

La qualità delle carni bovine nei sistemi estensivi

Annalaura Lopez

Dipartimento di Medicina Veterinaria e Scienze Animali (DIVAS)

Università degli Studi di Milano



Progetto SIPARI – Intervento SRH05 – PSN PAC 2023-2027

Finanziato dal Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale (FEASR)



Finanziato
dall'Unione europea

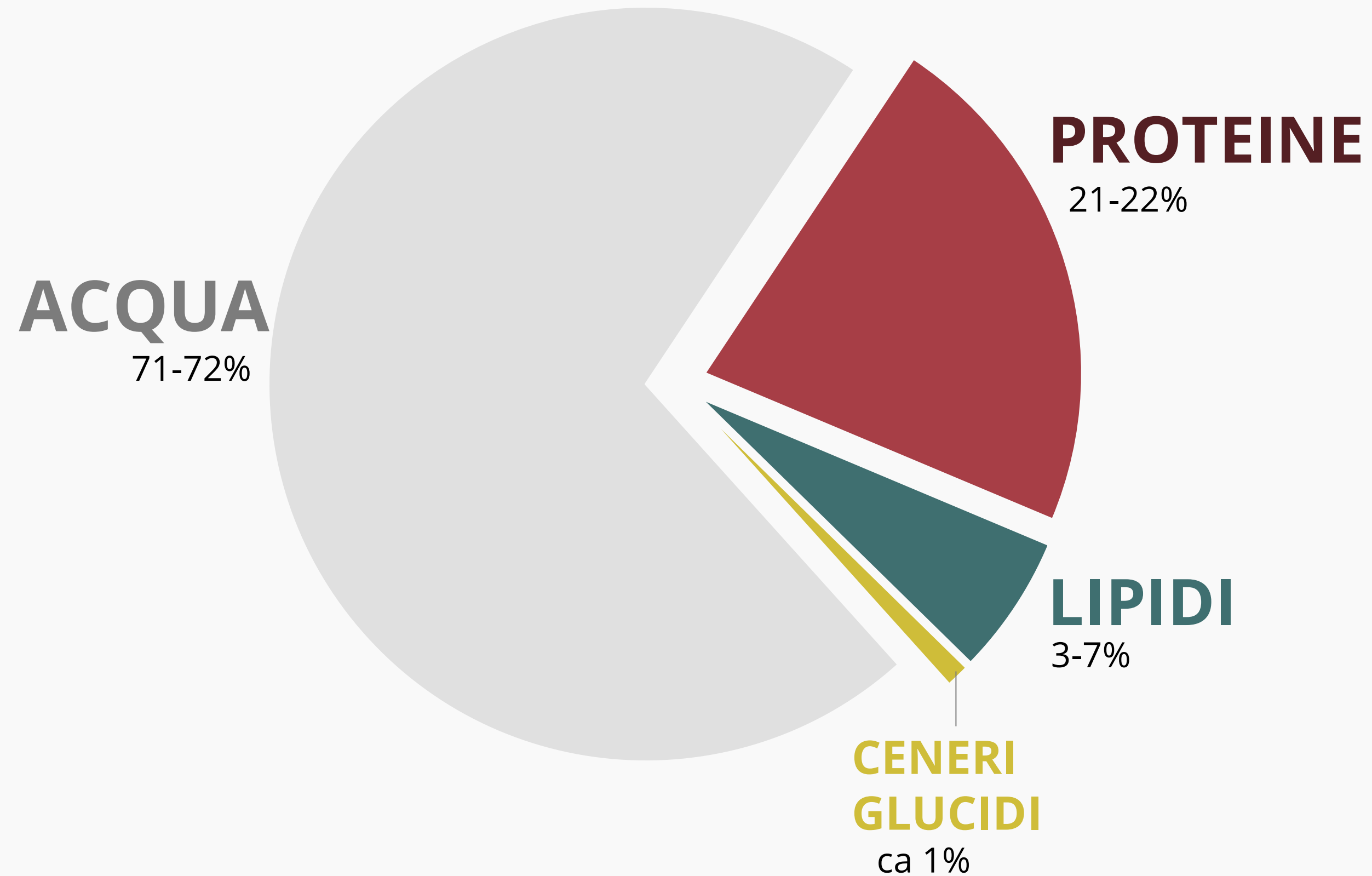


PSR **LOMBARDIA**
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



**Regione
Lombardia**

La composizione chimica della carne bovina



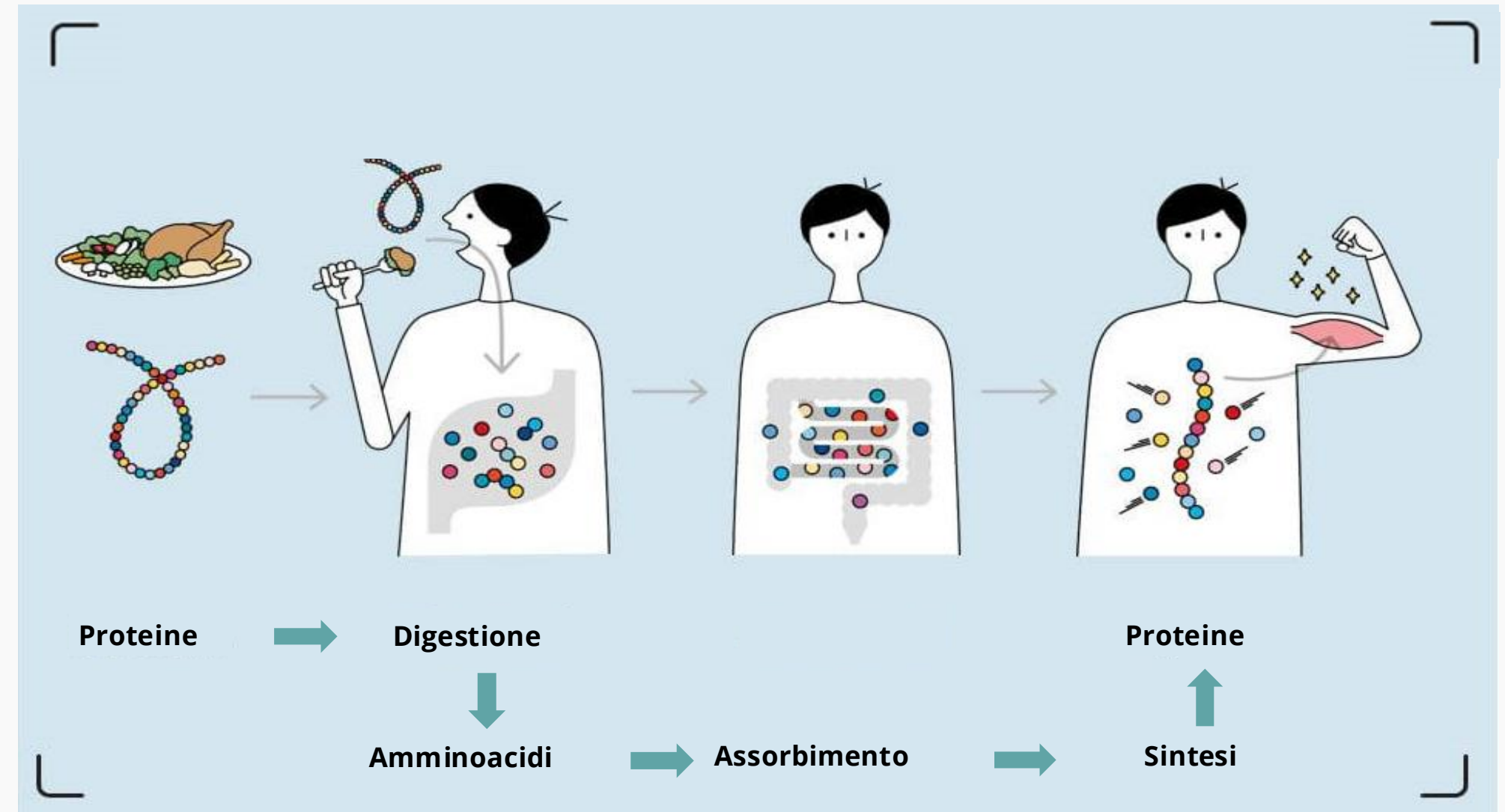
Fonte: Banca dati INRAN, Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione



La composizione chimica della carne bovina

PROTEINE

21-22%

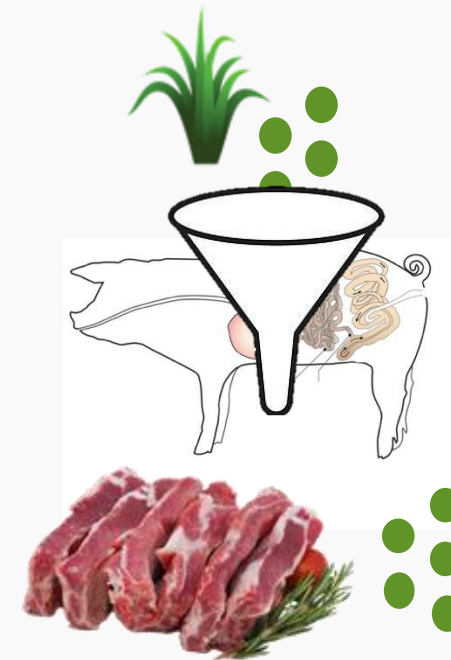


La carne è generalmente considerata una fonte importantissima di proteine (20-25% sul tal quale) e, in particolare, di **amminoacidi essenziali**, ovvero amminoacidi che non possono essere sintetizzati dal metabolismo umano.

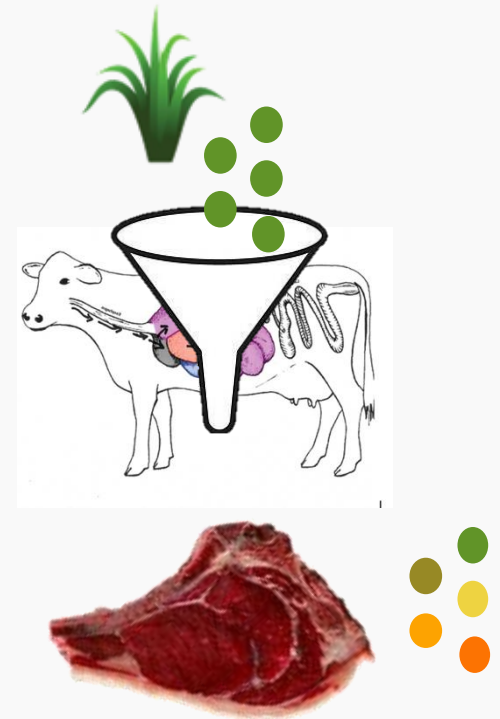
La quantità di proteine contenuta nella carne è pressoché inalterata dall'impiego di sistemi di allevamento differenti.

La composizione chimica della carne bovina

Al contrario, il **contenuto e la qualità dei grassi** della carne sono molto più **variabili**, e subiscono una forte influenza sulla base di fattori legati al **singolo individuo** ma anche al **sistema di allevamento** e di produzione.



Per gli animali **monogastrici** (suino), la composizione del grasso della carne , che include la proporzione di grassi saturi ed insaturi, riflette in maniera diretta la composizione del grasso del mangime.

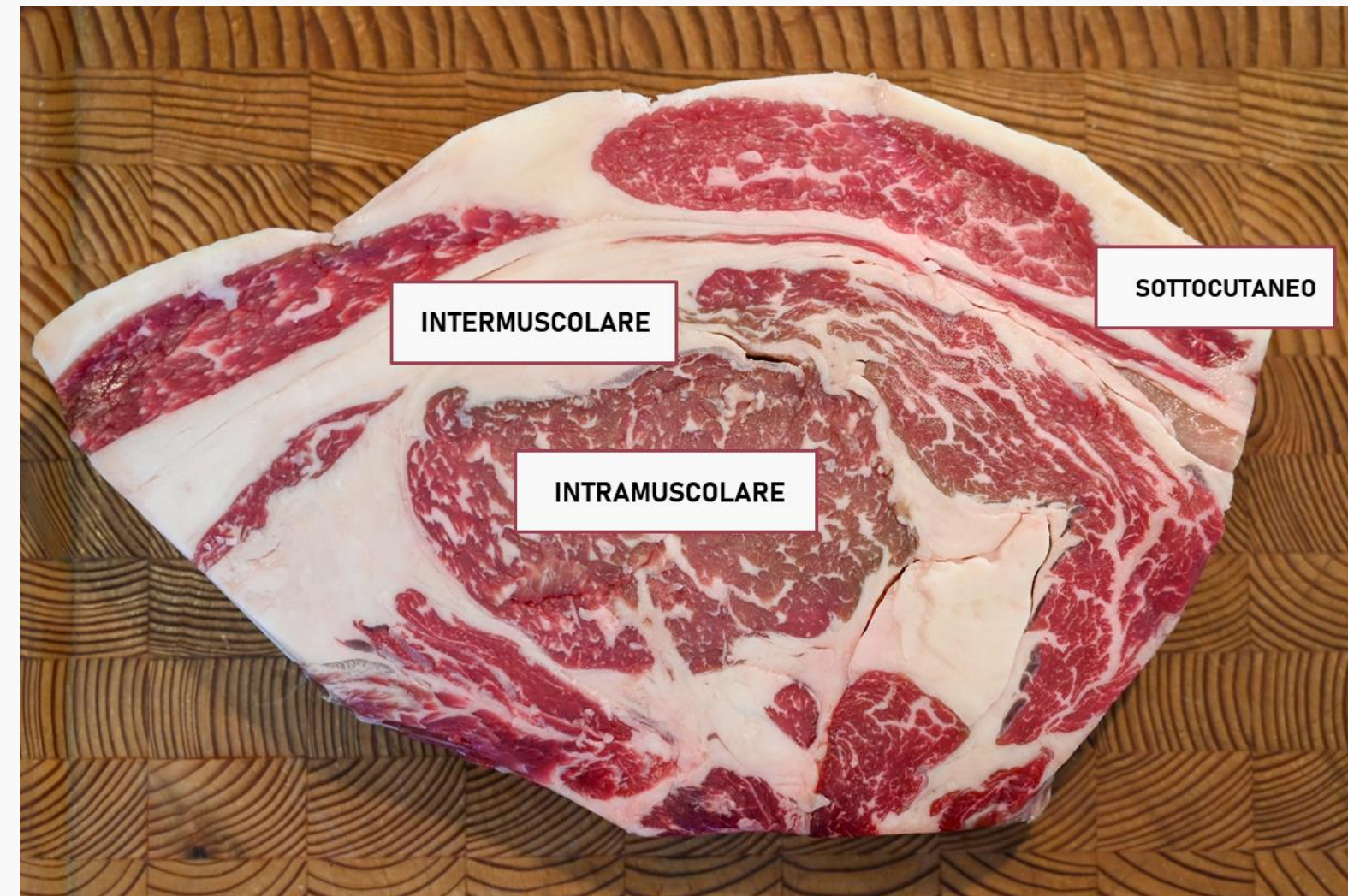


Per i **ruminanti**, invece, la composizione del grasso della carne dipende anche dai processi metabolici che avvengono, ancor prima che nell'organismo del bovino, nel **rumine**.

LIPIDI
3-7%

La composizione chimica della carne bovina

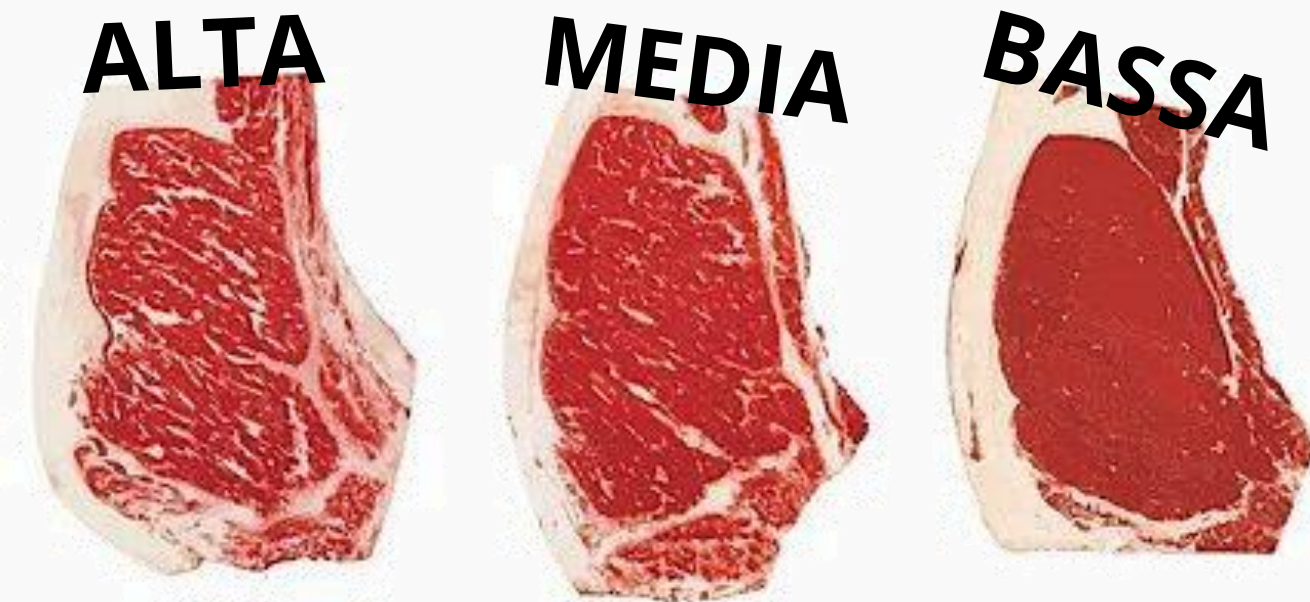
Nella carne esistono tre tipi di grasso:



LIPIDI
3-7%

- I. **SOTTOCUTANEO**, ovvero lo strato di deposizione tra pelle e muscolo;
- II. **INTERMUSCOLARE**, che si trova tra muscoli diversi;
- III. **INTRAMUSCOLARE**, infiltrato tra le fibre muscolari, comunemente noto come *marezzatura* o *marmorizzazione*

La composizione chimica della carne bovina



Il grasso di marezzatura rende più facile la masticazione della carne, poiché durante la cottura si scioglie e si insinua tra le fibre muscolari, fungendo da lubrificante, conferendo alla carne **appetibilità** e **gusto**.

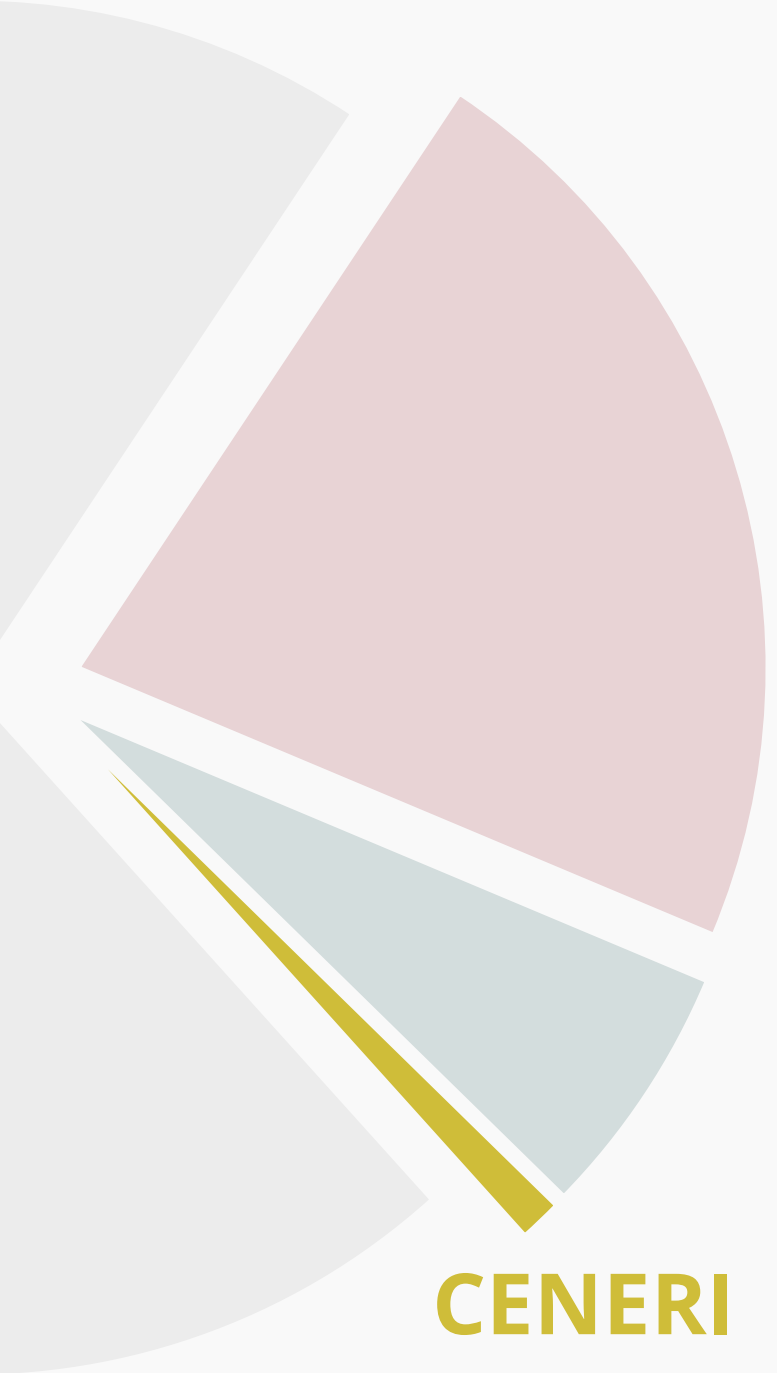
I grassi infatti sciolgono le molecole responsabili del sapore e dell'aroma della carne, comprese quelle che si creano durante la cottura, rendendoli disponibili alle nostre papille gustative per la percezione.

Inoltre, da un punto di vista nutrizionale, il grasso intramuscolare, che non possiamo separare dalla parte magra durante il consumo, rappresenta una **fonte di vitamine lipofile** e **acidi grassi essenziali**.

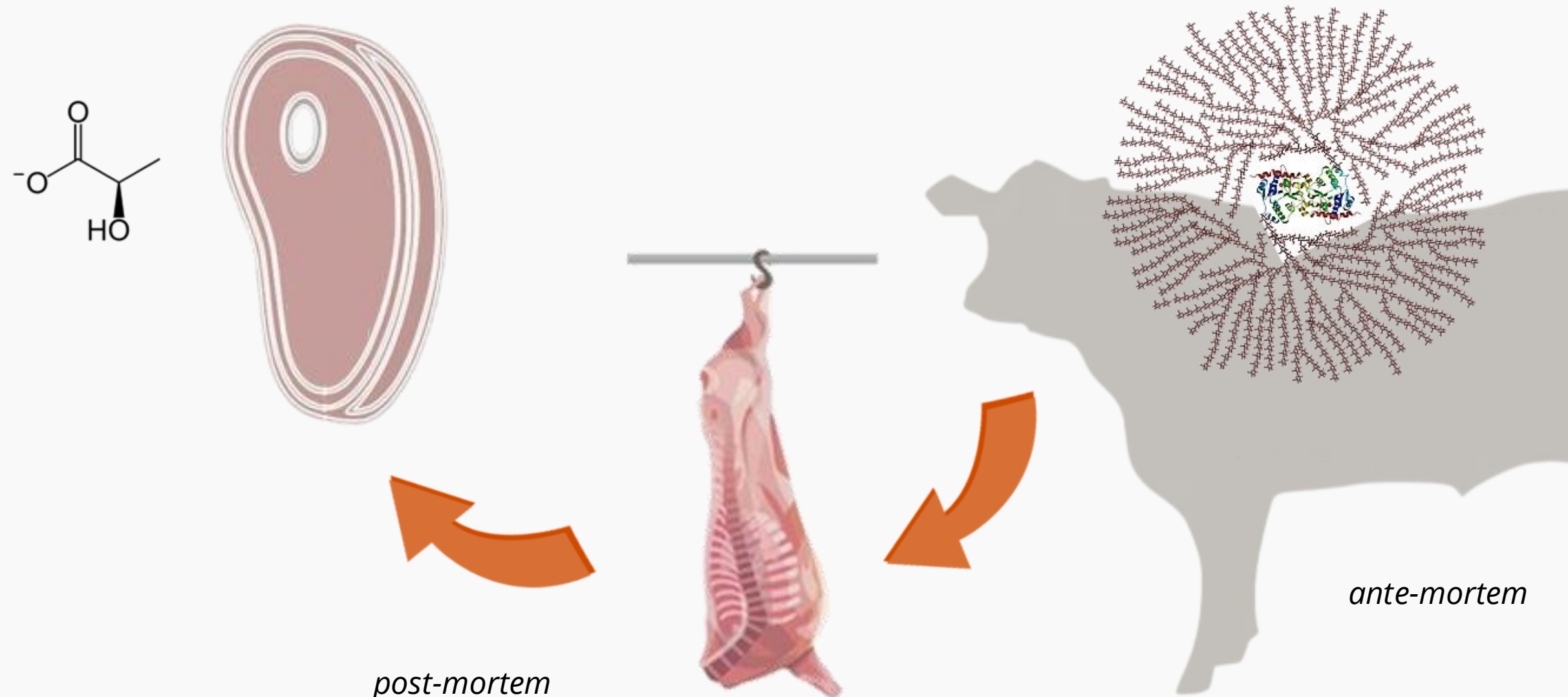
La composizione chimica della carne bovina

Il contenuto di carboidrati nella carne è trascurabile. I muscoli degli animali contengono il **glicogeno** (una catena di molecole di glucosio) come riserva di energia per il muscolo.

Con la macellazione, in condizioni di **anaerobiosi**, il glicogeno viene **scomposto in lattato** quasi interamente, quindi la carne contiene zuccheri solamente in tracce.



**CENERI
GLUCIDI**
ca 1%



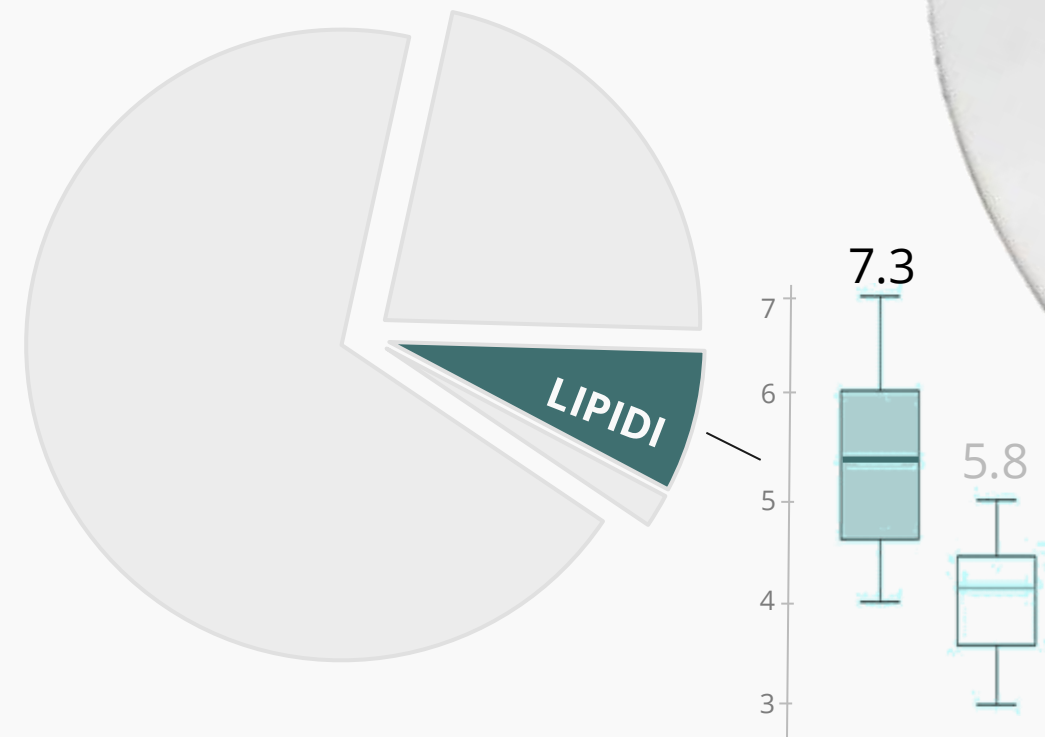
Come incide il sistema di allevamento sulla qualità della carne?

1. Quantità di grasso

Diete ad **alto contenuto di concentrati** e altamente energetiche, tipiche della produzione delle carni ***grain-fed***, si riflettono in un **maggiore contenuto di grasso intramuscolare** nella carne

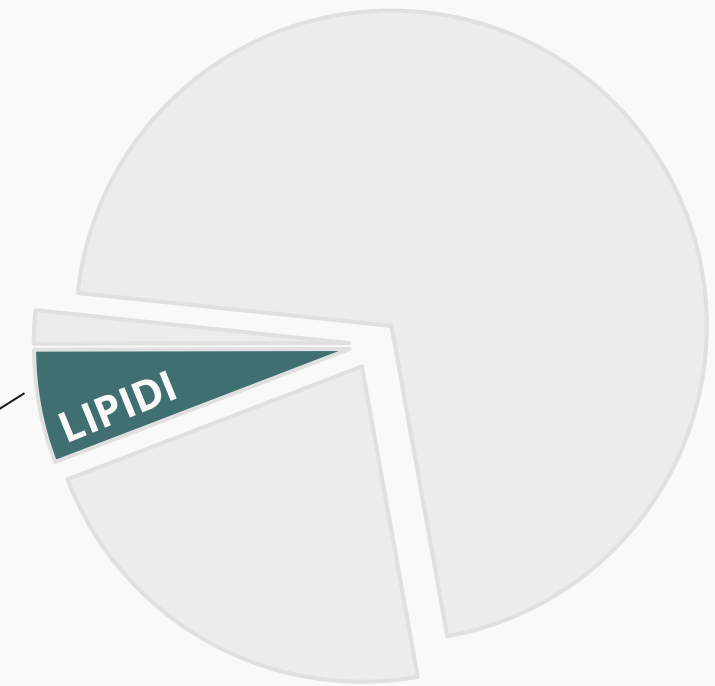
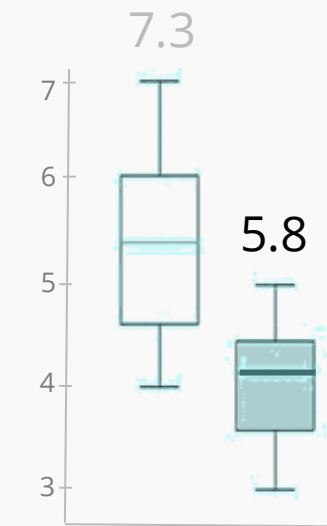


Al contrario, la carne ottenuta in sistemi estensivi e basati sul **pascolamento** degli animali, come nei sistemi ***grass-fed***, contiene valori di **grasso intramuscolare inferiori**

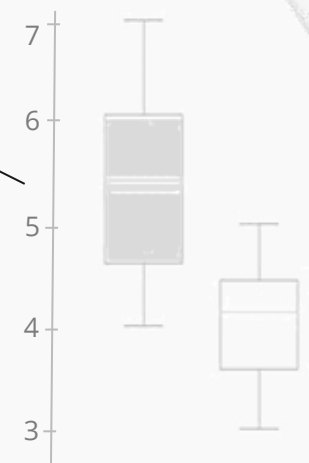
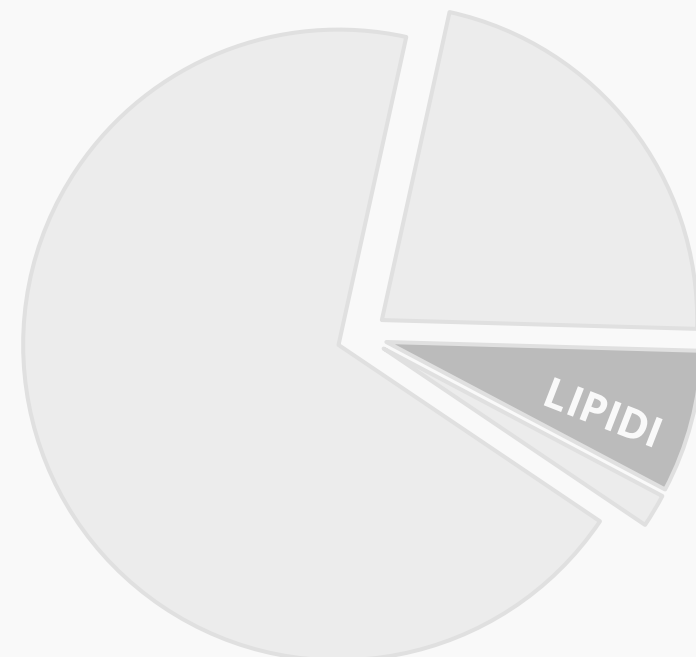


1. Quantità di grasso

Diete ad **alto contenuto di concentrati** e altamente energetiche, tipiche della produzione delle carni **grain-fed**, si riflettono in un **maggiore contenuto di grasso intramuscolare** nella carne



Al contrario, la carne ottenuta in sistemi estensivi e basati sul **pascolamento** degli animali, come nei sistemi **grass-fed**, contiene valori di **grasso intramuscolare inferiori**



2. Composizione del grasso

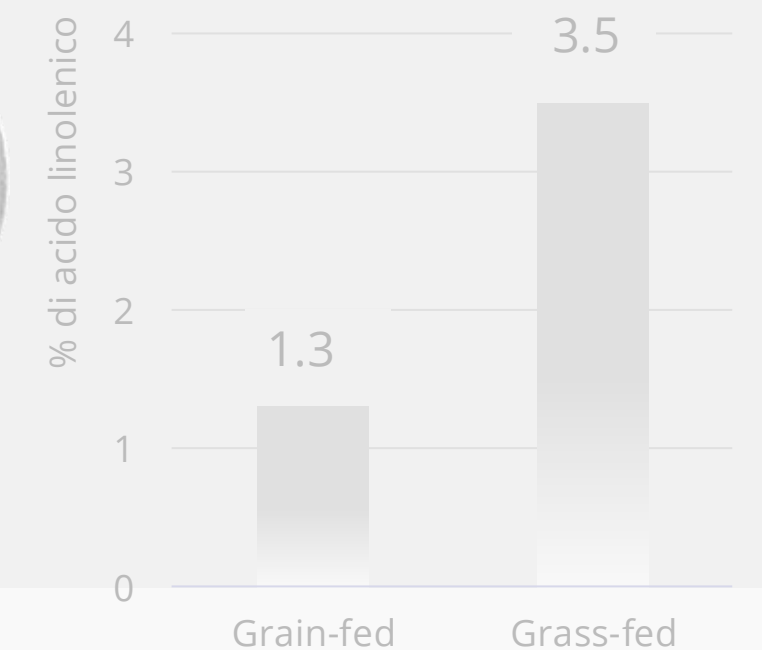
Nella carne dei ruminanti i **grassi saturi** rappresentano il **30-40%** dei grassi totali. La carne bovina contribuisce in modo determinante alla quantità di **acidi grassi saturi** assunti nelle diete occidentali.

Il metabolismo ruminale tende a **saturare** i lipidi introdotti con l'alimentazione.



La carne *grass-fed* contiene una maggiore proporzione di **acidi grassi polinsaturi della serie omega-3**, soprattutto **acido alfa linolenico** (fino al 70% in più).

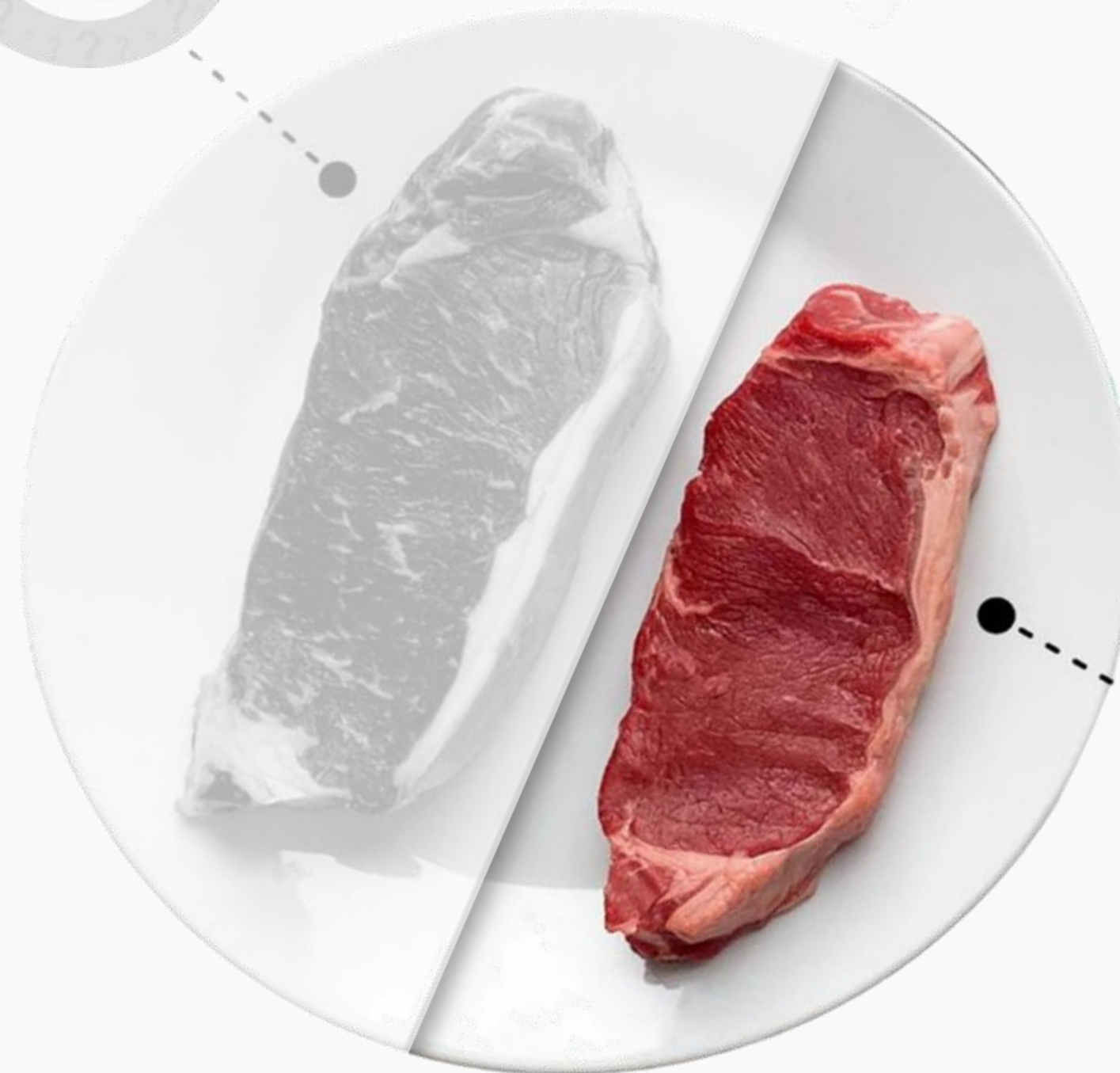
L'effetto è tanto più marcato quanto maggiore è la durata del finissaggio al pascolo.



2. Composizione del grasso

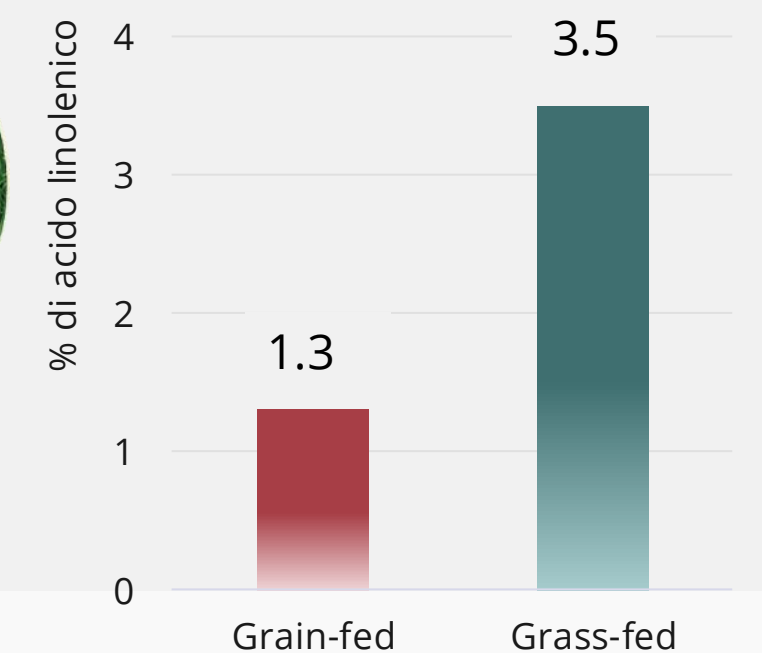
Nella carne dei ruminanti i **grassi saturi** rappresentano il **30-40%** dei grassi totali. La carne bovina contribuisce in modo determinante alla quantità di **acidi grassi saturi** assunti nelle diete occidentali.

Il metabolismo ruminale tende a **saturare** i lipidi introdotti con l'alimentazione.



La carne *grass-fed* contiene una maggiore proporzione di **acidi grassi polinsaturi della serie omega-3**, soprattutto **acido alfa linolenico** (fino al 70% in più).

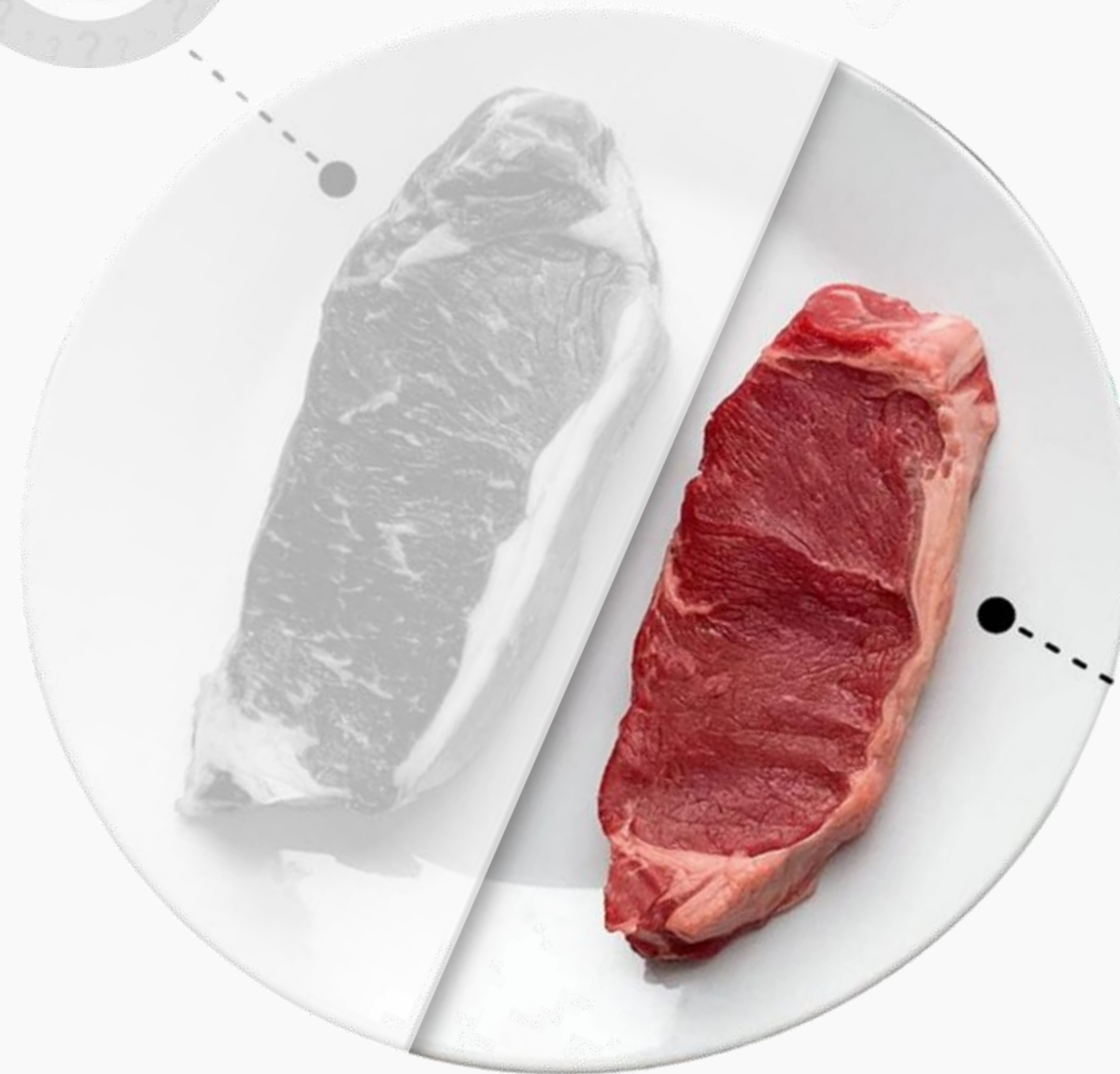
L'effetto è tanto più marcato quanto maggiore è la durata del finissaggio al pascolo.



2. Composizione del grasso

Nella carne dei ruminanti i **grassi saturi** rappresentano il **30-40%** dei grassi totali. La carne bovina contribuisce in modo determinante alla quantità di **acidi grassi saturi** assunti nelle diete occidentali.

Il metabolismo ruminale tende a **saturare** i lipidi introdotti con l'alimentazione.



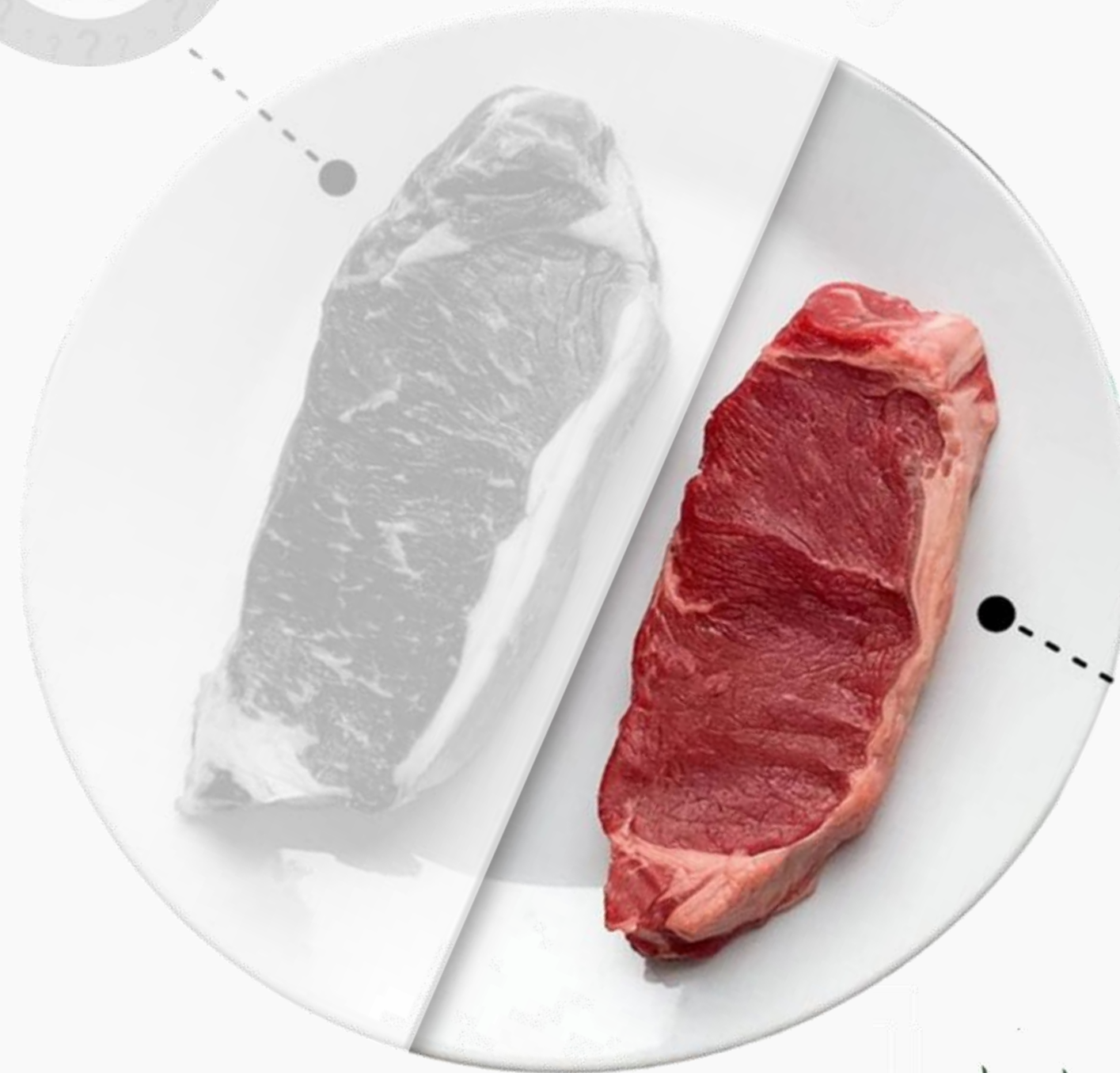
La **composizione botanica** del pascolo può incidere sulla composizione del grasso della carne.

Maggiore biodiversità vegetale
=
maggiori quantità di acidi grassi insaturi omega-3

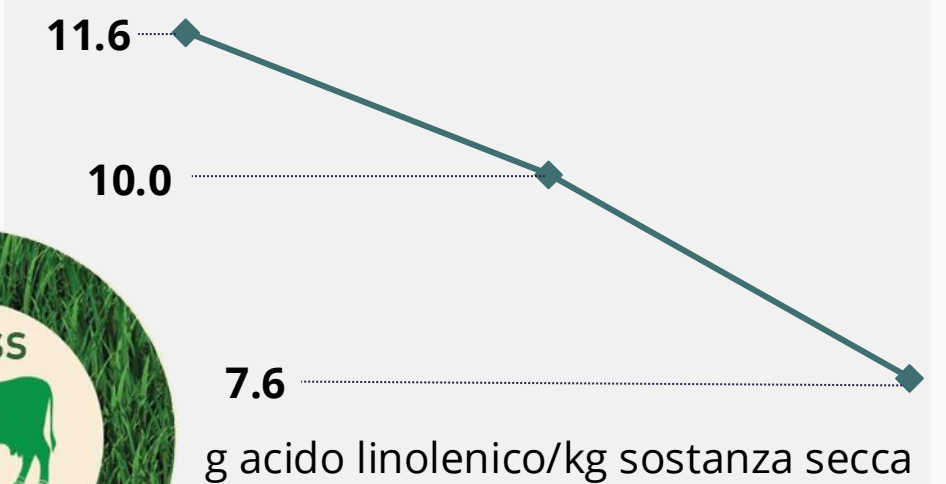
2. Composizione del grasso

Nella carne dei ruminanti i **grassi saturi** rappresentano il **30-40%** dei grassi totali. La carne bovina contribuisce in modo determinante alla quantità di **acidi grassi saturi** assunti nelle diete occidentali.

Il metabolismo ruminale tende a **saturare** i lipidi introdotti con l'alimentazione.



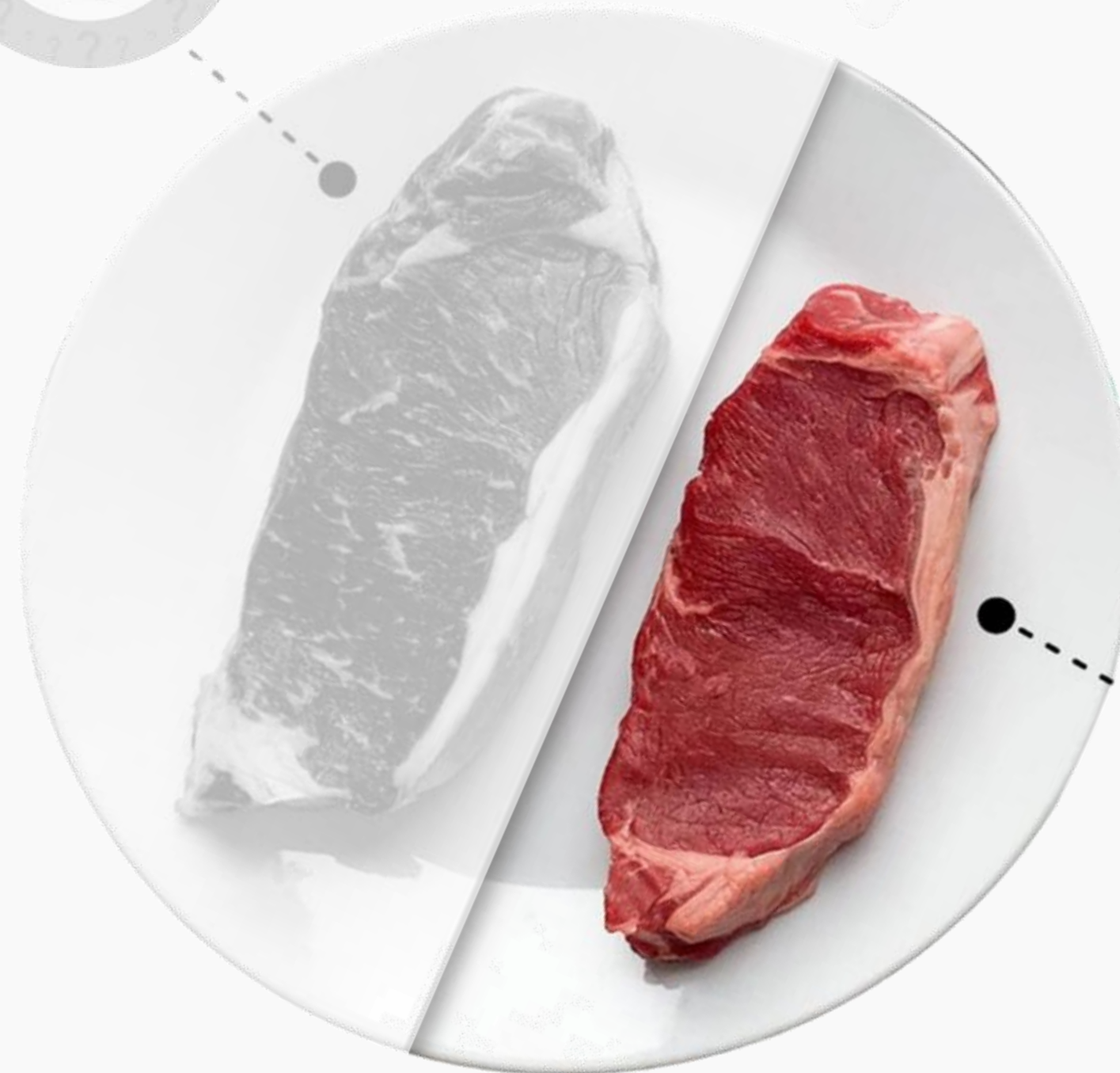
Le caratteristiche dei pascoli variano in base allo stato vegetativo, pertanto anche la carne degli animali allevati al pascolo mostrerà delle **variazioni stagionali**. Ad esempio, **quando l'erba è più giovane** contiene più acido alfa-linolenico.



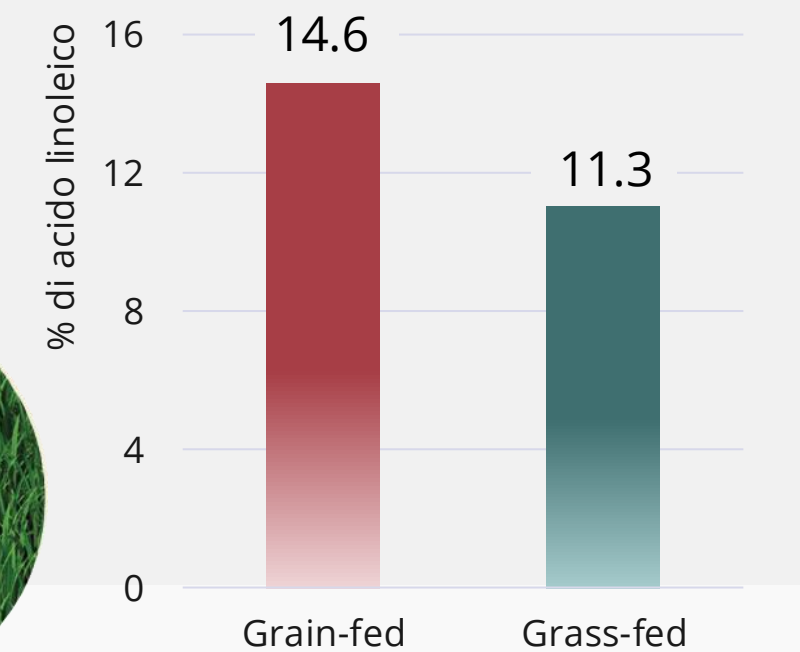
2. Composizione del grasso

Nella carne dei ruminanti i **grassi saturi** rappresentano il **30-40%** dei grassi totali. La carne bovina contribuisce in modo determinante alla quantità di **acidi grassi saturi** assunti nelle diete occidentali.

Il metabolismo ruminale tende a **saturare** i lipidi introdotti con l'alimentazione.



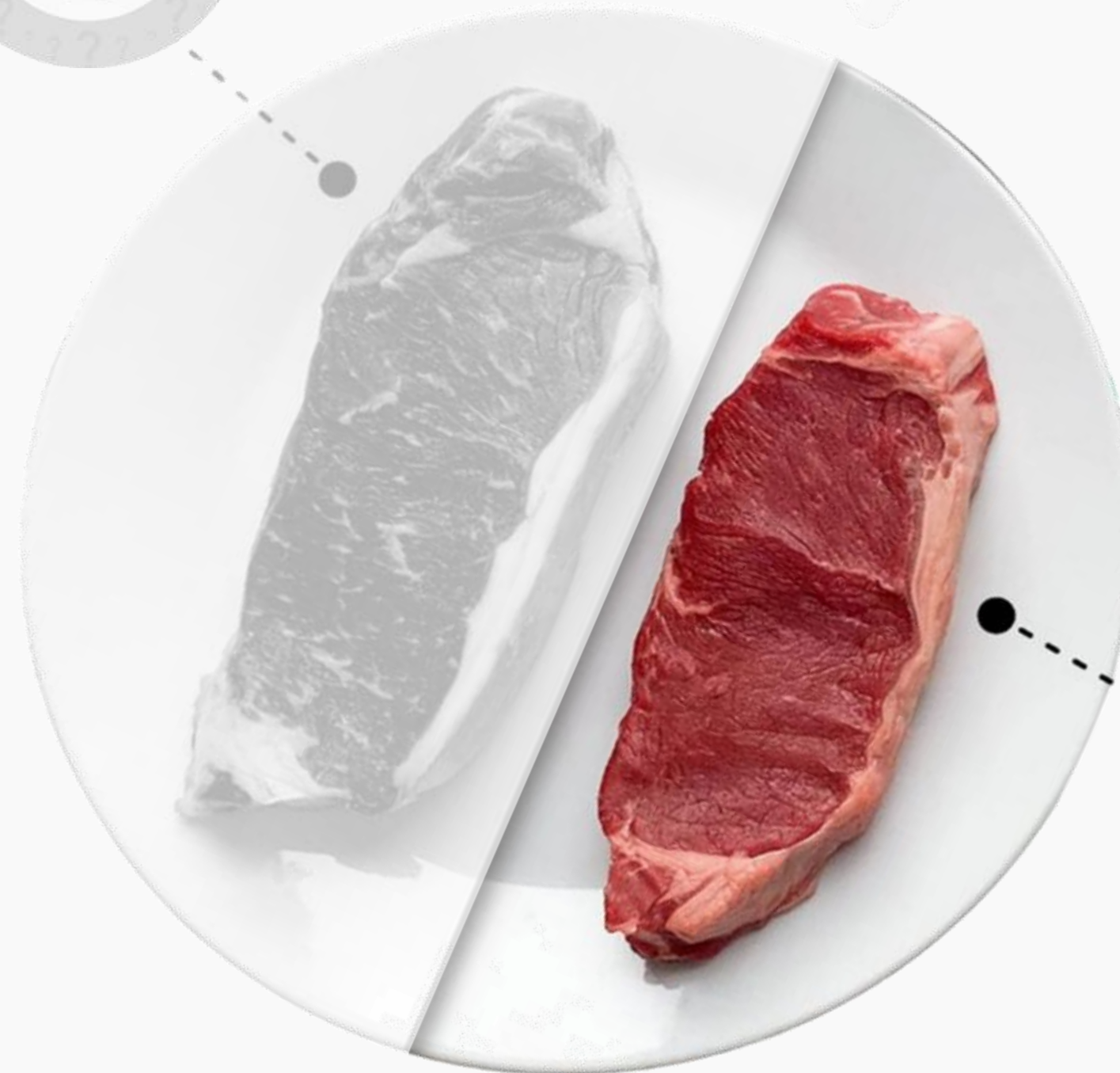
La carne *grass-fed* contiene inoltre quantità inferiori di acidi grassi della **serie omega-6**, presenti nei cereali e delle piante oleaginose impiegate in mangimistica come fonti energetiche e lipidiche.



2. Composizione del grasso

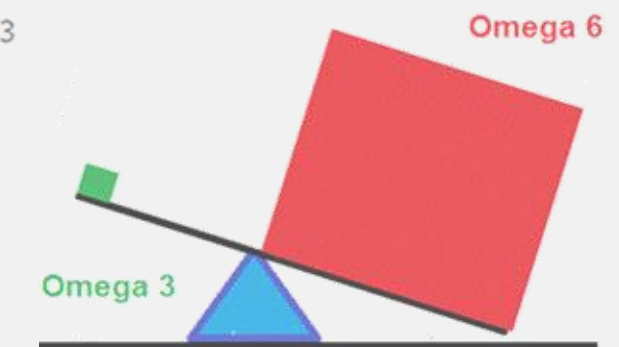
Nella carne dei ruminanti i **grassi saturi** rappresentano il **30-40%** dei grassi totali. La carne bovina contribuisce in modo determinante alla quantità di **acidi grassi saturi** assunti nelle diete occidentali.

Il metabolismo ruminale tende a **saturare** i lipidi introdotti con l'alimentazione.

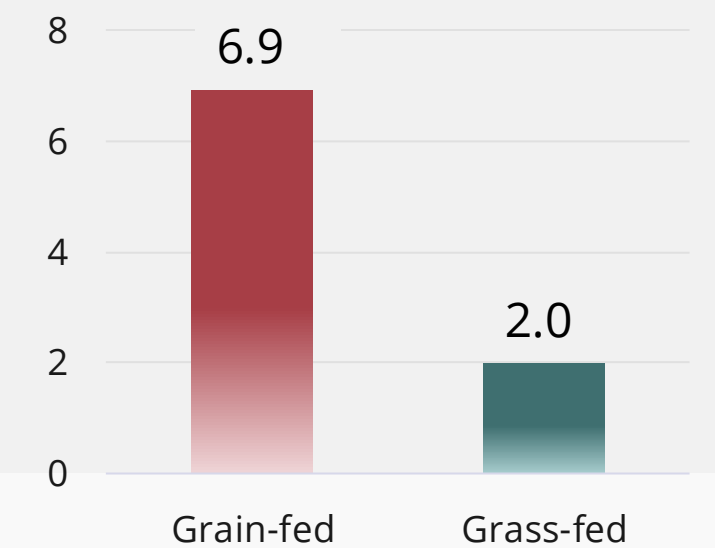


Di conseguenza, il **rapporto omega-6 / omega-3** risulta **più basso**, quindi **migliore**.

Optimum diet
Ratio 3:1
omega-6:omega-3



Rapporto Omega6/Omega 3 nella popolazione italiana è tra 10 e 13 : 1



2. Composizione del grasso

Oltre ai prodotti finali della saturazione dei lipidi, anche gli intermedi di reazione, tra cui **acidi grassi monoinsaturi** e gli **isomeri coniugati dell'acido linoleico**, comunemente conosciuti come CLA, vengono accumulati nel rumine e nella carne.

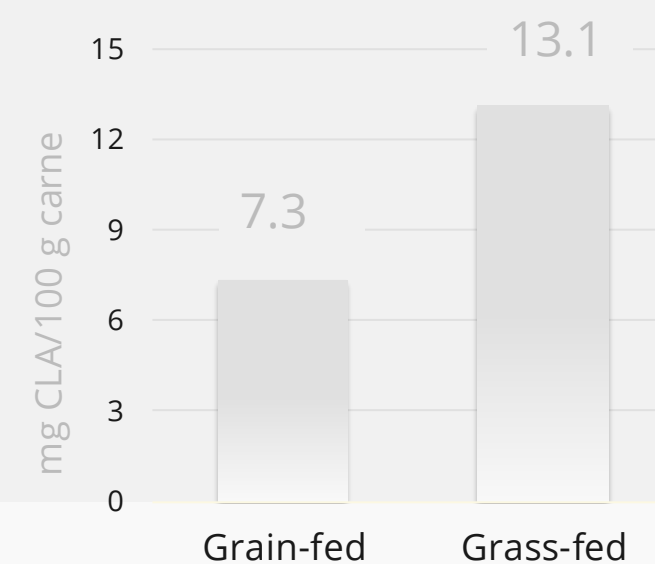
Il CLA più abbondante nella carne bovina è l'**acido rumenico** che rappresenta circa l'80% dei CLA totali.



Nella carne grass-fed si osserva un **aumento** significativo di **acido rumenico-CLA**.

Il contenuto è significativamente maggiore nei sistemi pascolivi (anche rispetto a sistemi basati sull'esclusivo impiego di foraggio), grazie a una **modifica sostanziale della popolazione microbica ruminale**, responsabile della

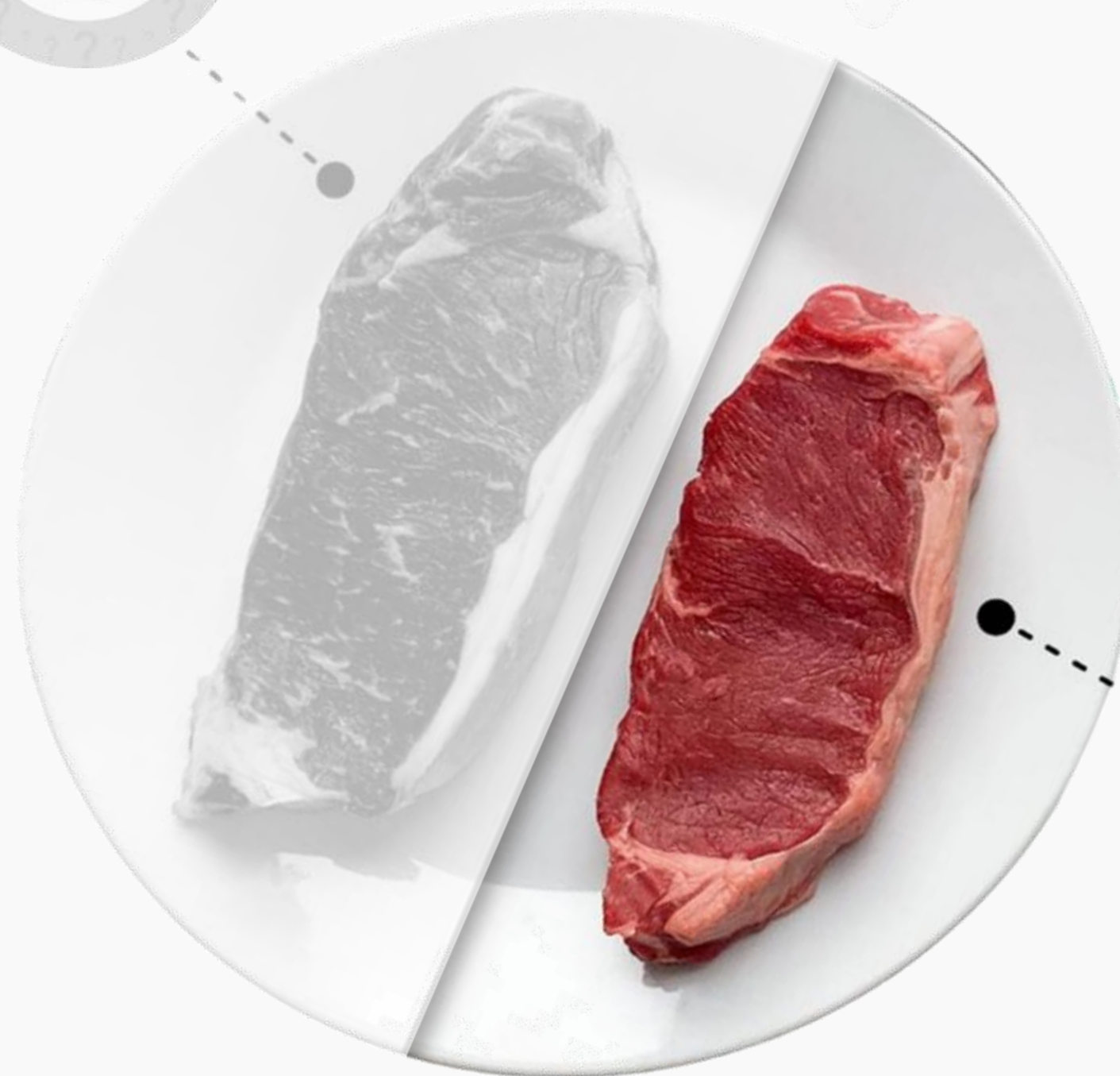
bioidrogenazione dei lipidi.



2. Composizione del grasso

Oltre ai prodotti finali della saturazione dei lipidi, anche gli intermedi di reazione, tra cui **acidi grassi monoinsaturi** e gli **isomeri coniugati dell'acido linoleico**, comunemente conosciuti come CLA, vengono accumulati nel rumine e nella carne.

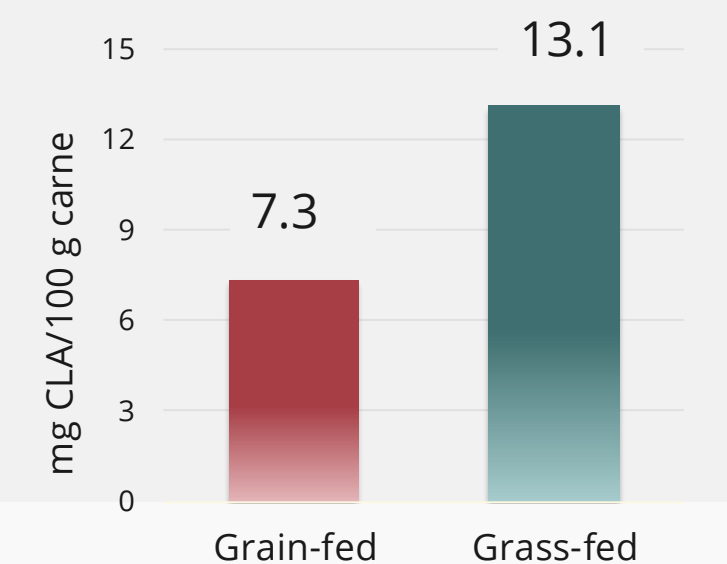
Il CLA più abbondante nella carne bovina è l'**acido rumenico** che rappresenta circa l'80% dei CLA totali.



Nella carne grass-fed si osserva un aumento significativo di acido rumenico-CLA.

Il contenuto è significativamente maggiore nei sistemi pascolivi (anche rispetto a sistemi basati sull'esclusivo impiego di foraggio), grazie a una **modifica sostanziale della popolazione microbica ruminale**, responsabile della

bioidrogenazione dei lipidi.

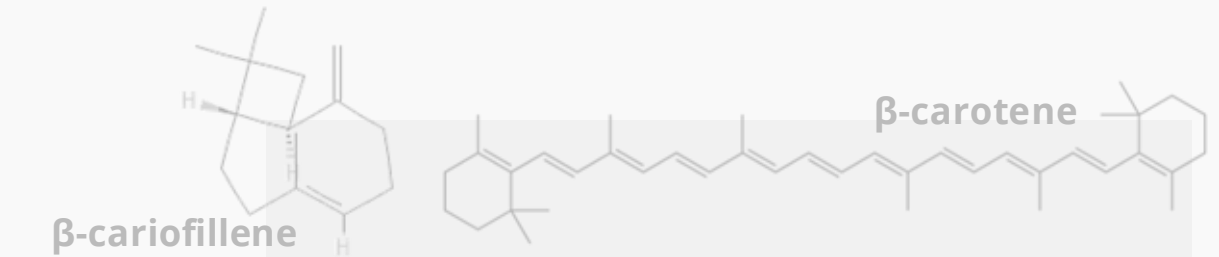


3. Composti bioattivi e composti volatili

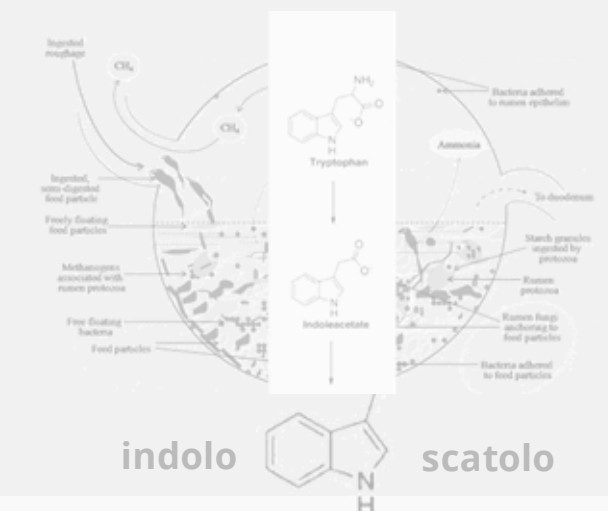
Le specie vegetali presenti nei pascoli contengono naturalmente alcuni **composti bioattivi**, come **tocoferoli** e **tocotrienoli**, **carotenoidi** (pro-vitamina A) e **vitamine liposolubili**.

Contengono inoltre alcuni **composti volatili**, come i **terpenoidi** (metaboliti secondari delle piante).

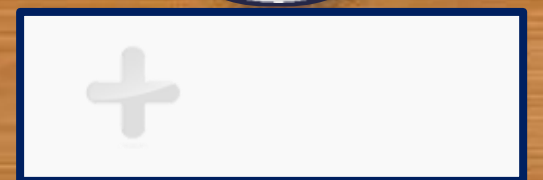
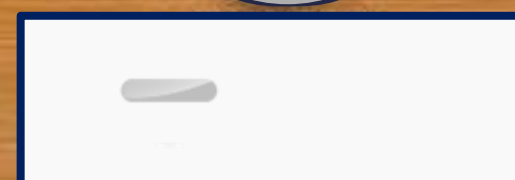
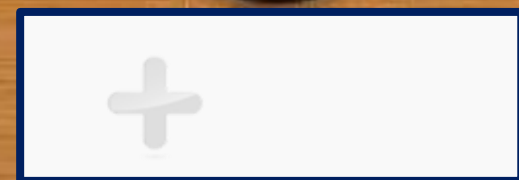
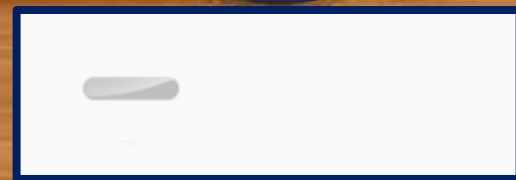
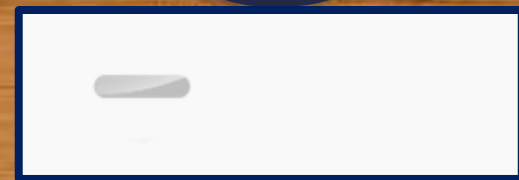
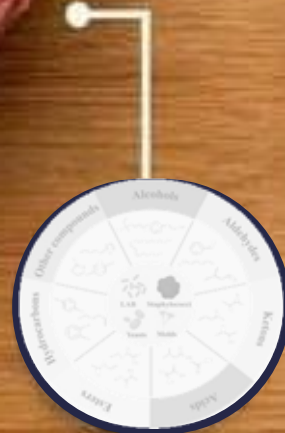
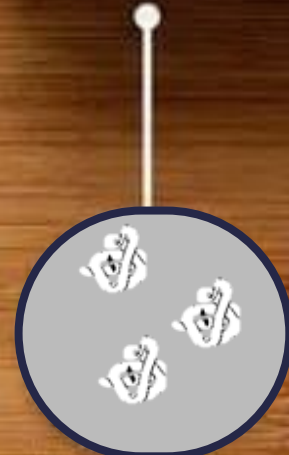
Tutti questi composti possono essere trasferiti, tramite l'alimentazione, alla carne dei ruminanti.



La **presenza e la concentrazione** di composti direttamente derivanti dal pascolo (composti bioattivi e terpeni) e/o derivanti dal metabolismo ruminale a partire da substrati presenti nelle varie specie botaniche possono permettere una **discriminazione della carne *grass-fed*** da quella *grain-fed*.



4. Aspetti organolettici



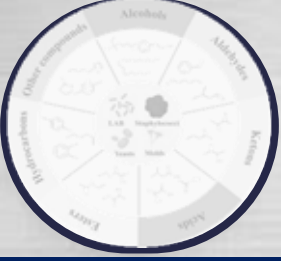
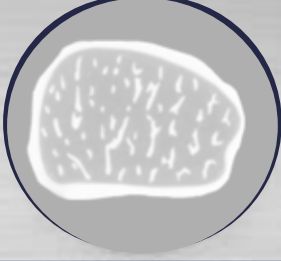
4. Aspetti organolettici

4.1 Colore

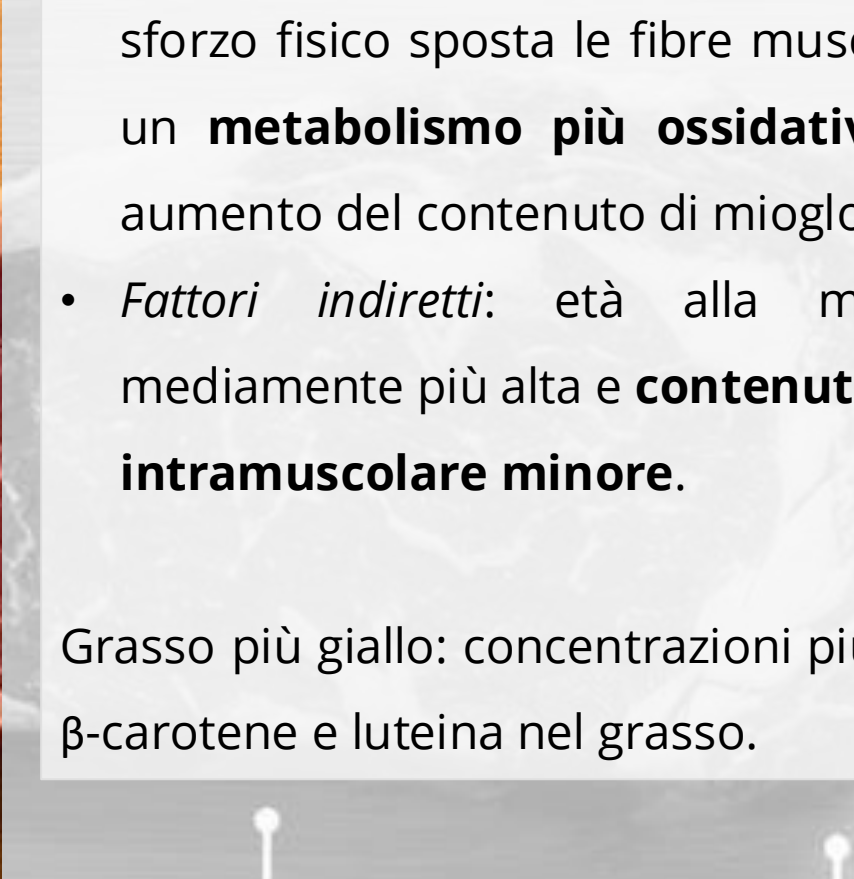


 **Mioglobina**
Chiara



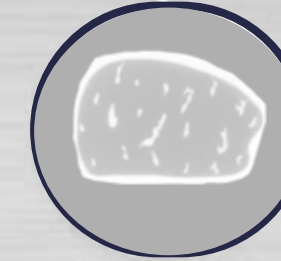






 **Mioglobina**
Scura







- *Fattori diretti:* movimento degli animali. Lo sforzo fisico sposta le fibre muscolari verso un **metabolismo più ossidativo**, con un aumento del contenuto di mioglobina.
- *Fattori indiretti:* età alla macellazione mediamente più alta e **contenuto di grasso intramuscolare minore**.

Grasso più giallo: concentrazioni più elevate di β -carotene e luteina nel grasso.

4. Aspetti organolettici

4.2 Tenerezza

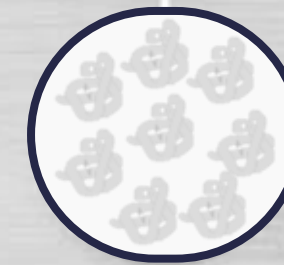


All'aumentare della **percentuale di marezza** la **tenerezza** della carne risulta essere maggiore.

Inoltre la carne si fa più dura all'aumentare del lavoro svolto dai muscoli: quindi, all'aumentare dell'età dell'animale e all'aumentare dell'attività motoria durante la vita dell'animale.



**+ Grasso
Tenera**



+



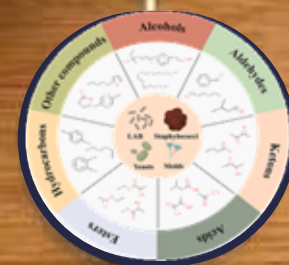
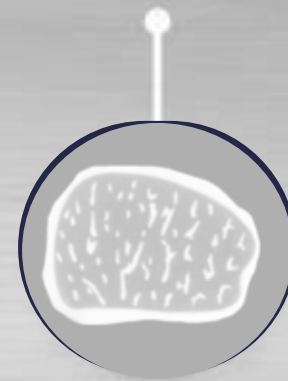
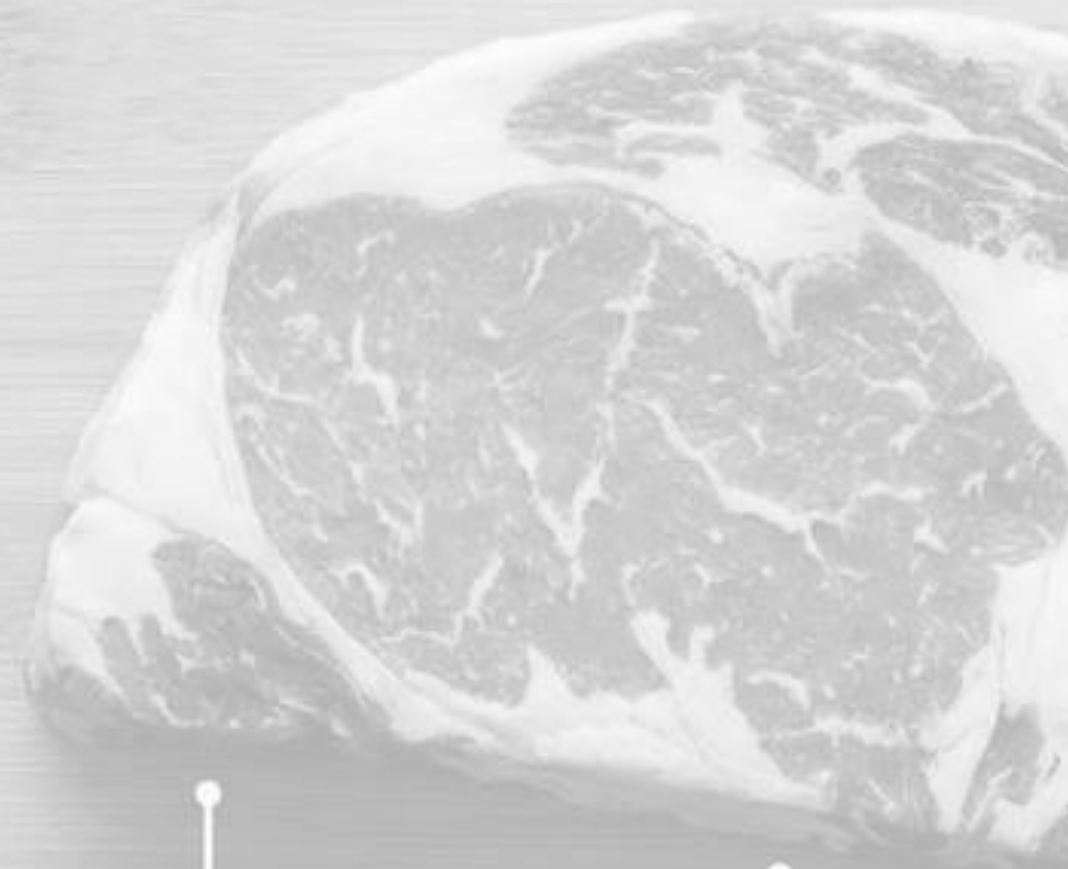
**- Grasso
Dura**



+

4. Aspetti organolettici

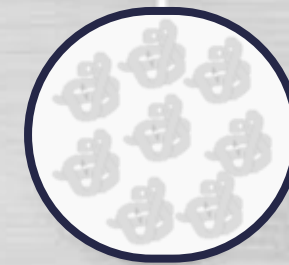
4.3 Aroma e gusto



Composti
Sapore



Può essere riconosciuto un aroma più intenso definito come **pastorale** o **di selvatico**. Questo è in parte attribuibile alla presenza di **scatolo** e ai **prodotti di ossidazione dell'acido alfa-linolenico** che si formano quando la carne viene cotta.



Composti
Sapore

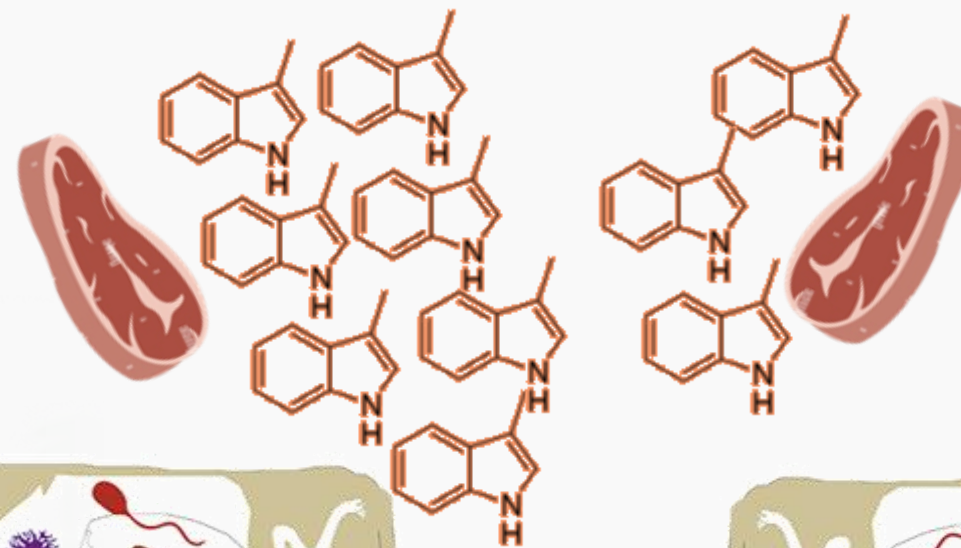
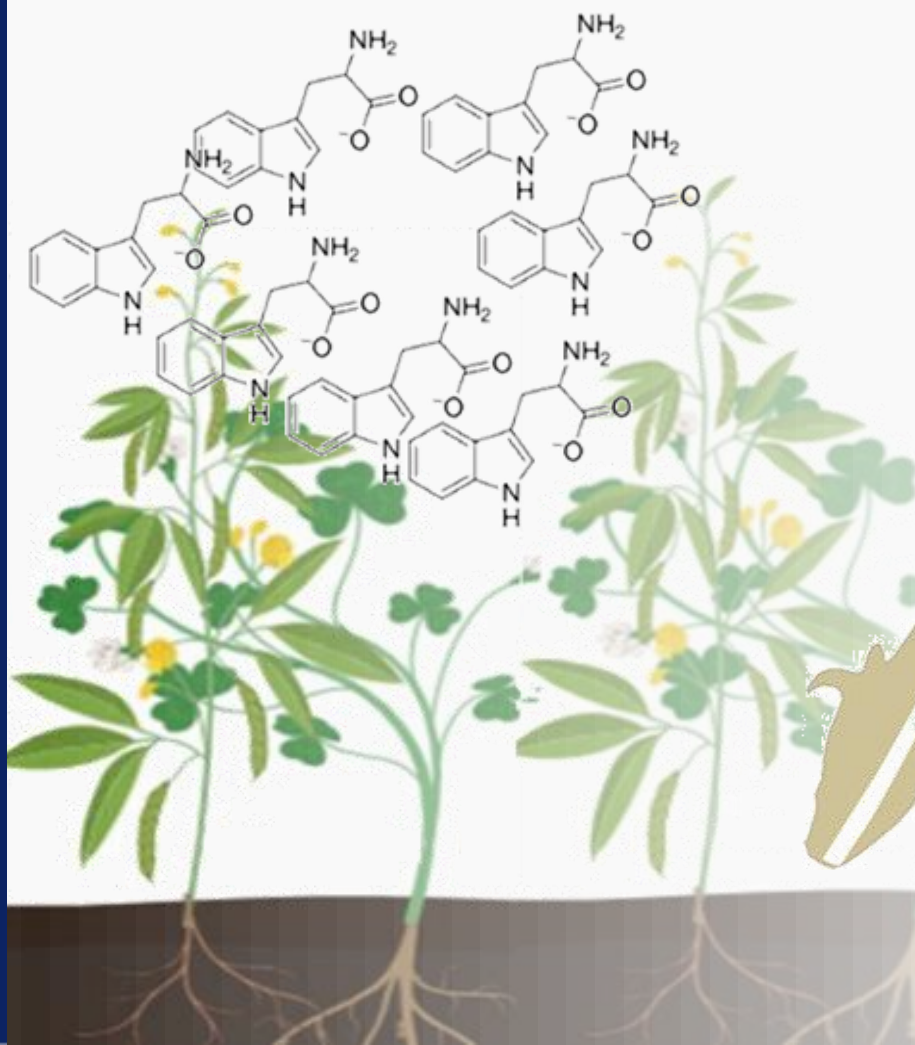
4. Aspetti organolettici

4.3 Aroma e gusto

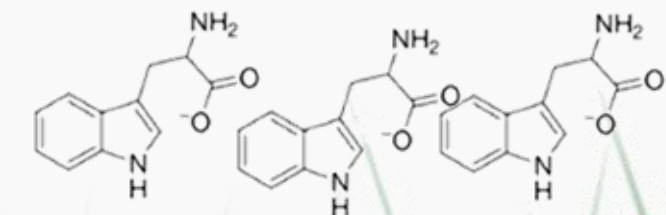
Non solo lo stato fenologico ma anche il **tipo di foraggio** e la **biodiversità in termini di essenze vegetali presenti nel pascolo** possono avere un ruolo importante sulla composizione chimica della carne *grass-fed*.

Le specie vegetali leguminose (trifoglio, erba medica), ad esempio, sono naturalmente ricche di **proteine rapidamente degradabili**. La loro ingestione aumenta quindi la **formazione di scatolo nel rumine** e, di conseguenza, la concentrazione di questo composto nel grasso degli animali.

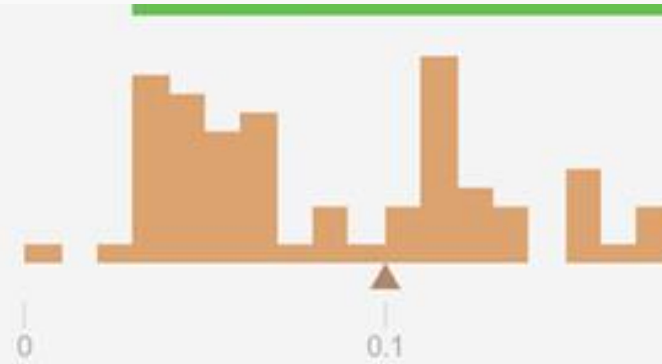
Medicago sativa L.



Lolium perenne L.



Biomarkers



Biomarkers

i. marker vegetali direttamente provenienti dalla dieta



01. Composti bioattivi

*Tocoferoli e tocotrienoli
Caroteni e carotenoidi*

02. Composti volatili

*Aldeidi, chetoni, acidi
Terpeni e terpenoidi*

03. Acidi grassi

Acido alfa-linolenico (n-3)



Biomarkers

ii. marker metabolici derivanti dal metabolismo ruminale/bovino



04. **Composti volatili**
Indolo e scatolo

05. **Acidi grassi**
CLA

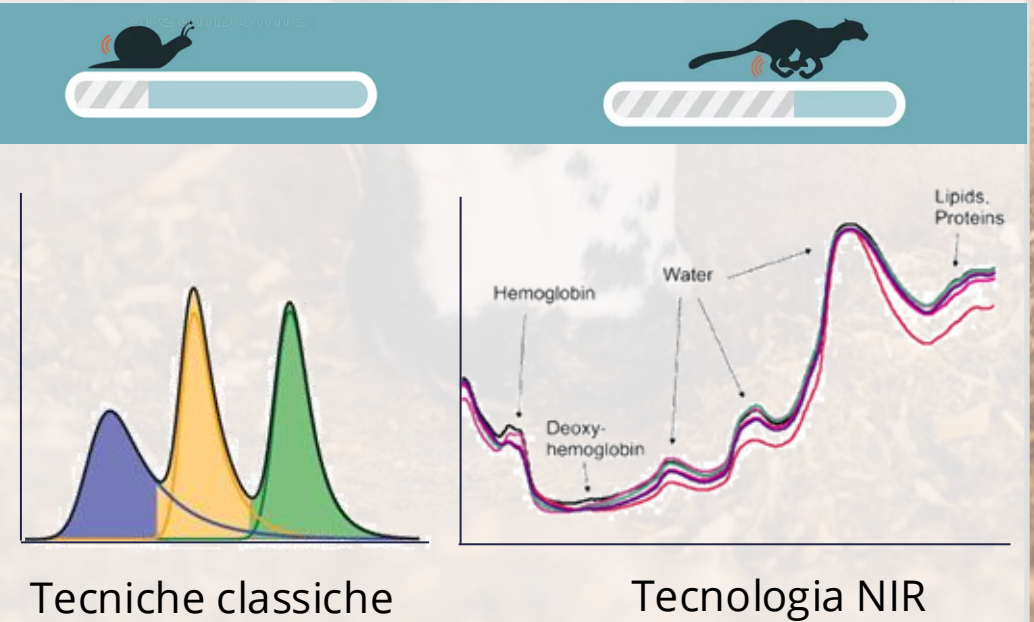


Biomarkers

iii. approccio globale



Tecniche rapide, innovative ed universali, come le **metodologie NIR**, rappresentano uno strumento efficace per caratterizzare differenti sistemi di alimentazione per la produzione di carne bovina (es. *grass-fed* vs *grain-fed*), a differenti livelli delle fasi produttive (alimentazione, fluido ruminale, carne).





Riferimenti bibliografici

- 1 Prache et al. Traceability of animal feeding diet in the meat and milk of small ruminants. *Small Ruminants Research*, 59, 2005
- 2 Dannenberger et al. Effect of Pasture vs Concentrate Diet on CLA Isomers Distribution in Different Tissue Lipids of Beef Cattle. *Lipids*, vol. 40, no 6, 2005
- 3 Tansawat et al. Chemical characterisation of pasture- and grain-fed beef related to meat quality and flavour attributes. *International Journal of Food Science & Technology*, 48, 2013
- 4 Scollan et al. Enhancing the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. *Meat Science*, 97, 2014
- 5 Moloney et al. The colour and sensory characteristics of longissimus muscle from beef cattle that grazed grass or consumed concentrates prior to slaughter. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2021
- 6 Pethick et al. Review: Improving the nutritional, sensory and market value of meat products from sheep and cattle. *Animal*, 15, 2021
- 7 Horcada et al. The use of biomarkers in fresh meat and dairy products to identify the feeding regime in ruminants: a review. *Cogent Food & Agriculture*, 10:1, 2024



Via dell'Università, 6
26900 – Lodi (LO)



e-mail
annalaura.lopez@unimi.it



Telefono ufficio
02 503 34761