inseriti in bicchieri previamente pesati (Figura 40). I bicchieri, contenenti i ditali di cellulosa con il campione vengono riempiti con 100 ml di etere di petrolio. Si inseriscono i bicchieri nell'apposito apparecchio (Figura 41) ed i campioni sono sottoposti ad una iniziale estrazione del contenuto di grasso per immersione nell'etere e successivamente segue un'ulteriore estrazione in corrente di vapore. Al termine i campioni sono posti in stufa a 110°C per il tempo necessario ad eliminare residui di etere, quindi, dopo raffreddamento sono pesati e si può procedere al calcolo l'estratto etereo come segue:

$$\text{estratto etereo \%} = \frac{(\text{peso bicchiere} + \text{campione})_{\text{post\_estrazione}} - (\text{peso bicchiere})}{\text{peso iniziale del campione}} \cdot 100$$



**Figura 40 – Bicchieri con estratto etereo per la determinazione del tenore in grasso**



**Figura 41 – Estrattore dei lipidi grezzi**

Per la determinazione della proteina grezza si applica il metodo Kjeldahl, basato su una prima fase di mineralizzazione dell'azoto totale attraverso un trattamento acido a caldo, successivamente si sottopone il campione a titolazione del contenuto di azoto usando un distillatore automatico. La determinazione della proteina grezza prevede la preparazione di campioni "bianchi" (solo reagenti senza campione: cartina, catalizzatore, e 11 ml di acido fosfosolforico), che sono necessari per tarare il distillatore. Si inseriscono i campioni nel mineralizzatore posto sotto cappa, e, al termine della mineralizzazione, si effettua la titolazione con distillatore automatico (Figura 42). Il legame del solfato d'ammonio, risultato della mineralizzazione, viene rotto dalla reazione con l'idrossido di sodio da cui si libera ammonio che viene titolato con acido cloridrico in soluzione neutra. Il distillatore automatico alla fine del processo di titolazione mostra un valore di proteina grezza riferito ad 1 g di campione analizzato.

Si calcola quindi il valore proteico % come segue:

$$\text{proteina \%} = \frac{\text{proteina grezza del campione}}{\text{peso iniziale del campione}}$$



**Figura 42 – Campioni aziendali dopo la mineralizzazione (a sinistra) e la distillazione (a destra)**

#### **5.4 Stima del valore nutritivo della razione aziendale**

Sulla base della composizione degli alimenti impiegati per la razione aziendale, si è proceduto al calcolo della digeribilità della sostanza organica e del valore energetico dei 4 fieni e del mangime aziendali campionati, impiegando le formule riportate nel testo “*Tables of composition and nutritional value of feed materials*” (AA. VV., 2004). Le formule utilizzate hanno previsto il calcolo dell’energia degli alimenti partendo dall’Energia Grezza (EG) per definire in maniera sequenziale i vari tipi di energia (digeribile e metabolizzabile) fino ad arrivare all’Energia Netta (EN), che definisce la quota energetica effettivamente utilizzata dall’animale per soddisfare i diversi fabbisogni legati all’età e al tipo di allevamento e/o accrescimento/ingrasso.

Il sistema ha quindi permesso di definire il valore energetico degli alimenti aziendali in Unità Foraggiere Carne (UFC)/kg di sostanza secca.

Sulla base del valore in UFC e delle quantità ingerite giornalmente di fieno e mangime si è determinato la quantità di energia assunta dagli animali con la dieta. Questo ha consentito di verificare per i 6 vitelloni macellati nell’anno 2023 se la dieta aziendale somministrata era adeguata al peso vivo stimato medio raggiunto al momento della macellazione ed al relativo accrescimento giornaliero stimato medio ottenuto.

## CAPITOLO 6. RISULTATI E DISCUSSIONE

Sulla base del database relativo alle macellazioni aziendali sono di seguito riportati i risultati delle statistiche descrittive generali per il quinquennio di indagine.

*Tabella 11 – Statistiche descrittive generali delle macellazioni aziendali*

Parametri	#	Media $\pm$ Dev. Std.	Min - Max
<b>Età Macellazione (gg)</b>	71	955 $\pm$ 1210	436 – 6880
<b>Peso Carcassa (kg)</b>	71	372 $\pm$ 92,02	187 – 552
<b>A.M.G. Carcassa (kg)</b>	71	0,57 $\pm$ 0,19	0,04 – 0,86
<b>Peso Vivo Stimato (kg)</b>	71	607 $\pm$ 130	317 – 876
<b>A.M.G. Stimato (kg)</b>	71	0,86 $\pm$ 0,27	0,07 – 1,29

L'età media alla macellazione dei 71 capi aziendali (Tabella 11) nel periodo 1° gennaio 2019-30 settembre 2023 è stata di 955 giorni, circa 2 anni e mezzo, con una deviazione standard di 1210 giorni; l'età minima alla macellazione è risultata di 436 giorni, pari a circa 14 mesi, mentre l'età massima registrata per gli animali macellati, corrispondente a 6880 giorni, è ascrivibile alla macellazione di una vacca di oltre 19 anni di età.

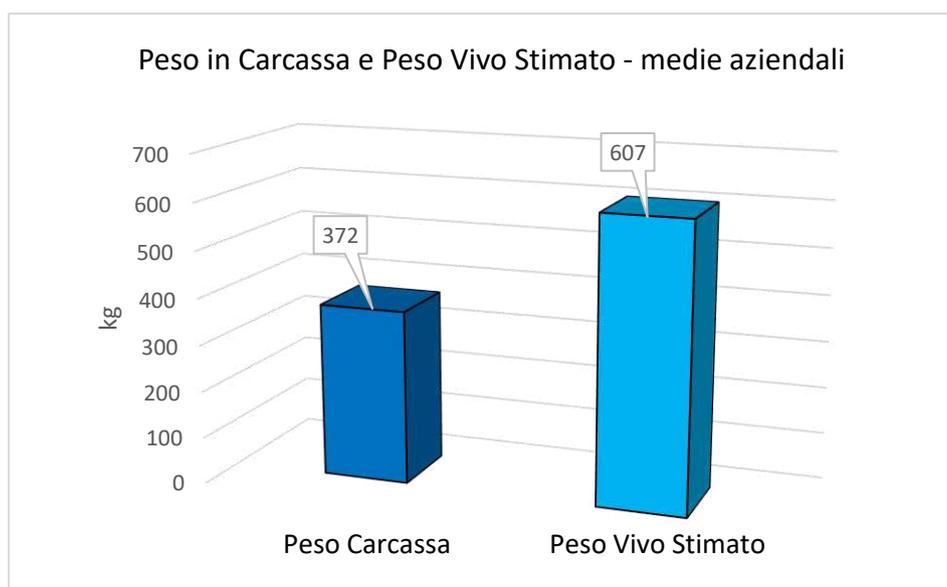
Per l'estrema variabilità dell'età dei capi macellati nel periodo di indagine, anche il peso della carcassa ha fatto registrare un intervallo molto ampio, da un minimo di 187 kg ad un massimo di 552 kg, con una media di 372  $\pm$  92,02 kg. Anche l'Accrescimento Medio Giornaliero (A.M.G.) in carcassa ha presentato un range di variabilità molto ampio, con valori minimi di 0,04 kg fino a valori massimi di 0,86 kg.

Relativamente al Peso Vivo (P.V.) stimato, ricavato utilizzando rese alla macellazione standard per le 3 categorie di macellazione (63% vitellone, 59% manza, 55% vacca), e al relativo A.M.G. stimato sono emersi range di variabilità molto ampi -rispettivamente da 317 kg a 876 kg per il P.V. stimato e da 0,07 kg a 1,29 kg per l'A.M.G. stimato- con valori medi di 607  $\pm$  130 kg e di 0,86  $\pm$  0,27 kg, rispettivamente per il P.V. stimato e per l'A.M.G. stimato (Grafico 5, 6).

Dal confronto tra i pesi medi aziendali della carcassa di bovini di razza Marchigiana (372 kg) con altre razze da carne europee analizzate nello studio di Pritchard e collaboratori,

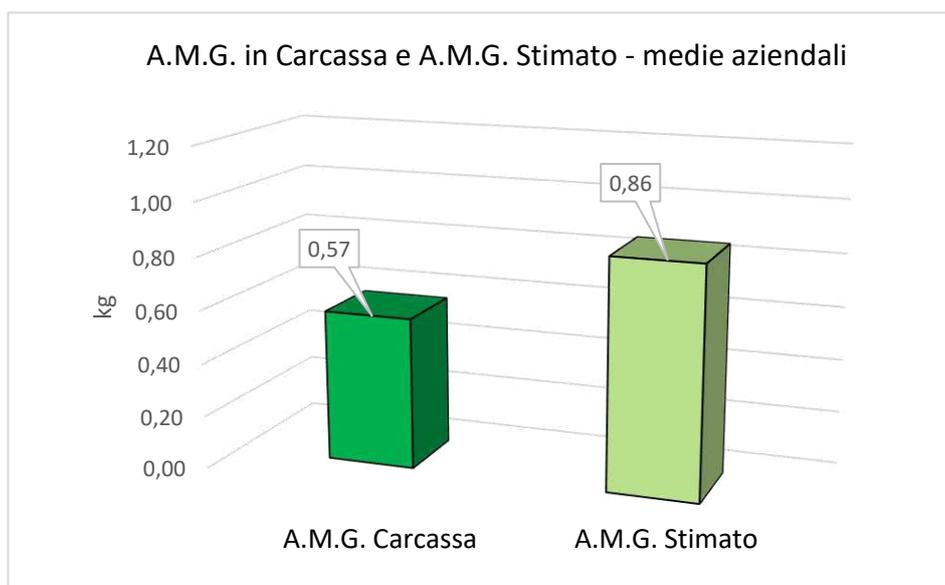
emerge come i pesi delle carcasse dei soggetti Marchigiani siano risultati decisamente superiori a quelli fatti registrare dalle razze originarie dei territori del Nord Europa, come Aberdeen Angus (313,2 kg) e Hereford (304,2 kg), e di poco inferiori ai pesi delle carcasse di bovini delle razze francesi Charolaise (381,1 kg) e Limousine (380,7 kg), e sovrapponibili ai pesi in carcassa della razza bovina svizzera Simmental (373,2 kg) (Pritchard et al., 2021).

Il peso medio della carcassa del nucleo di bovini Marchigiani macellati nell'azienda oggetto di studio (372 kg) è risultato, invece, nettamente superiore a quello evidenziato nell'indagine di Alberti e collaboratori per i 28 vitelloni di razza Marchigiana (307,5 kg) e per i 30 di razza Piemontese (335,9 kg) che però avevano un'età alla macellazione pari a circa 15 mesi, quindi decisamente inferiore rispetto al gruppo aziendale (Alberti et al., 2008).



**Grafico 5 – Medie aziendali del Peso in Carcassa e del Peso Vivo Stimato**

L'A.M.G. in carcassa (0,57 kg), calcolato sui 71 soggetti con età tra loro anche molto diverse, è risultato inferiore ad altre indagini che invece riportano tale parametro calcolato su gruppi di vitelloni omogenei per peso o per età. Ceccobelli e collaboratori hanno evidenziato un A.M.G. in carcassa di 0,65 kg per un nucleo di 67 vitelloni Marchigiani macellati a circa 24 mesi di età (Ceccobelli et al., 2022), in linea con quello evidenziato da Sbarra e collaboratori che in un'indagine sulle performance alla macellazione di oltre 5.000 vitelloni I.G.P. di razza Marchigiana riportano un A.M.G. in carcassa di 0,69 kg (Sbarra et al., 2013).



**Grafico 6 – A.M.G. in Carcassa e A.M.G. Stimato aziendali**

Il P.V. stimato medio (607 kg), computato attribuendo alle 3 categorie di soggetti macellati (vitelloni, manze e vacche) rispettivamente una resa teorica rispettivamente del 63%, 59% e 55%, potrebbe aver leggermente sottostimato il P.V. dei vitelloni macellati a fine del periodo di ingrasso; infatti, nel gruppo dei bovini oggetto della presente indagine sono comprese anche le macellazioni di vacche a fine carriera. Analogamente sottostimato sarebbe anche l’A.M.G. stimato che è risultato di poco inferiore ai 0,9 kg.

Negli anni del quinquennio in esame i valori rilevati relativi al peso della carcassa alla macellazione e gli accrescimenti in carcassa sono diminuiti nel periodo 2019-2021, per poi far registrare un trend in crescita negli ultimi 2 anni (Tabella 12).

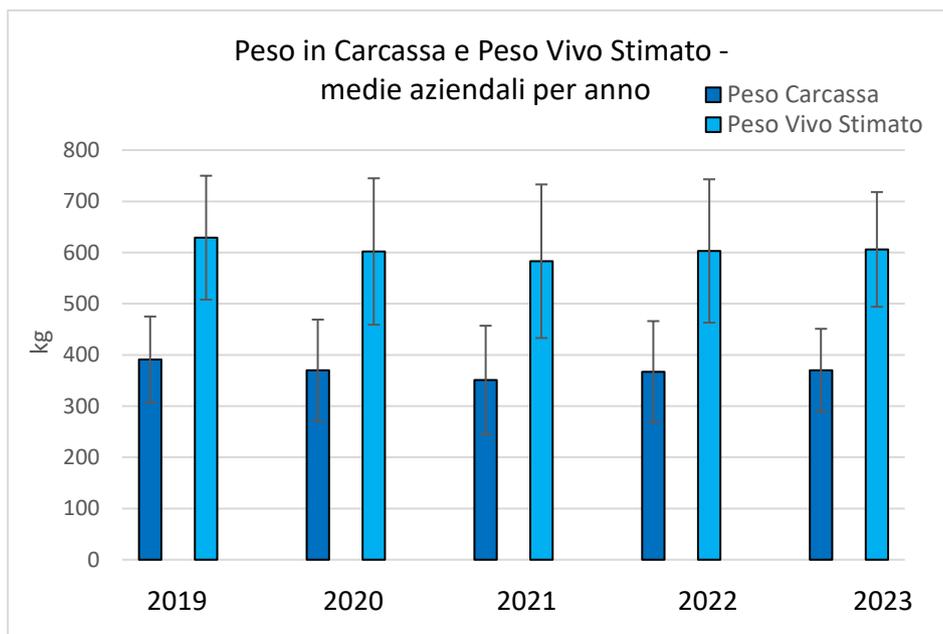
Il peso medio della carcassa dei 20 soggetti Marchigiani macellati nell’anno 2019 è stato di  $391 \pm 84$  kg, il peso medio in carcassa più alto nel quinquennio analizzato, mentre nel 2020 e 2021, quando sono stati abbattuti rispettivamente 14 e 12 soggetti, il peso medio della carcassa è sceso a  $370 \pm 99$  kg e  $351 \pm 106$  kg rispettivamente, con valori di deviazione standard più alti, ad indicare una maggiore eterogeneità dei soggetti macellati nei due anni. Nel 2021, anno in cui è stato registrato il peso in carcassa più basso, l’età media dei soggetti alla macellazione è stata la più alta (circa 52 mesi) ad indicare l’inizio di una fase di rinnovo delle fattrici allevate, con l’eliminazione delle vacche a fine carriera. Negli anni 2022 e 2023 i pesi medi delle carcasse sono progressivamente aumentati a  $367 \pm 99$  kg e  $370 \pm 81$  kg, rispettivamente.

Analoga tendenza hanno presentato i valori degli A.M.G. in carcassa che sono scesi da 0,60 kg a 0,48 kg nel triennio 2019-2021, per poi mostrare un trend in crescita nel biennio successivo con valori degli A.M.G. in carcassa che nel 2023 si sono nuovamente attestati sui 0,60 kg/giorno (0,59 kg).

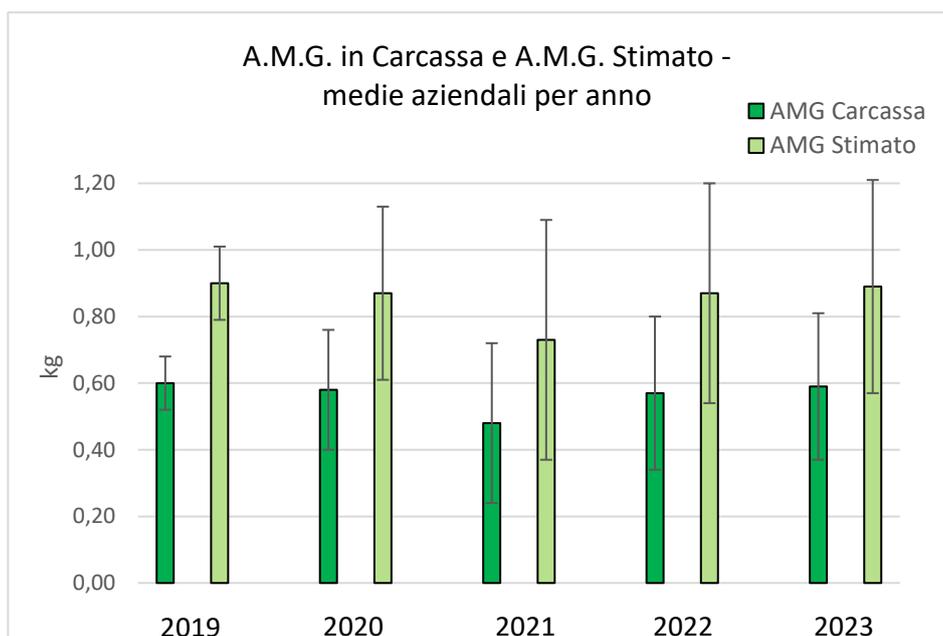
I valori medi del P.V. stimato hanno mostrato il massimo nel 2019 ( $629 \pm 121$  kg) e minimo nell'anno 2021 con  $583 \pm 150$  kg e valori crescenti nell'ultimo biennio con 603 e 606 kg rispettivamente nel 2022 e 2023. Anche l'A.M.G. stimato ha presentato il valore medio più alto nel 2019 con 0,90 kg, minimo nel 2021 con 0,73 kg e il trend in crescita nel biennio 2022-2023, fino a raggiungere accrescimenti medi stimati di 0,89 kg. La diminuzione dei pesi e degli accrescimenti nel periodo 2019-2021 è probabilmente imputabile al progressivo aumento dell'età dei soggetti alla macellazione che da  $645 \pm 74$  giorni del 2019 è più che raddoppiata nel 2021, anno in cui ha raggiunto il picco massimo di  $1551 \pm 2151$  giorni (Grafico 7, 8).

**Tabella 12 – Statistiche descrittive delle macellazioni aziendali per anno (2019-2023)**

Anno		Età Macellazione (gg)	Peso Carcassa (kg)	A.M.G. Carcassa (kg)	Peso Vivo Stimato (kg)	A.M.G. Stimato (kg)
<b>2019</b>	#	20	20	20	20	20
	Media $\pm$ Dev. Std.	$645 \pm 74$	$391 \pm 84$	$0,60 \pm 0,08$	$629 \pm 121$	$0,90 \pm 0,11$
	Min - Max	496 – 727	250 – 489	0,45 – 0,71	424 – 776	0,70 – 1,07
<b>2020</b>	#	14	14	14	14	14
	Media $\pm$ Dev. Std.	$763 \pm 599$	$370 \pm 99$	$0,58 \pm 0,18$	$602 \pm 143$	$0,87 \pm 0,26$
	Min - Max	473 – 2829	187 – 489	0,11 – 0,75	317 – 773	0,18 – 1,11
<b>2021</b>	#	12	12	12	12	12
	Media $\pm$ Dev. Std.	$1551 \pm 2151$	$351 \pm 106$	$0,48 \pm 0,24$	$583 \pm 150$	$0,73 \pm 0,36$
	Min - Max	436 – 6880	224 – 552	0,04 – 0,80	407 – 876	0,07 – 1,20
<b>2022</b>	#	14	14	14	14	14
	Media $\pm$ Dev. Std.	$1059 \pm 1317$	$367 \pm 99$	$0,57 \pm 0,23$	$603 \pm 140$	$0,87 \pm 0,33$
	Min - Max	457 – 5302	209 – 487	0,04 – 0,80	380 – 876	0,07 – 1,20
<b>2023</b>	#	11	11	11	11	11
	Media $\pm$ Dev. Std.	$981 \pm 1318$	$370 \pm 81$	$0,59 \pm 0,22$	$606 \pm 112$	$0,89 \pm 0,32$
	Min - Max	499 – 4952	260 – 468	0,07 – 0,86	441 – 743	0,11 – 1,29



**Grafico 7 – Medie aziendali del Peso in Carcassa e del Peso Vivo Stimato negli anni del periodo 2019-2023**

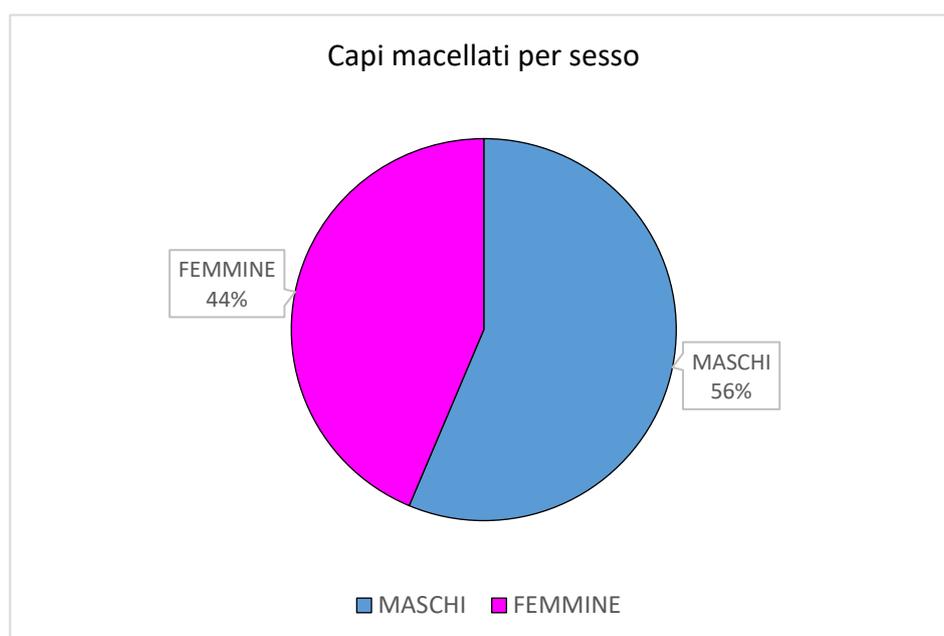


**Grafico 8 – A.M.G. in Carcassa e A.M.G. Stimato aziendali negli anni del periodo 2019-2023**

L'analisi dei dati relativi ai capi aziendali macellati nel periodo 2019-2023 in base al sesso (Grafico 9) ha evidenziato una prevalenza di maschi (56%) rispetto alle femmine (44%), con un'età media alla macellazione di  $659 \pm 47$  giorni per i vitelloni rispetto alle femmine che hanno fatto registrare un'età media alla macellazione decisamente più elevata ( $1337 \pm 1773$  giorni) per la presenza anche di vacche a fine carriera (Tabella 13).

**Tabella 13 – Statistiche descrittive delle macellazioni aziendali per sesso**

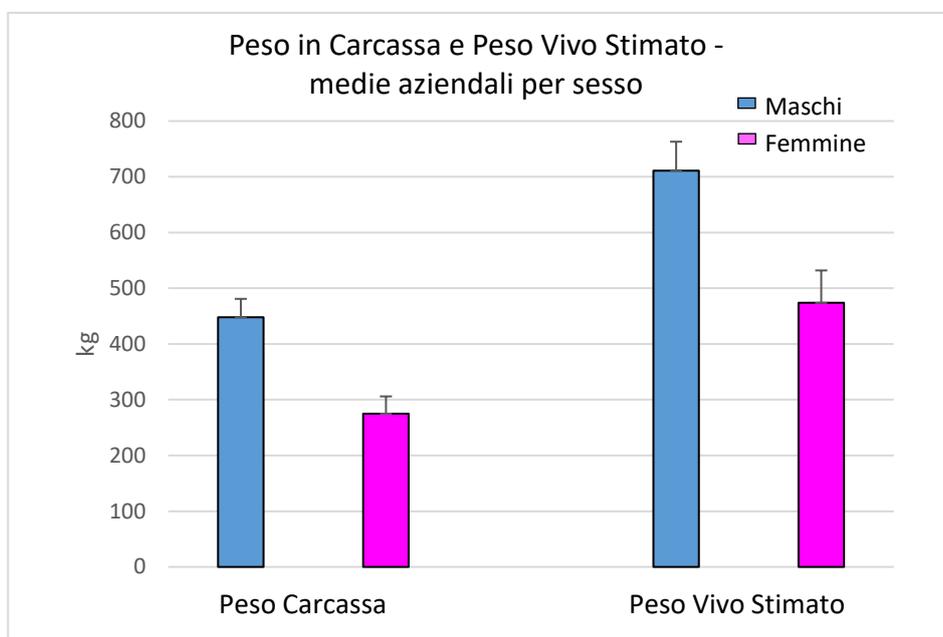
Parametri	Maschi			Femmine		
	#	Media ± Dev. Std.	Min - Max	#	Media ± Dev. Std.	Min - Max
<b>Età Macellazione (gg)</b>	40	659 ± 47	542 – 728	31	1337 ± 1773	436 – 6880
<b>Peso Carcassa (kg)</b>	40	448 ± 33	366 – 552	31	275 ± 31	187 – 327
<b>A.M.G. Carcassa (kg)</b>	40	0,68 ± 0,07	0,52 – 0,86	31	0,42 ± 0,19	0,04 – 0,59
<b>Peso Vivo Stimato (kg)</b>	40	711 ± 52	581 – 876	31	474 ± 58	317 – 595
<b>A.M.G. Stimato (kg)</b>	40	1,02 ± 0,11	0,76 – 1,29	31	0,66 ± 0,29	0,07 – 0,92



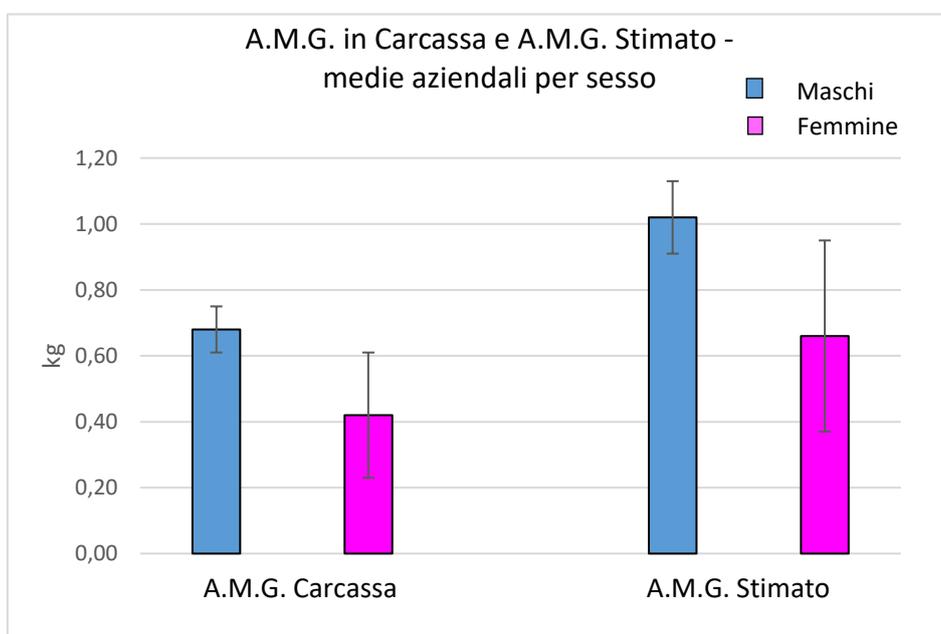
**Grafico 9 – Distribuzione percentuale dei capi macellati per sesso**

I pesi delle carcasse dei vitelloni macellati hanno raggiunto valori quasi doppi rispetto ai pesi delle carcasse di soggetti di sesso femminile ( $448 \pm 33$  kg vs  $275 \pm 31$  kg), con conseguente P.V. stimato massimo raggiunto dal gruppo dei maschi (876 kg) e minimo nelle femmine (317 kg). Questa differenza è dovuta alla diversa resa teorica applicata per i bovini maschi macellati (63% per i vitelloni) rispetto alle manze e vacche (59% e 55%, rispettivamente).

Gli A.M.G. in carcassa sono stati di 0,68 kg nei vitelloni e di 0,42 kg nelle femmine, con una deviazione standard inferiore nei maschi rispetto alle femmine (0,07 kg vs 0,19 kg), ad indicare una maggiore omogeneità del peso ed età di macellazione nei vitelloni.



**Grafico 10 – Medie aziendali del Peso in Carcassa e del Peso Vivo Stimato per sesso**



**Grafico 11 – A.M.G. in Carcassa e A.M.G. Stimato aziendali per sesso**

L’A.M.G. stimato più elevato è stato osservato nel gruppo dei maschi, con 1,29 kg, mentre il minimo è stato registrato nel gruppo delle femmine con accrescimenti giornalieri medi

di 0,07 kg/giorno. Anche gli accrescimenti medi stimati sono risultati più omogenei nel gruppo dei maschi macellati rispetto alle femmine (manze e vitelle), come evidenziato dai valori di deviazione standard più bassi nel gruppo dei vitelloni rispetto al gruppo delle femmine (Grafico 10, 11).

Confrontando i pesi medi aziendali delle carcasse maschili e femminili con quelli delle carcasse di soggetti Marchigiani valuati in un'indagine del 2005 condotta da Trombetta e collaboratori si evince che i soggetti di sesso femminile hanno raggiunto pesi delle carcasse sovrapponibili ( $275 \pm 31$  kg e  $281 \pm 7,1$  kg), sebbene il più alto valore della deviazione standard delle bovine oggetto del presente studio sia espressione di minore omogeneità del gruppo aziendale femminile rispetto al gruppo di 62 femmine di razza Marchigiana studiato da Trombetta e collaboratori. Di contro, i vitelloni oggetto del presente studio hanno raggiunto pesi medi della carcassa più elevati rispetto al caso studio di Trombetta e collaboratori ( $448 \pm 33$  kg e  $422,9 \pm 2,9$  kg rispettivamente). Non è però trascurabile, ai fini del peso in carcassa raggiunto, la differenza nell'età media alla macellazione tra i due gruppi di vitelloni, circa 22 mesi per il campione aziendale e 20 mesi per il campione di vitelloni di Trombetta e collaboratori (2005). Gli accrescimenti medi giornalieri in carcassa del campione aziendale, oggetto della presente indagine, sono risultati leggermente inferiori (0,420 kg e 0,680 kg, rispettivamente per femmine e maschi) rispetto a quelli osservati per i due gruppi nell'indagine di Trombetta e collaboratori (0,499 kg e 0,710 kg, rispettivamente per femmine e maschi) (Trombetta et al., 2005).

Comparando inoltre i dati aziendali con i risultati di un progetto di ricerca, presentato da Landi e collaboratori al Convegno di Abbadia di Fiastra nel 2008, sulle performance produttive di bovini di razza Marchigiana normali ed ipertrofici eterozigoti al locus della miostatina, i valori relativi al peso medio della carcassa sono risultati maggiori per i vitelloni aziendali (448 kg) sia rispetto al peso delle carcasse di maschi normali (423,3 kg) che ipertrofici eterozigoti (438,6 kg). Invece i pesi medi delle carcasse delle femmine aziendali sono risultati inferiori (275 kg) a confronto con quelli di femmine normali (306,28 kg) e ipertrofiche (319 kg).

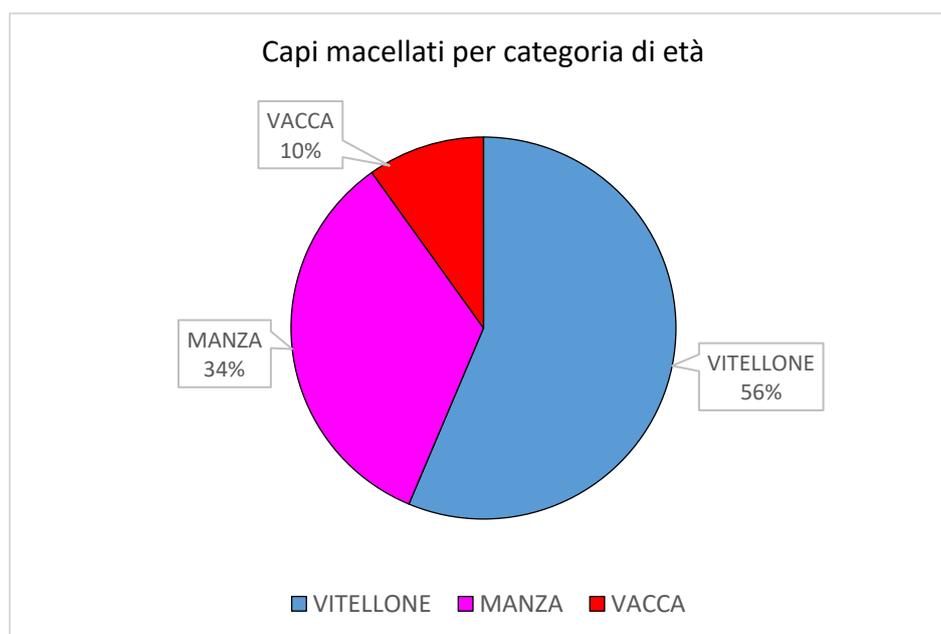
Dal confronto completo emerge però che l'età media alla macellazione dei vitelloni aziendali (21,9 mesi) è risultata superiore di circa 2 mesi rispetto a quella dei soggetti normali ed eterozigoti (19,1 e 20,3 mesi, rispettivamente) al locus della miostatina investigati da Landi e collaboratori, con conseguenti accrescimenti medi giornalieri inferiori per i vitelloni aziendali (0,68 kg) rispetto a quelli osservati nello studio del 2008

in vitelloni Marchigiani normali ed eterozigoti (0,732 kg e 0,720 kg) per l'ipertrofia muscolare (Landi et al., 2008).

Un altro caso studio, sempre presentato nel Convegno di Abbadia di Fiastra nel 2008, condotto da Filippini e collaboratori conferma come i pesi medi delle carcasse dei bovini Marchigiani aziendali siano stati poco soddisfacenti se rapportati all'età alla macellazione (448 kg in 659 giorni vs 424,88 kg in 599 giorni per i vitelloni, 275 kg in 1337 giorni vs 294,49 kg in 545 giorni per le femmine). Ne consegue pertanto che gli accrescimenti medi giornalieri in carcassa siano stati inferiori nell'azienda oggetto della presente indagine (0,68 kg vs 0,719 kg per i M, 0,42 kg vs 0,553 kg per le F) (Filippini et al., 2008). I bassi accrescimenti in carcassa delle femmine aziendali sono però certamente imputabili alla macellazione anche di alcune vacche a fine carriera che hanno determinato un inevitabile aumento dell'età media alla macellazione delle femmine, con conseguente riduzione dell'A.M.G. in carcassa.

Le performance dei bovini Marchigiani aziendali sono stati confrontati anche con quelle di bovini di razza Piemontese, altra razza autoctona italiana specializzata per la produzione di carne, ed investigata da Savoia e collaboratori nel 2019 (Savoia et al., 2019). I vitelloni Piemontesi macellati a 18 mesi di età (542 giorni) hanno fatto registrare un peso medio della carcassa di 438 kg, di solo 10 kg inferiore rispetto alle carcasse dei vitelloni di razza Marchigiana (448 kg) macellati però 4 mesi più tardi. Gli A.M.G. in carcassa sono quindi matematicamente risultati superiori nei vitelloni Piemontesi (0,818 kg), rispetto agli accrescimenti dei vitelloni aziendali (0,68 kg in 659 giorni). Accrescimenti medi in carcassa più vicini a quelli dei vitelloni aziendali sono stati invece riportati in uno studio di Trombetta e collaboratori dove sono state confrontate le performance in vita e al mattatoio di vitelloni di razza Marchigiana e Romagnola; gli accrescimenti medi in carcassa sono stati rispettivamente di 0,750 kg e di 0,696 kg per vitelloni Marchigiani e Romagnoli (Trombetta et al., 2017), ma anche questi sono stati macellati ad età inferiore rispetto ai bovini aziendali.

Il Grafico 12 riporta la distribuzione dei capi aziendali macellati nel periodo 2019-2023 in base alle 3 categorie di età all'atto della macellazione e da cui si rileva che, dei 71 soggetti macellati, il 56% apparteneva alla categoria dei vitelloni mentre solo il 10% erano vacche a fine carriera e le rimanenti erano manze (34%).



**Grafico 12 – Distribuzione percentuale dei capi macellati per categorie di età**

L'analisi dei dati relativi ai capi aziendali macellati nel periodo 2019-2023 in base alle tre categorie attribuite alla macellazione (vitellone, manza, vacca) è riassunta nella tabella 14.

**Tabella 14 – Statistiche descrittive delle macellazioni aziendali per categoria di età**

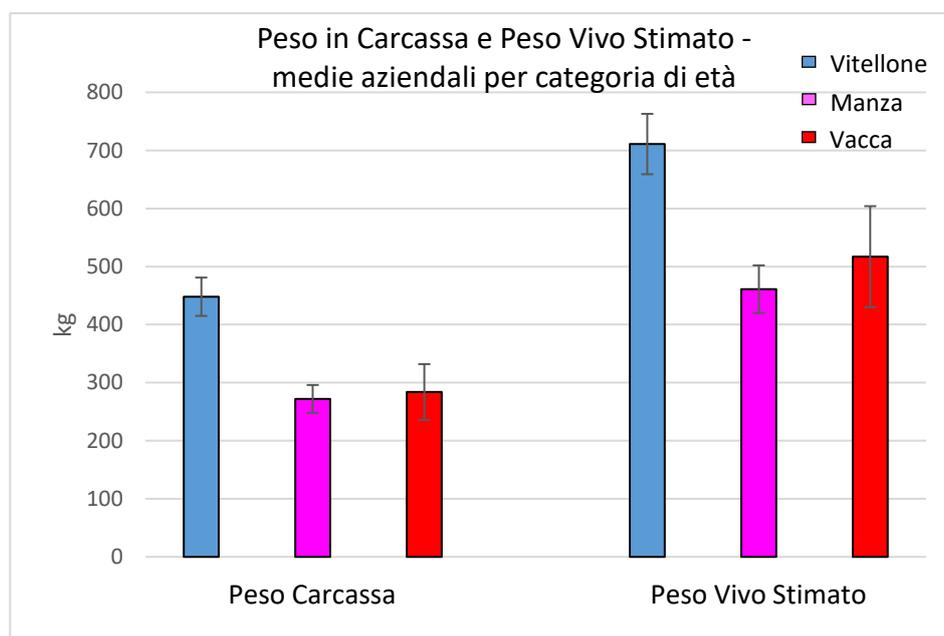
Categoria		Età Macellazione (gg)	Peso Carcassa (kg)	A.M.G. Carcassa (kg)	Peso Vivo Stimato (kg)	A.M.G. Stimato (kg)
<b>Vitellone</b>	#	40	40	40	40	40
	Media ± Dev. Std.	659 ± 47	448 ± 33	0,68 ± 0,07	711 ± 52	1,02 ± 0,11
	Min - Max	542 – 728	366 – 552	0,52 – 0,86	581 – 876	0,76 – 1,29
<b>Manza</b>	#	24	24	24	24	24
	Media ± Dev. Std.	529 ± 52	272 ± 24	0,52 ± 0,06	461 ± 41	0,80 ± 0,09
	Min - Max	436 – 680	187 – 302	0,33 – 0,59	317 – 512	0,49 – 0,92
<b>Vacca</b>	#	7	7	7	7	7
	Media ± Dev. Std.	4110 ± 2031	284 ± 48	0,10 ± 0,07	517 ± 87	0,16 ± 0,12
	Min - Max	925 – 6880	209 – 327	0,04 – 0,24	380 – 595	0,07 – 0,40

Dalle statistiche descrittive si evince che la categoria dei vitelloni è stata macellata ad un'età media di  $659 \pm 47$  giorni, quella delle manze a un'età di  $529 \pm 52$  giorni, mentre le vacche sono state macellate ad un'età media di  $4110 \pm 2031$  giorni, raggiungendo pesi medi delle carcasse di  $448 \pm 33$  kg,  $272 \pm 24$  kg e  $284 \pm 48$  kg, rispettivamente per vitelloni, manze e vacche. Relativamente ai pesi medi della carcassa il valore massimo è stato

raggiunto dalla categoria dei vitelloni (552 kg) mentre il valore minimo è stato osservato per manze (187 kg), rispecchiando il fisiologico andamento di crescita dei bovini in relazione all'età e al sesso.

Il peso vivo stimato medio è stato di 711 kg, 461 kg e 517 kg, calcolati utilizzando le rese teoriche di 63%, 59% e 55% rispettivamente per vitelloni, manze e vacche.

Il valore massimo dell'A.M.G. stimato è stato raggiunto da soggetti macellati nella categoria vitelloni con un valore di 1,29 kg mentre il valore medio per questa categoria si è attestato a 1,02 kg. Il gruppo delle 20 manze, macellate nel quinquennio ad un'età di circa 17-18 mesi, ha invece fatto registrare accrescimenti medi giornalieri in carcassa e stimati di 0,52 kg e 0,80 kg rispettivamente, con valori massimi per peso in carcassa e peso vivo stimato di 302 kg e di 512 kg. Nella categoria delle femmine a fine carriera, macellate ad un'età media di circa 11 anni e massima di 19 anni, si sono avuti modestissimi accrescimenti medi in carcassa e stimati (0,10 e 0,16 kg rispettivamente) proprio legati alla lunga durata della carriera riproduttiva delle vacche allevate in azienda come fattrici (Grafico 13 e 14).

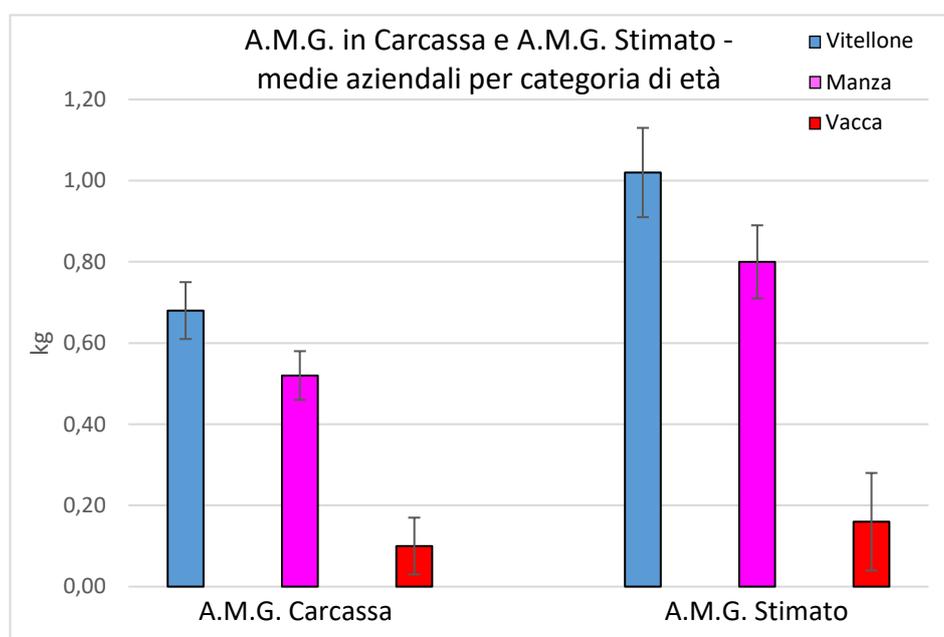


**Grafico 13 – Medie aziendali del Peso in Carcassa e del Peso Vivo Stimato per categorie di età alla macellazione**

Nel calcolo del P.V. stimato e, di conseguenza, dell'A.M.G. stimato sono state considerate rese percentuali teoriche pari al 63% per i vitelloni, al 59% per le manze ed al 55% per le vacche. Queste rese percentuali teoriche, almeno per quanto riguarda vitelloni e manze, sono in linea con le rese percentuali reali osservate da Filippini e collaboratori nell'indagine

presentata nel convegno di Abbadia di Fiastra del 2008 in cui è emersa una resa media di  $62,29 \pm 2,08$  % per 726 vitelloni Marchigiani monitorati e di  $60,32 \pm 3,86$  % per la categoria unica delle 138 femmine (Filippini et al., 2008).

Considerando esclusivamente i vitelloni, uno studio presentato da Lasagna e collaboratori al 22° Congresso ASPA di Perugia del 2017 ha mostrato come i pesi delle carcasse dei vitelloni dell'azienda di Montesicuro, oggetto di questa indagine, siano in linea con i pesi rilevati al mattatoio di Senigallia per 337 vitelloni. Nell'indagine di Lasagna e collaboratori i 285 soggetti Marchigiani normali al locus delle miostatina hanno raggiunto un peso medio della carcassa di 441,66 kg, mentre i 52 vitelloni eterozigoti per l'ipertrofia muscolare hanno fatto registrare un peso medio delle carcasse di 448 kg, con rese rispettivamente del 62,11% e 64,58% (Lasagna et al., 2017).



**Grafico 14 – A.M.G. in Carcassa e A.M.G. Stimato aziendali per categorie di età alla macellazione**

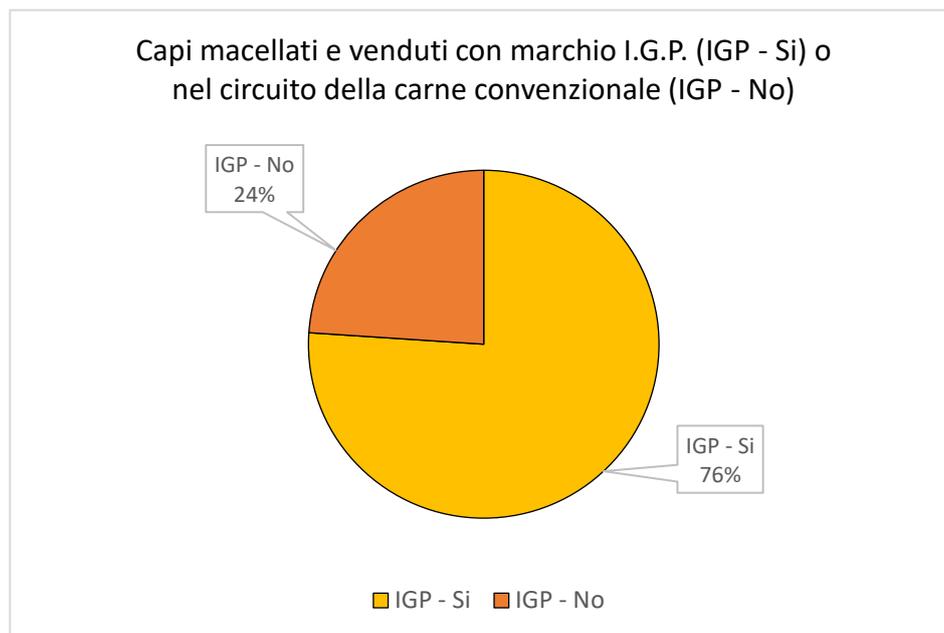
Inoltre, i pesi medi delle carcasse dei bovini Marchigiani aziendali (448 kg) sono risultati maggiori rispetto a quelli studiati da Ceccobelli e collaboratori che hanno riportato pesi medi delle carcasse a caldo di 405,32 kg e 426,09 kg per vitelloni normali ed eterozigoti al locus dell'ipertrofia muscolare, con incrementi medi giornalieri della carcassa allineati con quelli emersi nella presente indagine (0,68 kg vs 0,65 kg e 0,69 kg), ed un'età alla macellazione media di 632 giorni, di poco inferiore ai 659 giorni rilevati per i vitelloni aziendali (Ceccobelli et al., 2022).

Un ulteriore confronto con uno studio del 2008 di Valentini e collaboratori, finalizzato ad evidenziare gli effetti del polimorfismo di alcuni geni sulle caratteristiche della carcassa di bovini di razza Marchigiana, ha riportato per vitelloni macellati all'età media di 459,2 giorni (circa 15 mesi) un peso medio della carcassa di 307,5 kg e un relativo A.M.G. di 0,67 kg. I vitelloni dell'azienda di Montesicuro hanno avuto performance produttive simili, infatti, nonostante l'età alla macellazione e il peso della carcassa superiori (448 kg a 659 giorni), l'A.M.G. della carcassa è risultato molto simile, attestandosi per i vitelloni aziendali macellati nel periodo 2019-2023 a 0,68 kg (Valentini et al., 2008).

Confrontando invece le performance produttive della razza Marchigiana allevata a Montesicuro con le performance della razza Piemontese, rilevate in un'indagine condotta da Pegolo e collaboratori, emerge che i bovini Marchigiani aziendali sono risultati meno performanti dei soggetti di razza Piemontese. Infatti, i vitelloni Piemontesi, macellati ad un'età di 539 giorni (18 mesi circa), hanno raggiunto un peso medio della carcassa di 438,03 kg con un accrescimento medio giornaliero di 0,82 kg, a confronto dei vitelloni Marchigiani, che macellati ben 4 mesi più tardi, hanno ottenuto un peso medio della carcassa di poco superiore (+10 kg; 448 kg) ma un A.M.G. della carcassa nettamente inferiore (0,68 kg vs 0,82 kg) per i Marchigiani aziendali rispetto ai vitelloni di razza Piemontese (Pegolo et al., 2019).

L'azienda oggetto di indagine aderisce al disciplinare “Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale I.G.P.” e, pertanto, è autorizzata a vendere carcasse con il marchio I.G.P.. Infatti, su 71 capi macellati dal 2019 al 2023, il 76% delle carcasse sono state vendute con il marchio Indicazione Geografica Protetta, mentre le restanti 17 carcasse sono state vendute nel circuito della carne convenzionale senza questa certificazione (Grafico 15).

L'analisi delle performance produttive dei vitelloni le cui carni sono state vendute con e senza marchio I.G.P. sono riportate in Tabella 15.



**Grafico 15 – Distribuzione percentuale delle carcasse vendute con marchio I.G.P. o nel circuito della carne convenzionale**

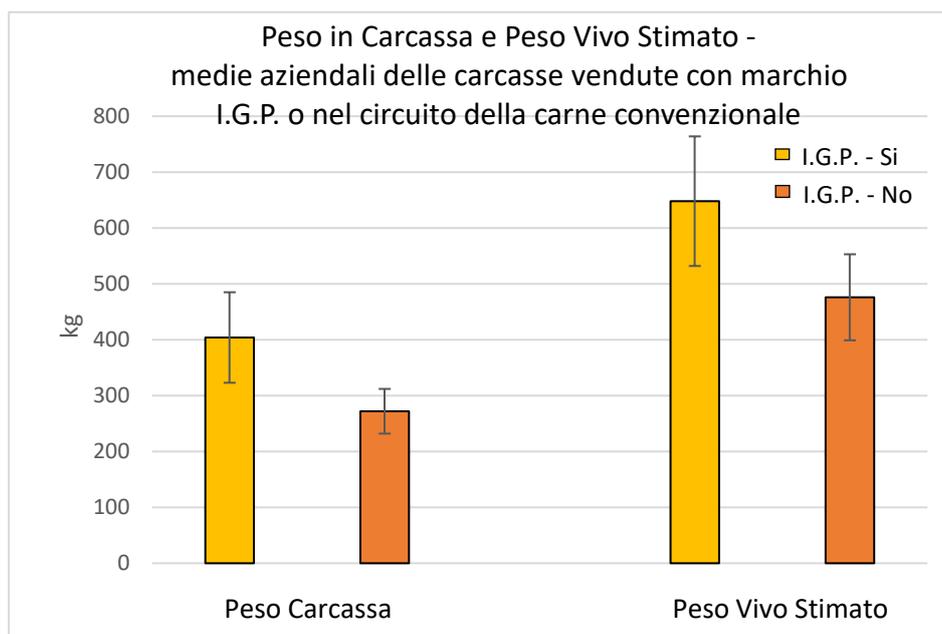
**Tabella 15 – Statistiche descrittive delle macellazioni aziendali delle carcasse vendute con marchio I.G.P. o nel circuito della carne convenzionale**

Parametri	I.G.P. - Si			I.G.P. - No		
	#	Media $\pm$ Dev. Std.	Min - Max	#	Media $\pm$ Dev. Std.	Min - Max
<b>Età Macellazione (gg)</b>	54	628 $\pm$ 71	489 – 728	17	1994 $\pm$ 2208	436 – 6880
<b>Peso Carcassa (kg)</b>	54	404 $\pm$ 81	256 – 552	17	272 $\pm$ 40	187 – 327
<b>A.M.G. Carcassa (kg)</b>	54	0,64 $\pm$ 0,10	0,43 – 0,86	17	0,34 $\pm$ 0,22	0,04 – 0,59
<b>Peso Vivo Stimato (kg)</b>	54	648 $\pm$ 116	434 – 876	17	476 $\pm$ 77	317 – 595
<b>A.M.G. Stimato (kg)</b>	54	0,96 $\pm$ 0,13	0,67 – 1,29	17	0,54 $\pm$ 0,34	0,07 – 0,91

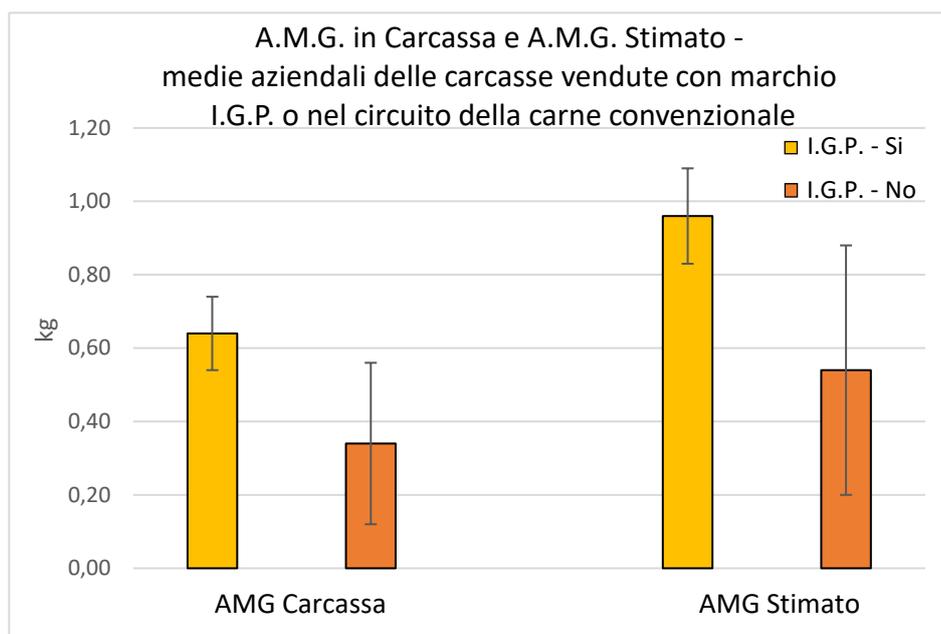
L'età alla macellazione delle carcasse vendute con marchio I.G.P. è stata in media di 628  $\pm$  71 giorni (circa 21 mesi), contro i 1994  $\pm$  2208 giorni delle carcasse non I.G.P. (pari a circa 5 anni di età). Questa differenza è imputabile all'età massima alla quale devono essere macellati gli animali le cui carni possono essere vendute con la certificazione I.G.P.; il disciplinare infatti prevede un'età di macellazione per bovini delle razze Marchigiana, Chianina e Romagnola, sia maschi che femmine, compresa tra un minimo di 12 mesi ed un

massimo di 24 mesi. I bovini aziendali le cui carni sono state vendute invece nel circuito convenzionale della carne bovina fresca (il 24% del campione) avevano un'età media alla macellazione nettamente superiore e comprendevano sicuramente le vacche a fine carriera, tra cui una di circa 19 anni.

Il peso medio della carcassa per i vitelloni aziendali venduti nel circuito I.G.P. si è attestato a  $404 \pm 81$  kg e  $272 \pm 40$  kg per i restanti bovini macellati e venduti nel circuito tradizionale della carne fresca bovina, con un P.V. stimato medio che oscillava tra un minimo di 434 kg ed un massimo di 876 kg per le carni dei soggetti Marchigiani I.G.P. e tra 317 kg e 595 kg per i bovini immessi nel circuito della carne fresca convenzionale. Gli accrescimenti medi giornalieri in carcassa e quelli stimati, attraverso i valori di resa teorica, sono risultati più elevati nei soggetti I.G.P. ( $0,64 \pm 0,10$  kg e  $0,96 \pm 0,13$  kg rispettivamente) rispetto a quelli dei soggetti le cui carcasse sono state vendute nel circuito della carne bovina convenzionale ( $0,34 \pm 0,22$  kg e  $0,54 \pm 0,34$  kg, rispettivamente) (Grafico 16, 17).



**Grafico 16 – Medie aziendali del Peso in Carcassa e del Peso Vivo Stimato delle carcasse vendute con marchio I.G.P. o nel circuito della carne convenzionale**



**Grafico 17 – A.M.G. in Carcassa e A.M.G. Stimato aziendali delle carcasse vendute con marchio I.G.P. o nel circuito della carne convenzionale**

L’Indicazione Geografica Protetta (I.G.P.) “Vitellone Bianco dell’Appennino Centrale I.G.P.” è riservata alle carni prodotte dall’allevamento di bovini, maschi e femmine, in selezione e regolarmente iscritti al Registro Genealogico del Giovane Bestiame del Libro Genealogico Nazionale, appartenenti alle razze Chianina, Marchigiana, Romagnola, nati ed allevati lungo la dorsale appenninica del Centro-Italia, nei vari comuni dettagliati nel disciplinare; è per tale motivo sono stati quindi eseguiti dei confronti, oltre che con soggetti I.G.P. Marchigiani, anche con le performance di vitelloni I.G.P. di razza Chianina e Romagnola.

I dati di uno studio del 2005 svolto da Filippini e collaboratori su bovini di razza Chianina (11699 soggetti), Marchigiana (7782) e Romagnola (4106) venduti nel circuito I.G.P. hanno evidenziato per bovini di razza Marchigiana un’età alla macellazione di 625 giorni, sovrapponibile a quella dei soggetti dell’azienda anconetana oggetto di indagine (628 giorni) ma un peso medio della carcassa ed un relativo incremento medio giornaliero leggermente superiori a quelli dei 54 soggetti macellati nell’azienda nel periodo 2019-2023 (427,5 kg vs 404 kg, 0,69 kg vs 0,64 kg). Le performance dei bovini Marchigiani dell’azienda di Montesicuro sono risultate inferiori anche alle performance dei capi I.G.P. di razza Chianina e Romagnola indagati da Filippini e collaboratori, che ad un’età di macellazione di 610 giorni e di 633 giorni, rispettivamente, hanno prodotto carcasse con pesi medi di 459,1 kg e 423,2 kg, rispettivamente, con relativi accrescimenti medi

giornalieri in carcassa di 0,759 kg e 0,673 kg, rispettivamente per i soggetti di razza Chianina e Romagnola I.G.P. (Filippini et al., 2005).

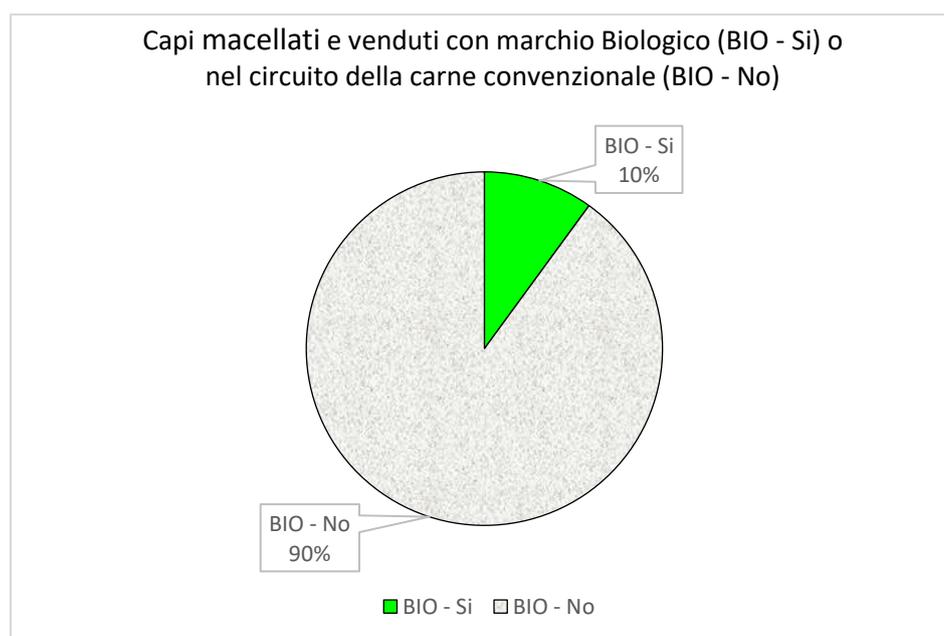
Paragonando inoltre i dati aziendali con quelli ottenuti da Trombetta e collaboratori, viene confermata la scarsa performance produttiva dei vitelloni Marchigiani aziendali, che macellati circa 3 settimane dopo rispetto al gruppo di Marchigiani esaminati da Trombetta e collaboratori (628 giorni vs 604,6 giorni) hanno fatto registrare A.M.G. in carcassa leggermente inferiori (0,64 kg vs 0,705 kg) come anche carcasse di poco più leggere ( $404 \pm 81$  kg vs  $419 \pm 5,8$  kg). Nello stesso studio (Trombetta et al., 2007) sono riportate anche le performance di un gruppo di bovini Romagnoli macellati nel circuito I.G.P. ad un'età di 589 giorni (pari a circa 20 mesi) e che hanno raggiunto pesi medi della carcassa poco superiori a quelli dei soggetti della razza Marchigiana dell'azienda locale (411 kg vs 404 kg) macellati ad un'età di circa 21 mesi. Anche i dati di una successiva ricerca di Trombetta e collaboratori del 2017 sempre su bovini Marchigiani e Romagnoli con carcasse vendute nel circuito I.G.P. hanno dato, per i vitelloni di entrambe le razze, risultati superiori a quelli dei 65 bovini Marchigiani I.G.P. dell'azienda oggetto della presente indagine, con accrescimenti medi in carcassa di 0,75 kg e 0,69 kg, rispettivamente per Marchigiani e Romagnoli (Trombetta et al., 2017), rispetto agli accrescimenti medi in carcassa di 0,64 kg dei Marchigiani monitorati nell'azienda anconetana.

Anche il confronto con uno studio del 2008 di Pauselli e collaboratori evidenzia le migliori performance produttive di 165 vitelloni I.G.P. di razza Chianina rispetto ai vitelloni Marchigiani macellati nel circuito I.G.P. dall'azienda in esame. Infatti, a fronte di un'età alla macellazione inferiore dei soggetti Chianini (580,78 giorni vs 628 giorni), il peso della carcassa raggiunto dai vitelloni Chianini I.G.P. è risultato superiore a quello delle carcasse dei bovini Marchigiani (446,68 kg vs 404 kg) con incrementi giornalieri di 0,78 kg contro 0,64 kg, rispettivamente (Pauselli et al., 2008).

Anche Sbarra e collaboratori in uno studio comparativo sulle performance delle tre razze autorizzate all'adesione al disciplinare I.G.P. "Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale" hanno evidenziato le differenze produttive di queste 3 razze autoctone da carne. I risultati ottenuti dai bovini Marchigiani I.G.P. nell'azienda di Montesicuro confermano performance leggermente inferiori a quelli ottenuti per la stessa razza nell'indagine di Sbarra e collaboratori: peso medio della carcassa di 404 kg e 432,9 kg, rispettivamente, con incrementi medi giornalieri in carcassa di 0,64 kg rispetto ai 0,693 kg ad un'età di macellazione praticamente sovrapponibile. I vitelloni I.G.P. di razza Romagnola, la stessa

che in passato era stata utilizzata per ridurre le dimensioni della razza Marchigiana, hanno dato carcasse di peso medio di 433,3 kg in 646 giorni di allevamento e accrescimenti in carcassa di 0,675 kg/giorno, di poco superiori a quelli dei bovini Marchigiani dell'azienda in esame (404 kg peso carcassa; 628 gg di età alla macellazione; 0,64 kg accrescimenti in carcassa). Ovviamente, la razza Chianina, di dimensioni notoriamente maggiori, ha presentato pesi della carcassa, con un'età media alla macellazione di 628,2 giorni, e A.M.G. in carcassa superiori rispetto alle altre 2 razze (479 kg e 0,768 kg) (Sbarra et al., 2013) ed al nucleo di bovini I.G.P. di razza Marchigiana oggetto del presente studio.

L'azienda in esame aderisce anche al disciplinare di produzione biologica quale sistema globale di gestione dell'azienda agricola, quindi rispettando sia le norme di produzione vegetale che quelle di produzione animale in accordo con quanto normato nel Regolamento (UE) 2018/848 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018 relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici. Per tale motivo alcune carcasse di bovini di razza Marchigiana macellate nel periodo 2019-2023 dall'azienda in esame sono state vendute con il marchio biologico. Infatti, dei 71 bovini macellati, 8 carcasse sono state vendute con il marchio comunitario "biologico"; tra questi 8 era presente anche una vacca di circa 19 anni di età che è stata esclusa dall'analisi statistica descrittiva (Grafico 18 e Tabella 16).



**Grafico 18 – Distribuzione percentuale delle carcasse vendute con marchio Biologico o nel circuito convenzionale**

**Tabella 16 – Statistiche descrittive delle macellazioni aziendali delle carcasse vendute con marchio Biologico o nel circuito della carne convenzionale**

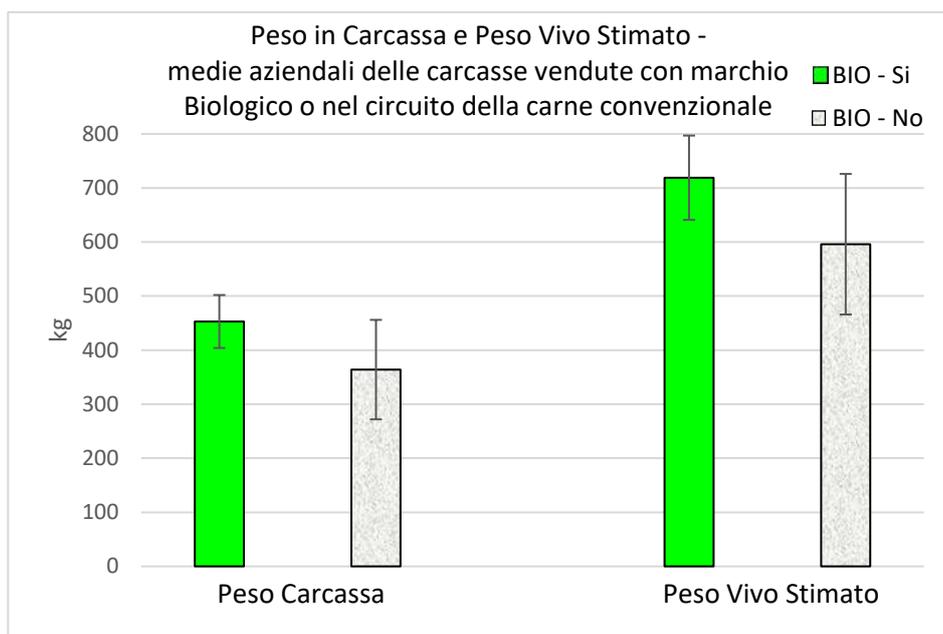
Parametri	BIO - Si			BIO - No		
	#	Media $\pm$ Dev. Std.	Min - Max	#	Media $\pm$ Dev. Std.	Min - Max
<b>Età Macellazione (gg)</b>	7	674 $\pm$ 35	622 – 728	63	892 $\pm$ 1036	436 – 5302
<b>Peso Carcassa (kg)</b>	7	453 $\pm$ 49	402 – 552	63	364 $\pm$ 92	187 – 495
<b>A.M.G. Carcassa (kg)</b>	7	0,67 $\pm$ 0,08	0,57 – 0,80	63	0,57 $\pm$ 0,18	0,04 – 0,86
<b>Peso Vivo Stimato (kg)</b>	7	719 $\pm$ 78	638 – 876	63	596 $\pm$ 130	317 – 786
<b>A.M.G. Stimato (kg)</b>	7	1,00 $\pm$ 0,13	0,84 – 1,20	63	0,86 $\pm$ 0,26	0,07 – 1,29

Il 10% dei capi destinati alla vendita nel circuito biologico sono stati macellati ad un'età media inferiore rispetto a quella dei bovini le cui carcasse sono state destinate al circuito convenzionale (674  $\pm$  35 giorni vs 892  $\pm$  1036 giorni), raggiungendo un peso della carcassa decisamente superiore, con 453  $\pm$  49 kg rispetto alle carcasse vendute nel circuito della carne fresca convenzionale, che hanno fatto registrare un peso medio delle carcasse di 364  $\pm$  92 kg.

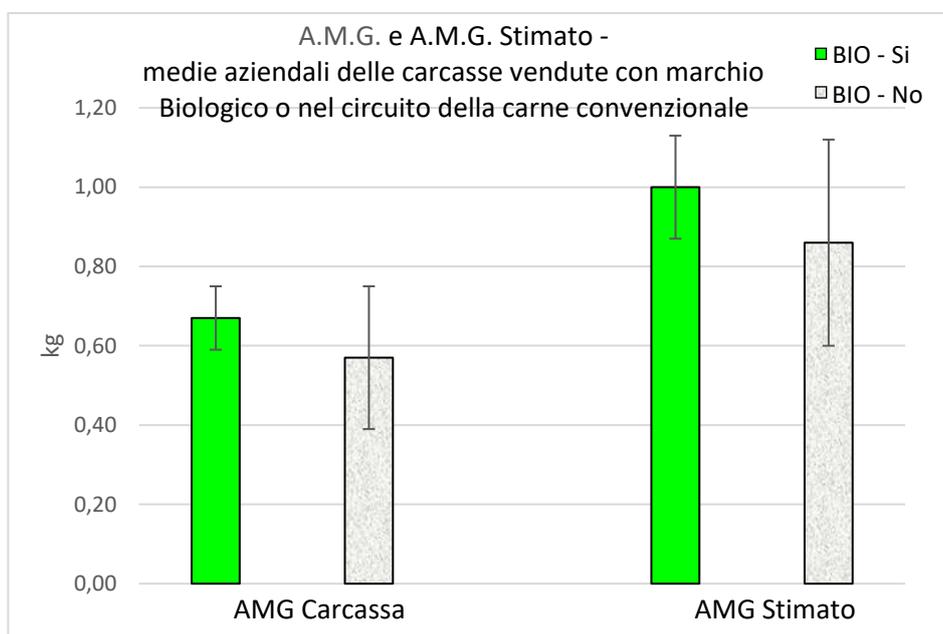
Analogamente l'accrescimento medio giornaliero delle carcasse è risultato superiore per i bovini le cui carcasse sono state vendute nel circuito biologico (0,670  $\pm$  0,080 kg vs 0,570  $\pm$  0,180 kg). Il P.V. stimato, sempre calcolato usando le rese teoriche del 63, 59 e 53 % in base alle categorie di età alla macellazione, ha presentato un range di variazione decisamente più contenuto ( $\Delta$  = 238 kg) nel gruppo dei 7 bovini venduti con marchio biologico e che sono risultati più omogenei rispetto alla grande variabilità osservata per il peso vivo stimato delle carcasse dei soggetti non biologici ( $\Delta$  = 469 kg).

Meritevole di segnalazione è il massimo peso vivo stimato di 876 kg raggiunto da uno da una delle 7 carcasse che nel quinquennio sono state vendute con il marchio biologico.

In riferimento agli accrescimenti giornalieri delle carcasse la media è stata di 0,670 kg per le carcasse vendute con marchio biologico e di 0,570 kg per quelle vendute nel circuito della carne convenzionale; anche l'A.M.G. stimato dei bovini biologici è risultato superiore rispetto a quello dei soggetti non biologici, attestandosi a 1,00  $\pm$  0,130 kg e 0,860  $\pm$  0,260 kg, rispettivamente (Grafico 19, 20).



**Grafico 19 – Medie aziendali del Peso in Carcassa e del Peso Vivo Stimato delle carcasse vendute con marchio Biologico o nel circuito della carne convenzionale**



**Grafico 20 – A.M.G. in Carcassa e A.M.G. Stimato aziendali delle carcasse vendute con marchio Biologico nel circuito della carne convenzionale**

Nella tabella 17 è riportata la composizione analitica dei 4 fieni e del mangime aziendali, utilizzati per la razione giornaliera somministrata ai bovini di razza Marchigiana investigati nel presente studio. Le analisi sono state condotte presso il Laboratorio dell'Area Zootecnica del D3A utilizzando le metodiche analitiche ufficiali riportate nella sezione Materiale e Metodi.

La stima del valore energetico espresso in UFC ha dato valori modesti per 3 dei 4 campioni di fieno analizzati, mentre il valore del mangime (0,71 UFC) indica un tenore energetico moderato e quindi adatto per tutte le categorie di animali allevati in azienda. Dai risultati analitici è emerso che il fieno di 3° taglio è il miglior prodotto essiccato, poiché presenta buoni livelli di proteina (17,13%), fibra grezza (23,54%) e frazioni fibrose.

**Tabella 17 – Composizione analitica centesimale (valori medi) delle materie prime aziendali impiegate per la razione dei bovini (% s.s.)**

<b>ANALITA</b>	<b>Campione</b>	<b>Fieno 1° taglio</b>	<b>Fieno 2° taglio</b>	<b>Fieno 3° taglio</b>	<b>Fieno 4° taglio</b>	<b>Mangime</b>
<b>UMIDITÀ</b>		7,21	10,36	9,00	7,93	13,01
<b>SOSTANZA SECCA</b>		92,79	89,64	91,00	92,07	86,99
<b>PROTEINA GREZZA</b>		7,17	11,60	17,13	7,00	13,05
<b>ESTRATTO ETereo</b>		1,13	0,62	0,64	1,33	1,40
<b>FIBRA GREZZA</b>		34,07	38,49	23,54	37,45	5,56
	<b>NDF</b>	76,08	63,08	51,72	74,53	---
	<b>ADF</b>	48,20	47,77	32,85	52,66	---
	<b>ADL</b>	8,78	11,63	9,41	11,57	---
<b>CENERI</b>		8,34	8,74	9,63	8,27	3,03
<b>EI (100-PG-EE-FG-Ceneri)</b>		49,29	40,56	49,06	45,95	76,96
<b>UFC</b>		0,38	0,32	0,44	0,30	0,71

*\*Tutte le determinazioni analitiche sono state eseguite in doppio.*

Nella tabella 18 sono riportate le performance alla macellazione dei 6 vitelloni macellati nel 2023, le cui carcasse sono state vendute nel circuito I.G.P., dalla quale si evince che il

loro Peso Vivo Stimato medio è stato di 694 kg e l'Accrescimento Medio Giornaliero stimato è stato di 1,10 kg.

**Tabella 18 – Statistiche descrittive delle macellazioni aziendali di 6 vitelloni nell'anno 2023**

Anno		Età Macellazione (gg)	Peso Carcassa (kg)	A.M.G. Carcassa (kg)	Peso Vivo Stimato (kg)	A.M.G. Stimato (kg)
2023	#	6	6	6	6	6
	Media ± Dev. Std.	590 ± 32	437 ± 25	0,74 ± 0,07	694 ± 40	1,10 ± 0,11
	Min - Max	542 – 626	402 – 468	0,66 – 0,86	638 – 743	0,98 – 1,29

Per valutare l'adeguatezza della razione somministrata in termini di energia è stato supposto che i vitelloni assumessero una quantità di fieno e mangime giornaliera pari all'1,8% del loro Peso Vivo Stimato medio (Pauselli e Cozza, 2005), corrispondenti ad una ingestione giornaliera di 12,5 kg di sostanza secca.

Generalmente, la formulazione della razione giornaliera per bovini da carne in finissaggio prevede un rapporto F:C di 40:60, quindi per la razione aziendale è stata ipotizzata una somministrazione di 5 kg di fieno (apporto energetico medio di 0,36 UFC/kg s.s.) e di 7,5 kg di mangime (apporto energetico di 0,71 UFC/kg s.s.). Pertanto, la quantità di energia assunta giornalmente è stata ipotizzata essere di 1,8 UFC e 5,3 UFC rispettivamente, per un valore complessivo energetico della razione aziendale di 7,10 UFC/giorno.

In base a quanto riportato nel compendio “*Nutrition et alimentation des animaux d'élevage*” della Collezione INRAP (AA. VV., 1992), vitelloni macellati ad un'età media di 24-28 mesi, con un Peso Vivo medio di 700 kg ed un Accrescimento Medio Giornaliero di 1,100 kg dovrebbero ricevere una razione con un valore energetico di 8,9 UFC.

Nonostante la dieta aziendale apportasse 1,8 UFC in meno rispetto a quanto indicato dai ricercatori francesi (AA. VV., 1992), i 6 vitelloni aziendali -macellati a un'età media di 20 mesi nell'anno 2023- hanno raggiunto performance molto soddisfacenti (Peso Vivo Stimato medio di 694 kg e Accrescimento medio Giornaliero di 1,1 kg). Ne deriva che la razza Marchigiana presenta ottime potenzialità di accrescimento e, nello specifico, le caratteristiche genetiche dei vitelloni aziendali, pur alimentati con componenti della razione non eccellenti, riescono ad avere performance produttive interessanti in un arco temporale di allevamento decisamente breve.

## CAPITOLO 7. CONCLUSIONI

Le analisi condotte in questa tesi hanno permesso di valutare in modo dettagliato le performance alla macellazione di bovini di razza Marchigiana allevati secondo il sistema tradizionale della "linea vacca-vitello" tra il 2019 e il 2023 in un'azienda del territorio regionale. I dati raccolti hanno dimostrato che, nonostante alcune differenze rispetto ad altre razze autoctone italiane come la Chianina e la Romagnola, la razza Marchigiana presenta buone potenzialità di accrescimento e risultati soddisfacenti, sia in termini di peso delle carcasse sia di accrescimento medio giornaliero, anche in un contesto alimentare non ottimale.

Inoltre, i capi macellati e venduti con il marchio I.G.P. hanno evidenziato risultati superiori rispetto ai soggetti inseriti nel circuito della carne convenzionale, confermando l'importanza di una gestione integrata delle risorse aziendali per raggiungere risultati di alta qualità. La possibilità di applicare anche il marchio biologico rappresenta un ulteriore valore aggiunto per l'azienda, consentendo di differenziare l'offerta e rispondere a un mercato sempre più attento alla sostenibilità del sistema zootecnico.

Nel complesso, i risultati confermano che l'azienda oggetto di studio è riuscita a mantenere standard produttivi soddisfacenti nonostante le attuali sfide legate all'alimentazione e alla gestione aziendale.

In conclusione, la razza Marchigiana si conferma un'ottima scelta per l'allevamento nelle aree interne della regione Marche, soprattutto se accompagnata da pratiche gestionali migliorative e da un'attenzione particolare alla qualità dell'alimentazione, pur evidenziando una leggera inferiorità rispetto ad altre razze autoctone per alcuni parametri produttivi.

Questi risultati offrono spunti interessanti per futuri studi e per migliorare ulteriormente le pratiche di allevamento, contribuendo anche alla valorizzazione delle razze bovine autoctone italiane nel contesto zootecnico nazionale.

## CAPITOLO 8. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

AA. VV. (1992). *Nutrition et alimentation des animaux d'élevage* – 2. Collezione INRAP. Les Editions Foucher, Parigi (FR)

AA. VV. (2004). *Tables of composition and nutritional value of feed materials*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen (NL)

Alberti P., Panea B., Sañudo C., Olleta J.L., Ripoll G., Ertbjerg P., Christensen M., Gigli S., Failla S., Concetti S., Hocquette J.F., Jailler R., Rudel S., Renand G., Nute G.R., Richardson R.I., Williams J.L. (2008). Live weight, body size and carcass characteristics of young bulls of fifteen European breeds. *Livestock Science*, 114, 19-30

Amadei G. (2003). Evoluzione della produzione bovina in Italia. Atti del *Convegno Internazionale Assocarni sulla carne bovina*. Roma, 7-8 marzo 2003, 55-60

Ansaloni F., Arzeni A., Sopranzetti C. (2009). L'allevamento linea vacca-vitello nelle aree interne delle Marche. Rapporto di analisi 2009. Osservatorio Agro-Alimentare delle Marche, 20-21

Balasini D. (2000). In: *Zootecnia. Basi tecnico-scientifiche*. Calderini Edagricole, Bologna, pag. 28-39

Bittante G., Andrighetto I., Romanzin M., (1990). In: *Fondamenti di zootecnia. Miglioramento genetico, nutrizione e alimentazione*. Liviana Editrice., Padova, pag. 169-171

Bittante G., Andrighetto I., Romanzin M. (2005). *Tecniche di produzione animale*. Liviana Edizioni, Padova

Bonadonna T. (1976). *Il bovino da carne*. Edagricole, Bologna

Brunetti A., Felice E., Vecchi G. (2009). In: *In ricchezza e in povertà – Il benessere degli italiani dall'Unità a oggi* – Capitolo VI Reddito. Il Mulino, Bologna, pag. 209-234

Ceccobelli S., Perini F., Trombetta M.F., Tavoletti S., Lasagna E., Pasquini M. (2022). Effect of Myostatin Gene Mutation on Slaughtering Performance and Meat Quality in Marchigiana Bulls. *Animals*, 12, 518

Daneo C. (1980). *Breve storia dell'agricoltura italiana 1880-1970*. Edizioni Mondadori, Milano

Falascini A., Gardini M.T. (2013a). In: *Produzioni Animali - 1. Zootecnia: conoscenze e allevamento animale*. Reda edizioni, Torino, pag. 140-141

Falascini A., Gardini M.T. (2013b). In: *Produzioni Animali - 2. Alimentazione animale, igiene e sanità zootecnica*. Reda edizioni, Torino, pag. 63-64, 72, 97-98

Filippini F., Petrini A., Forabosco F., Panella R., Pieramati C. (2005). Ereditabilità e indici genetici di velocità di accrescimento e peso della carcassa per le razze Chianina, Marchigiana e Romagnola (Dati IGP Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale e CCBI), Atti del 4<sup>th</sup> *World Italian Beef Cattle Congress*, Gubbio (PG), 29 aprile-1° maggio 2005, 205-209

Filippini F., Sbarra F., Berti C., Martuscelli G., Mattii S., Trombetta M.F. (2007). Performance at slaughtering of Marchigiana beef cattle. *Italian Journal of Animal Science*, 6 (S1), 127-129

Filippini F., Berti C., Martuscelli G., Palazzo R., Sbarra F., Mattii S., Trombetta M.F. (2008). Performance alla macellazione dei vitelloni di razza Marchigiana: analisi dei caratteri e del loro comportamento genetico e possibili applicazioni. Atti del Convegno *Marchigiana: il valore della qualità*, Abbadia di Fiastra (MC), 22 ottobre 2008, 11-30

Landi V., Lasagna E., Sarti F.M., Berti C., Martuscelli G., Sbarra F., Filippini F., Panella F. (2008). Performance produttive e riproduttive in bovini di razza Marchigiana normali ed ipertrofici. Atti del Convegno *Marchigiana: il valore della qualità*, Abbadia di Fiastra (MC), 22 ottobre 2008, 53-64

Lasagna E., Ceccobelli S., Sbarra F., Filippini F., Trombetta M.F., Pasquini M., Panella F., Sarti M.F. (2017). Effect of muscle hypertrophy on the carcass traits in Marchigiana beef cattle breed. 22nd Congress of ASPA, Perugia, 13-16 June 2017. In: *Italian Journal of Animal Science*, 16 (S1), 157-158

Pauselli M., Cozza F. (2005). Gestione alimentare dei bovini italiani da carne. *Taurus Speciale, Anno XVII*, 6, 20-45

Pauselli M., Cucchiarini E., Petrini A., Morbidini L. (2008). La valutazione dell'efficienza produttiva in allevamenti bovini di razza Chianina: il caso dell'Alto Tevere Umbro. *Taurus Speciale, Anno XX, 6*, 71-79

Pegolo S., Cecchinato A., Savoia S., Di Stasio L., Pauciullo A., Brugiapaglia A., Bittante G., Albera A. (2019). Genome-wide association and pathway analysis of carcass and meat quality traits in Piemontese young bulls. *Animal, 14* (2), 243-252

Pritchard T.C., Wall E., Coffey M.P. (2021). Genetic parameters for carcass measurements and age at slaughter in commercial cattle. *Animal, 15*, 100090

Regolamento UE 2018/848 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018 relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici e che abroga il regolamento (CE) n. 834/2007 del Consiglio

Sandrucci A., Trevisi E., (2022). In: *Produzioni Animali*. EdiSES università, Napoli, pag. 369-371, 374.375, 380-384

Savoia S., Brugiapaglia A., Pauciullo A., Di Stasio L., Schiavon S., Bittante G., Albera A. (2019). Characterisation of beef production system and their effects on carcass and meat quality traits of Piemontese young bulls. *Meat Science, 153*, 75-85

Sbarra F., Mantovani R., Quaglia A., Bittante G. (2013). Genetics of slaughter precocity, carcass weight, and carcass weight gain in Chianina, Marchigiana, and Romagnola young bulls under protected geographical indication. *Journal Animal Science, 91*, 2596-2604

SCAHAW - EU (2001). Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare - EU. The Welfare of Cattle kept for Beef Production. [https://food.ec.europa.eu/system/files/2020-12/sci-com\\_scah\\_out54\\_en.pdf](https://food.ec.europa.eu/system/files/2020-12/sci-com_scah_out54_en.pdf), 61-75

Trombetta M.F., Mattii S., Sbarra F., Palazzo R., Caimmi D., Falaschini A., Forabosco F., Filippini F. (2005). Rilievi alla macellazione: Caratteristiche della carcassa di bovini di razza Marchigiana – Primi risultati. Atti del 4<sup>th</sup> *World Italian Beef Cattle Congress*, Gubbio (PG), 29 aprile-1° maggio 2005, 549-554

Trombetta M.F., Mattii S., Falaschini A., Sbarra F., Palazzo R., Filippini F. (2007). In Vivo and post-mortem performances of Marchigiana and Romagnola Breeds. *Italian Journal of Animal Science*, 6 (S1), 484-486

Trombetta M.F., Priori S., Fabietti F., Pasquini M. (2017). Performance in vivo e post mortem of Marchigiana and Romagnola breed. 22nd Congress of ASPA, Perugia, 13-16 June 2017. In: *Italian Journal of Animal Science*, 16 (S1), 175-176

Valentini A., Dunner S., Leveziel H., Gigli S., Failla S., Filippini F., Williams J. (2008). Effetto del polimorfismo di alcuni geni sulle caratteristiche della carcassa nella razza Marchigiana. Atti del Convegno *Marchigiana: il valore della qualità*, Abbadia di Fiastra (MC), 22 ottobre 2008, 109-116

### **Sitografia**

<https://www.waterandfoodsecurity.org/scheda.php?id=130>

<https://www.senato.it/japp/bgt/showdoc/frame.jsp?tipodoc=Emend&leg=19&id=1401760&idoggetto=1402314>

[www.vetinfo.it/j6\\_statistiche/#/](http://www.vetinfo.it/j6_statistiche/#/)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0848>

[https://www.istat.it/it/files//2022/06/censimento\\_agricoltura\\_gismondi.pdf](https://www.istat.it/it/files//2022/06/censimento_agricoltura_gismondi.pdf)

<https://www.sinab.it/superfici>

<https://www.sinab.it/allevamenti-zootecnici>

<https://www.ruminantia.it/vi-raccontiamo-le-razze-la-marchigiana/>

<https://www.anabic.it/inner>

[page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm?pagina=%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20-%20Standard%20di%20Razza)

<https://informatorezootecnico.edagricole.it/aia-informa/bovini-da-carne-leccellenza-italiana-deve-essere-comunicata-meglio/>

[https://www.cittametropolitana.mi.it/export/sites/default/parco\\_agricolo\\_sud\\_milano/.content/allegati/autorizzazioni\\_paesaggio/progettare\\_nel\\_parco/1.1\\_Componenti\\_Aziendali.pdf](https://www.cittametropolitana.mi.it/export/sites/default/parco_agricolo_sud_milano/.content/allegati/autorizzazioni_paesaggio/progettare_nel_parco/1.1_Componenti_Aziendali.pdf)

<https://www.gea.com/it/products/milking-farming-barn/promanure-manure-handling/manure-handling-cleaner/barn-cleaner-system-for-tie-stall-barn/>

<https://www.omfontana.it/bovini-da-latte/stabulazione-fissa/#>

<https://www.omfontana.it/bovini-da-ingrasso/stabulazione-in-box/>

<https://www.omfontana.it/bovini-da-ingrasso/#>

<https://www.ismea.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/10102>

<https://www.vitellonebianco.it/download/disciplinari/>

<https://www.vitellonebianco.it/vitellone-bianco/cose-il-vitellone-bianco-dellappennino-centrale-igp/>

[https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio\\_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20%20Standard%20di%20Razza](https://www.anabic.it/inner-page.html?pagina=%27//www.anabic.it/servizio_tecnico/standards%20di%20razza%20it.htm%27&altezza=1000&titolo=Valutazioni%20Morfologiche%20%20Standard%20di%20Razza)

[https://www.anabic.it/indici\\_genetici/2014/top%20sire%202014%20marchigiana.pdf](https://www.anabic.it/indici_genetici/2014/top%20sire%202014%20marchigiana.pdf)

[https://www.anabic.it/valutazioni\\_genetiche/indice%20selezione%20toro.htm](https://www.anabic.it/valutazioni_genetiche/indice%20selezione%20toro.htm)

[http://anabic.it/valutazioni\\_genetiche/indice%20selezione%20vacca.htm#:~:text=L'Indice%20Selezione%20Vacca%20\(ISV,applicazione%20dello%20schema%20di%20selezione](http://anabic.it/valutazioni_genetiche/indice%20selezione%20vacca.htm#:~:text=L'Indice%20Selezione%20Vacca%20(ISV,applicazione%20dello%20schema%20di%20selezione)

<https://www.anabic.it/i-beef/i-beef-azioni.htm>

<https://www.slideshare.net/slideshow/bovini-da-carne-il-comparto-produttivo-precocit-sviluppo-maturit-commerciale-2010/9861425>

[https://earth.google.com/web/search/Montesicuro,+AN/@43.58144326,13.51039509,97.11039297a,35769.54334034d,35y,0h,0t,0r/data=CnkaTxJJCiQweDEzMmQ4MTY1NzFhOGFhYTE6MHgyMzEzNTBiNzRiNDNhZDQZJSPCGsLGRUAhTK2tjtLrKkAqD01vb nRlc2ljdXJvLCBBThgCIAEiJgokCSH9530eOjRAERz9530eOjTAGd2PN8HIitUVAIZR0KL\\_hKE3AOgMKATA](https://earth.google.com/web/search/Montesicuro,+AN/@43.58144326,13.51039509,97.11039297a,35769.54334034d,35y,0h,0t,0r/data=CnkaTxJJCiQweDEzMmQ4MTY1NzFhOGFhYTE6MHgyMzEzNTBiNzRiNDNhZDQZJSPCGsLGRUAhTK2tjtLrKkAqD01vb nRlc2ljdXJvLCBBThgCIAEiJgokCSH9530eOjRAERz9530eOjTAGd2PN8HIitUVAIZR0KL_hKE3AOgMKATA)

[https://www.casaonofri.it/SistemiForaggeri/Presentations/Pascoli\\_s.pdf](https://www.casaonofri.it/SistemiForaggeri/Presentations/Pascoli_s.pdf)

## RINGRAZIAMENTI

Desidero esprimere la mia sincera gratitudine al Dott. Simone Ceccobelli, mio relatore, e alla Prof.ssa Marina Pasquini, mia correlatrice, per la loro immensa pazienza, disponibilità, professionalità e per avermi trasmesso, sin dalla prima lezione, la loro passione per la Zootecnia.

Un ringraziamento speciale va anche a tutta la Sezione di Zootecnia del D3A, per l'ambiente stimolante e il bel clima di collaborazione e leggerezza che si respira ogni giorno.

Ringrazio i miei amici Antonio, Davide, Emanuele, Gioia, Mattia e Tilde, per tutti i momenti di spensieratezza condivisi e per essere sempre stati presenti nella mia vita.

Ai miei colleghi e amici, gli 'Abruzzesi e pubbliCani', va la mia gratitudine per le risate, gli sfoghi e il supporto reciproco che ci hanno legato in questi anni.

Un ringraziamento anticipato ai miei nuovi coinquilini, Mario e Antonio: per i prossimi due anni dovrete sopportarmi quotidianamente... in bocca al lupo!

Grazie al direttivo 2023-24 dello IAAS Ancona, pronto a iniziare il secondo anno di questo bellissimo comitato, fondato su amicizia e passione per l'Agraria.

Ringrazio i "ragazzi di Via Goito", che per me sono stati una seconda famiglia. Grazie per il sostegno e i tanti momenti di gioia e complicità che abbiamo vissuto insieme.

Un ringraziamento anche ai ragazzi del 'CUS Volley', che mi hanno sopportato con pazienza e con quel tocco di allegria che ha reso ogni allenamento speciale.

A mia cugina Arianna, da sempre come una sorella per me, va il mio più caloroso ringraziamento. Sei stata presente nei momenti belli e in quelli difficili, e so che potrò sempre contare su di te.

Un sentito grazie a Daniela e Gino, che mi hanno spronato a vivere questo percorso con maggiore leggerezza e serenità.

Un grande ringraziamento agli zii Adelmo, Andrea, Domenico, Elvia, Ines e Maria, e ai cugini Alessandra, Cristel, Domenica, Elena e Simone. La vostra vicinanza è stata per me fondamentale durante questo viaggio meraviglioso.

Un grazie di cuore a mio nonno Alessandro, che ha seguito il mio percorso con la stessa passione di chi lo affronta in prima persona. Oggi, diventando 'Ingegnere Agrario', so di averti reso orgoglioso di me.

Infine, il mio ringraziamento più profondo va ai miei genitori, Clementina e Marzino, le persone più importanti della mia vita. Senza di voi, questo percorso non sarebbe stato possibile. Grazie per i sacrifici silenziosi, per i vostri consigli preziosi, per avermi dato la forza di andare avanti nei momenti difficili e per aver gioito con me in ogni piccola vittoria. Sono immensamente grato per tutto ciò che siete e per l'amore incondizionato che mi avete donato. Come direbbe Tony Stark, 'Vi amo 3000'.