UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TERAMO

REPUBBLICA ITALIANA

UNIONE EUROPEA

I.I.S. "DI POPPA-ROZZI" - TERAMO

Re.N.Is.A.

Rete Nazionale degli Istituti Agrari

Istituti Tecnici e Professionali per l'Agricoltura e l'Ambiente

OSPEDALE VETERINARIO UNIVERSITARIO DIDATTICO

MEDICINA VETERINARIA

# Effetti di diverse diete sulla qualità della carne ovina destinata alla produzione di arrosticini

ISA FUSARO

ifusaro@unite.it

# L’ arrosticino d’ Abruzzo: identità e valore per il territorio

## Prodotto della tradizione

Gli arrosticini sono iconici spiedini di carne ovina tipici della gastronomia abruzzese. Rappresentano un patrimonio culturale e un simbolo dell’identità regionale.

## Sfide di produzione

Attualmente prodotti su scala industriale, principalmente utilizzando carne importata. Questo minaccia l’autenticità e gli standard di qualità.

## Obiettivo per il futuro

Il progetto prevede la stesura di un dossier scientifico sull’arrosticino d’Abruzzo, a supporto della certificazione DOP e della promozione di pratiche zootecniche sostenibili e valorizzanti per il territorio.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TERAMO
UNITE

# Obiettivo di Ricerca

## Sfida economica

Le pecore a fine carriera rappresentano una spesa significativa per gli allevatori a causa della ridotta produttività.

## Richieste del mercato

Questi animali arrivano generalmente al macello sottopeso, con conseguente svalutazione delle carcasse e scarsi ritorni economici.

## Obiettivo dello studio

Questo studio analizza gli effetti di diversi regimi alimentari sull'ingrasso, sulle caratteristiche della carcassa e sulla qualità della carne di pecore di razza Bergamasca a fine carriera  la cui carne è destinata  alla produzione di arrosticini

# Disegno sperimentale

### Animali selezionati

26 pecore adulte a fine carriera produttiva sono state suddivise in due gruppi omogenei e alimentati in stalla per 45 giorni con mangimi sperimentali

### Regime alimentare

Entrambi i gruppi hanno ricevuto fieno polifita ad libitum e due mangimi isoproteici ed isoenergetici.
**Gruppo MM** mangime con melasso, **Gruppo MG** mangime con grasso.

### Gruppo con alimentazione tradizionale

Un terzo gruppo è rimasto al pascolo, allevato tradizionalmente e alimentato solo con pascolo spontaneo di montagna per l’intero periodo sperimentale

# Disegno sperimentale

## Periodo di Adattamento

Le pecore stabulate sono state avviate alle diete sperimentali attraverso un periodo di adattamento di 5 giorni

## Monitoraggio e Analisi

Gli animali hanno ricevuto 1.5 kg/capo/die di mangime sperimentale
Durante il periodo sperimentale sono stati registrate le performance in vita: peso vivo, ogni 15 giorni e capacità di ingestione alimentare..

## Macellazione

Alla fine del periodo sperimentale gli animali sono stati pesati e condotti al macello. E' stato rilevato il peso della carcassa  a caldo e a freddo (dopo 24 ore), per valutare la resa.

UNITE UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TERAMO

# Formulazione mangimi sperimentali

| FORMULA MM | % TQ |
|---|---|
| MAIS BV FA | 43.00 |
| CRUSCA PLT.BO.F | 11.00 |
| SOYA FE48 BV.FA | 9.40 |
| FRUMEN BV FA. | 8.80 |
| POLPE BIET BO.F | 7.20 |
| GIRASOL DE.36 B | 5.20 |
| SODIO BICARBONA | 3.00 |
| MELASSO DI CANN | 3.00 |
| CARRUBE DENOCCI | 3.00 |
| MALTODESTRINA | 2.50 |
| SODIO CLORURO | 1.60 |
| MAGNESIO OSSIDO | 0.95 |
| FOSFATO MONO-CA | 0.86 |
| CALCIO CARBONAT | 0.31 |
| VIT.E / SELENIO | 0.10 |
| PX RUMIN DELLAV | 0.05 |
| APPETIBILIZZANT | 0.03 |
| TOT | 100.00 |

| FORMULA MG | %TQ |
|---|---|
| MAIS BV FA | 47.00 |
| SOYA FE48 BV.FA | 10.00 |
| FRUMEN BV FA. | 8.50 |
| CRUSCA PLT.BO.F | 7.30 |
| POLPE BIET BO.F | 7.00 |
| GIRASOL DE.36 B | 6.00 |
| GRASSI FRAZ.ATI | 4.80 |
| SODIO BICARBONA | 3.00 |
| SODIO CLORURO | 1.50 |
| CARRUBE DENOCCI | 1.50 |
| MELASSO DI CANN | 1.00 |
| MAGNESIO OSSIDO | 1.00 |
| FOSFATO MONO-CA | 0.85 |
| CALCIO CARBONAT | 0.35 |
| VIT.E / SELENIO | 0.10 |
| PX RUMIN DELLAV | 0.05 |
| APPETIBILIZZANT | 0.03 |
| ANTIOSSIDANTI | 0.02 |
| TOT | 100.00 |

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TERAMO

# Composizione analitica dei mangimi

| Composizione (%) | Mangime Melasso | Mangime con grasso |
|---|---|---|
| SS | 88.0 | 88.6 |
| PG | 15.4 | 15.4 |
| GG | 3.0 | 8.3 |
| AMIDO | 39.2 | 41.0 |
| ZUCCHERO | 9.7 | 5.4 |
| UFL | 1.1 | 1.2 |
| NDF | 17.6 | 16.0 |
| ADL | 1.8 | 1.6 |

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TERAMO

# Post macellazione

## Qualità carni

*Longissimus Lumborum* prelevato da ogni carcassa e sottoposto ad analisi chimica, composizione in minerali ed acidi grassi .

## Qualità arrosticini

Carcasse trasferite presso industria di trasformazione. Gli arrosticini, provenienti da ciascun gruppo sperimentale, sono stati sottoposti ad analisi chimica, composizione in minerali ed acidi grassi.

.

## Analisi sensoriale

Ciascun lotto di arrosticini provenienti dai tre gruppi sperimentali è stato sottoposto a cottura, analisi chimica, e valutazione sensoriale

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TERAMO

# Analisi Organolettica

## Panel test

8 giudici formati ed addestrati presso l’Università di Teramo
Le performance dei giudici sono state verificate per individuare eventuali soggetti outliers.

## Vocabolario sensoriale

I giudici hanno partecipato alla ricerca e valutazione di un vocabolario adeguato alla descrizione.

## Metodo di cottura

Gli arrosticin sono stati cotti con il metodo tradizionale in canalina

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TERAMO

# Risultati

# Evoluzione del peso corporeo durante il periodo sperimentale

La dieta arricchita con **grasso** ha prodotto un aumento costante del peso corporeo, da 71,92 kg (dopo 15 gg) a 73,4 kg in 30 ggi, chiudere a 74,25 kg

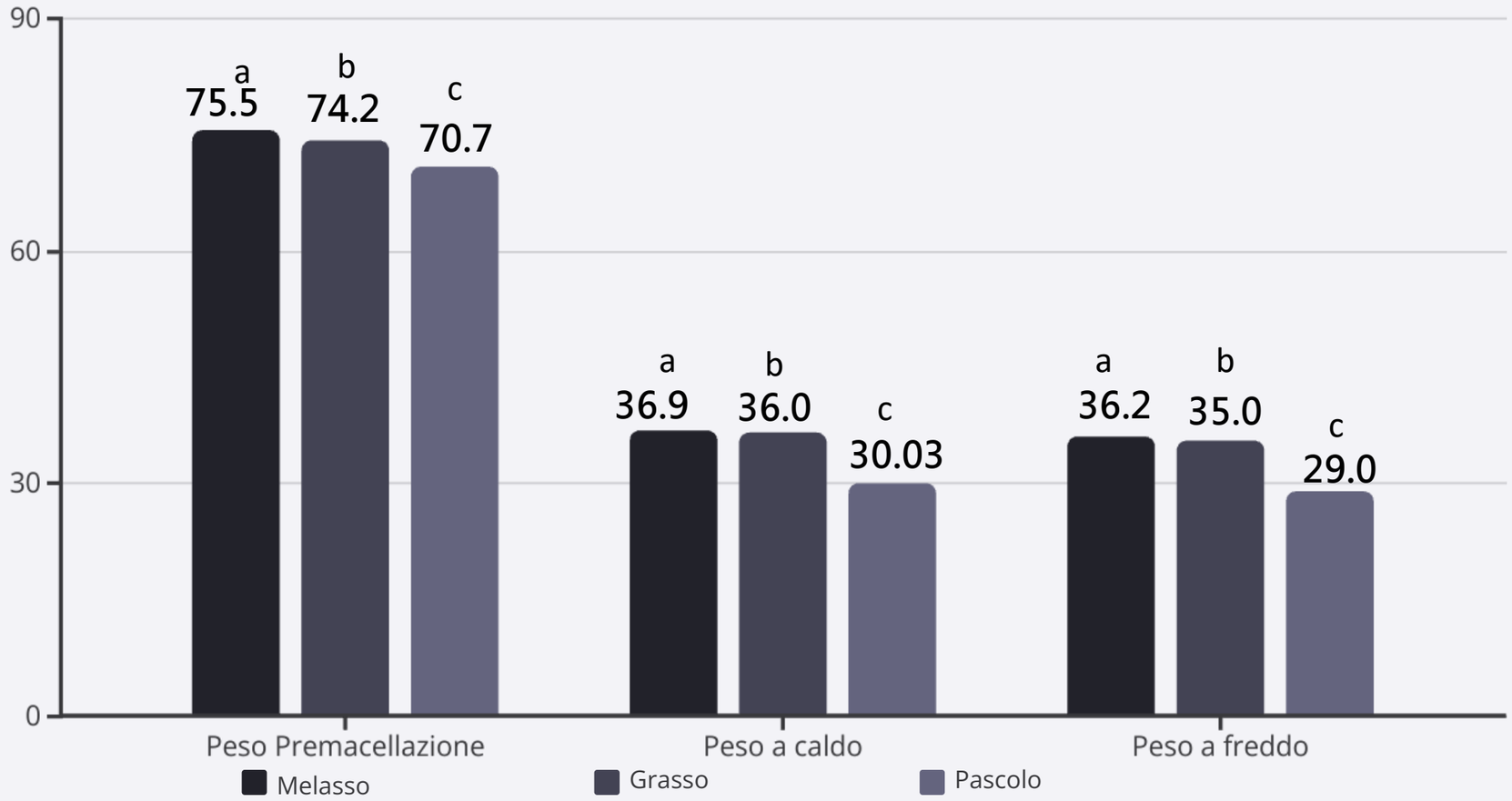
La dieta arricchita con **melasso** ha mostrato un incremento molto rapido nei primi 30 giorni (da 73,3kg a 74,7 kg), arrivando ad un peso finale di 75, 67 kg.

| | MG | MM | PS | p-value |
|---|---|---|---|---|
| **0** | 68.5 | 68.7 | 68.6 | NS |
| **15 GG** | 71.9$^{b}$ | 73.3$^{a}$ | 68.9$^{c}$ | 0.05 |
| **30 GG** | 73.4$^{b}$ | 74.7$^{a}$ | 69.5$^{c}$ | 0.05 |
| **45 GG** | 74.2$^{b}$ | 75.6$^{a}$ | 70.8$^{c}$ | 0.05 |
| kg/die | 1.43$^{b}$ | 1.6$^{a}$ | -- | 0.05 |

Le pecore alimentate esclusivamente al **pascolo** hanno mostrato l'incremento di peso più modesto, con un leggero aumento nei primi 30 giorni, per un risultato finale 70.8

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TERAMO
UNITE

# Risultati: Pesi e Caratteristiche della Carcassa




## RESA AL MACELLO

GRASSO: 47.68%

MELASSO: 47.17%

PASCOLO: 41.17%

I risultati mostrano differenze significative nei pesi tra i gruppi sperimentali. Il gruppo alimentat con mangimi a base di melasso ha presentato i valori più alti per peso premacellazione (75,53 kg), peso carcassa a caldo (36,88 kg) e peso carcassa a freddo (36,02 kg), seguito dal gruppo grasso e infine dal gruppo pascolo.

Queste differenze sono statisticamente significative ($p \leq 0,05$), suggerendo che la dieta a base di melasso e grasso ha favorito un maggiore incremento di peso rispetto al pascolo.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TERAMO
UNITE

# Confronto dei Parametri Qualitativi della Carne

| Analisi | Grasso | Melasso | Pascolo | P-value |
|---|---|---|---|---|
| Cooking loss | 0.33 | 0.35 | 0.3 | 0.12 |
| Drip loss | 1.20% | 1.00% | 0.90% | 0.23 |
| Colore parametro L* | 39.06 | 37.71 | 36.9 | 0.15 |
| parametro a* | 19.08 | 19.62 | 19.16 | 0.74 |
| parametro b* | 4.4 | 4.47 | 4.65 | 0.58 |
| pH | 6.46 | 6.67 | 6.46 | 0.26 |
| pH 24h | 5.31 | 5.42 | 5.41 | 0.65 |

La tabella riassume i parametri qualitativi della carne per le tre diete di finissaggio.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TERAMO
UNITE

# Composizione Chimica carne

## 1 Proteine e Lipidi

Non sono state riscontrate differenze significative nel contenuto di proteine totali (circa 21% in tutti i gruppi) e lipidi (tra 3,96% e 4,69%) tra i tre regimi alimentari, suggerendo che il tipo di alimentazione non influisce su questi parametri.

| | GRASSO | MELASSO | PASCOLO | P-VALUE |
|---|---|---|---|---|
| *Proteine totali (g/100 g)* | 21,12 | 20,91 | 20,55 | 0,65 |
| *Lipidi (g/100 g)* | 4,42 | 3,96 | 4,69 | 0,59 |
| *Cobalto (mg/kg)* | 0,0035 | 0,0026 | 0,0023 | 0,3 |
| *Zinco (mg/kg)* | 20,5 | 19,14 | 19,5 | 0,63 |
| *Ferro (mg/kg)* | 23,16 | 21,86 | 23,58 | 0,6 |
| *Manganese (mg/kg)* | 0,085 | 0,0773 | 0,075 | 0,27 |
| *Rame (mg/kg)* | 0,95 | 0,92 | 0,74 | <.01 |
| *Selenio (mg/kg)* | 0,036 | 0,033 | 0,019 | <.01 |

(CTRL)

## 2 Minerali

La maggior parte dei minerali (zinco, ferro, manganese, cobalto) non mostra differenze significative tra i gruppi. Tuttavia, il contenuto di rame e selenio presenta differenze significative ($p < 0,01$), con valori più bassi nel gruppo pascolo.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TERAMO
UNITE

# Profilo Acidico del carne

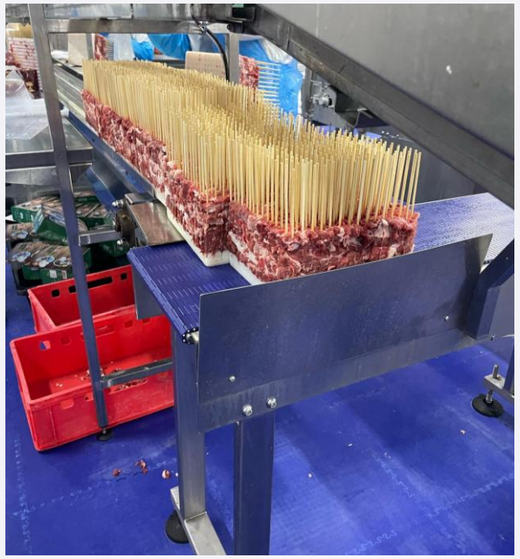
| | GRASSO | MELASSO | PASCOLO | p-VALUE |
|---|---|---|---|---|
| (C10:0) - Acido caprinico | 0.010 | 0.008 | 0.010 | 0.6 |
| (C12:0) - Acido laurico | 0.005 | 0.006 | 0.006 | 0.27 |
| (C14:0) - Acido miristico | 0.111 | 0.099 | 0.116 | 0.6 |
| (C14:1 cis 9) – Acido miristoleico | 0.008 | 0.007 | 0.008 | 0.94 |
| (C15:0) – Acido pentadecanoico | 0.014 | 0.016 | 0.020 | 0.22 |
| (C15:1 cis 10) – Acido pentadecenoico | 0.006 | 0.006 | 0.008 | 0.47 |
| (C16:0) - Acido palmitico | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| (C16:1c7) Acido palmitico | | | | |
| (C16:1 cis 9) – Acido palmitoleico | | | | |
| (C17:0) – Acido eptadecanoico | | | | |
| (C18:0) – Acido stearico | | | | |
| (C18:1 cis 9) – Acido oleico | | | | |
| (C18:1cis 11) – Acido vaccenico | | | | |
| (C18:2 Trans 9-12) - Acido trans-linoleico | | | | |
| (C18:2 cis 9- 12) – Acido linoleico (ω -6) | | | | |
| (C18:3 cis 9-12-15) –Acido a-linolenico (ω-3 | | | | |
| (C20:0) - Acido arachico | 0.018 | 0.019 | 0.026 | 0.2 |
| (C20:1 cis 11) - Acido eicosenoico | 0.008 | 0.005 | 0.003 | 0.06 |
| (C20:2 cis 11-14) - Acido eicosadienoico (ω -6) | 0.005 | | | NA |
| (C24:0) - Acido lignocerico | 0.002 | 0.008 | 0.005 | NA |

| | GRASSO | MELASSO | PASCOLO | p-VALUE |
|---|---|---|---|---|
| SFA | 2,151 | 1,928 | 2,266 | 0,56 |
| MUFA | 1,726 | 1,567 | 1,849 | 0,69 |
| PUFA | 0,120[b] | 0,099[b] | 0,127[a] | 0,05 |
| OMEGA 3 | 0.053[b] | 0.061[b] | 0.089[a] | 0.05 |
| OMEGA 6 | 0.094 | 0.069 | 0.082 | 0,73 |
| CLA | 0.124 | 0.101 | 0.128 | 0.69 |

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TERAMO
UNITE

# Composizione chimica e profilo acidico arrosticini crudi

| | | GRASSO | MELASSO | PASCOLO | P-value |
|---|---|---|---|---|---|
| Proteine | gr/100gr | 17.353 | 16.505 | 18.491 | 0.25 |
| Lipidi | gr/100gr | 18.766[a] | 15.751[b] | 11.466[c] | 0.05 |
| Cobalto | mg/Kg | 0.002 | 0.002 | 0.004 | 0.63 |
| Zinco | mg/Kg | 21 | 24 | 26 | 0.25 |
| Ferro | mg/Kg | 17 | 15 | 17 | 0.14 |
| Manganese | mg/Kg | 0.73 | 0.84 | 0.66 | 0.58 |
| Rame | mg/Kg | 0.64 | 0.61 | 0.72 | 0.08 |
| Selenio | mg/Kg | 0.029[a] | 0.028[a] | 0.002[b] | 0.05 |



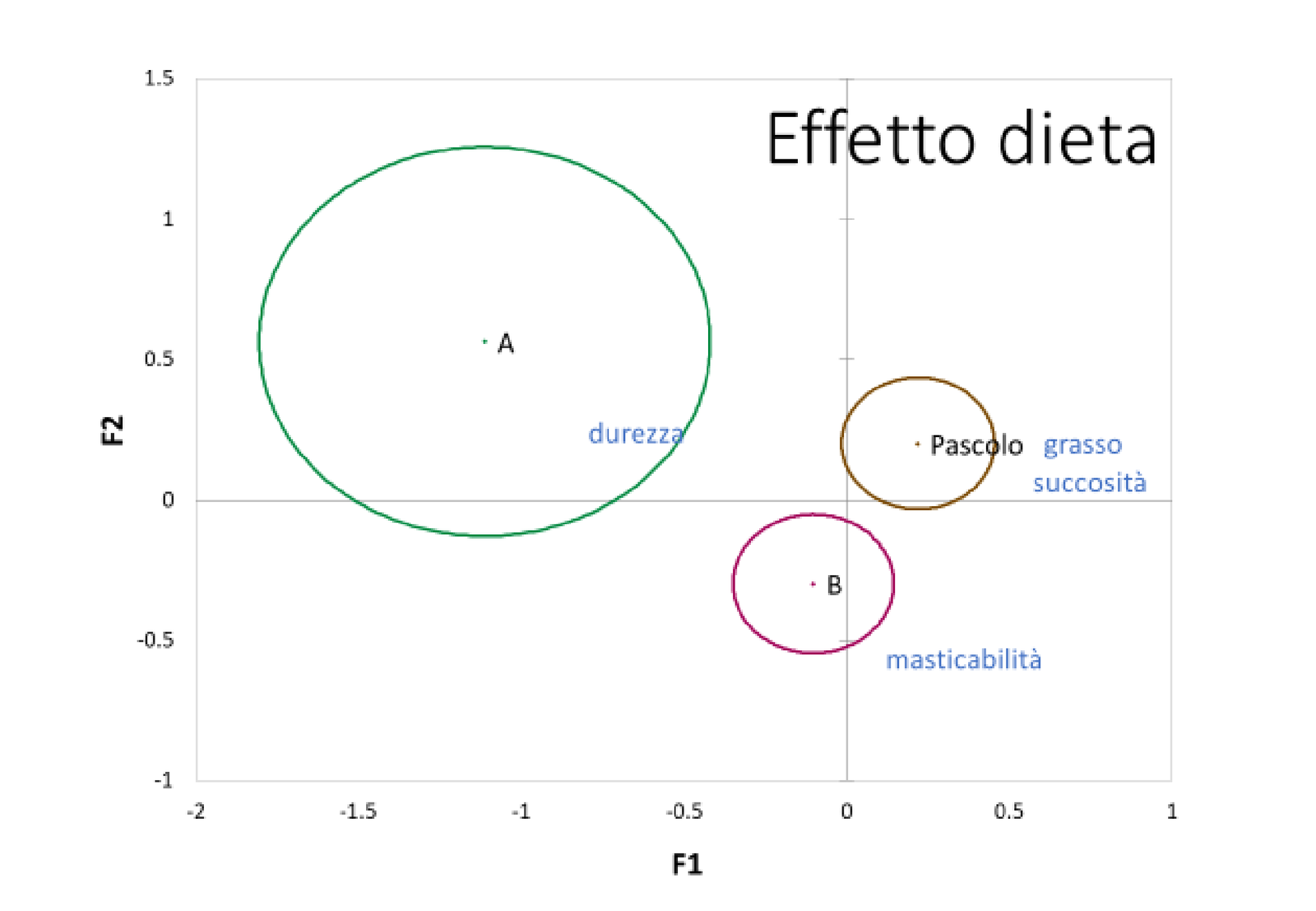
| | GRASSO | MELASSO | PASCOLO | P-VALUE |
|---|---|---|---|---|
| SFA | 4.684 | 5.532 | 4.601 | 0.85 |
| MUFA | 6.240 | 7.712 | 6.821 | 0.18 |
| PUFA | 0.627 | 0.775 | 0.643 | 0.65 |
| OMEGA TRE | 0.180 | 0.157 | 0.154 | 0.21 |
| OMEGA SEI | 0.286 | 0.343 | 0.332 | 0.85 |
| CLA | 0.447 | 0.619 | 0.489 | 0.74 |

# Composizione chimica e profilo acidico arrosticini cotti

| | | GRASSO | MELASSO | PASCOLO | P-value |
|---|---|---|---|---|---|
| Proteine | gr/100gr | 25.7 | 27.92 | 23.56 | 0.25 |
| Lipidi | gr/100gr | 16.3 | 19.36 | 16.83 | 0.25 |
| Cobalto | mg/Kg | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0.63 |
| Zinco | mg/Kg | 55 | 37 | 52 | 0.25 |
| Ferro | mg/Kg | 29 | 34 | 24 | 0.14 |
| Manganese | mg/Kg | 5.0 | 4.3 | 6.7 | 0.58 |
| Rame | mg/Kg | 1,0 | 1,0 | 0,94 | 0.59 |
| Selenio | mg/Kg | 0.036 | 0,060 | 0,060 | 0.35 |

| | GRASSO | MELASSO | PASCOLO | P-value |
|---|---|---|---|---|
| SFA | 9.234 | 12.587 | 10.299 | 0.12 |
| MUFA | 7.599 | 9.540 | 6.084 | 0.69 |
| PUFA | 0.769 | 0.850 | 0.524 | 0.12 |
| OMEGA TRE | 0.270 | 0.249 | 0.092 | 0.11 |
| OMEGA SEI | 0.353 | 0.404 | 0.360 | 0.32 |
| CLA | 0.623 | 0.653 | 0.452 | 0.25 |

# Analisi organolettica



I descrittori che permettono la discriminazione della **dieta a base di grasso (A)** sono stati il colore e durezza, il **pascolo** si è distinto per la **succosità**, mentre gli arrosticini ottenuti utilizzando una **dieta a base di melasso (B)** si sono distinti per una buona **masticabilità**.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TERAMO
UNITE

# Conclusioni e Implicazioni

### Resa delle Carcasse

L'alimentazione in stalla con mangimi ha portato a una maggiore resa in termini di peso delle carcasse rispetto all'alimentazione al pascolo.

### Qualità della Carne

Non si sono riscontrate differenze significative nel pH della carne tra i tre gruppi, suggerendo che la qualità di base non è stata influenzata dal tipo di dieta.

### Valore Nutrizionale

L'alimentazione al pascolo ha favorito un maggiore contenuto di acidi grassi omega-3, solo nella carne non nell’arrosticino. Tale differenza si è annullata anche nell’arrosticino cotto.

- Questo studio dimostra che è possibile valorizzare le pecore a fine carriera attraverso programmi di ingrasso mirati.
- La qualità organolettica degli arrosticini può essere influenzata dalla dieta: per avere arrosticini più simili al pascolo meglio un mangime con melasso

Questi risultati offrono agli allevatori strategie per ottimizzare la produzione di carne ovina di qualità, in particolare per specialità tradizionali come gli arrosticini, valorizzando la carne di pecore a fine carriera.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TERAMO

REPUBBLICA ITALIANA

UNIONE EUROPEA

I.I.S. "DI POPPA-ROZZI" - TERAMO

Re.N.Is.A.

Rete Nazionale degli Istituti Agrari

Istituti Tecnici e Professionali per l'Agricoltura e l'Ambiente

OSPEDALE VETERINARIO UNIVERSITARIO DIDATTICO

MEDICINA VETERINARIA

# Effetti di diverse diete sulla qualità della carne ovina destinata alla produzione di arrosticini

ISA FUSARO

ifusaro@unite.it