

## ALLEGATO A

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

Procedura di selezione per la chiamata a professore di I fascia da ricoprire ai sensi dell'art. 18, comma 1, della Legge n. 240/2010 per il settore concorsuale \_07/G1 - Scienze e Tecnologie Animali, (settore scientifico-disciplinare AGR/18 - Nutrizione e Alimentazione Animale) presso il Dipartimento di MEDICINA VETERINARIA, Codice concorso 4656

## [Guido Invernizzi] CURRICULUM VITAE

(N.B. IL CURRICULUM NON DEVE ECCEDERE LE 30 PAGINE E DEVE CONTENERE TUTTI GLI ELEMENTI UTILI ALLA VALUTAZIONE DEI TITOLI SOTTOPOSTI AL GIUDIZIO DELLA COMMISSIONE)

### INFORMAZIONI PERSONALI (NON INSERIRE INDIRIZZO PRIVATO E TELEFONO FISSO O CELLULARE)

COGNOME	INVERNIZZI
NOME	GUIDO
DATA DI NASCITA	[13, 10, 1978]

### TITOLI

#### TITOLO DI STUDIO

**Laurea in Scienze e Tecnologie delle Produzioni Animali**, 110 e lode/110, Università degli Studi di Milano, 7 luglio 2004

*Titolo della tesi:* Effetti della somministrazione di *Saccharomyces cerevisiae* a bovine da latte sulle performance produttive

*Relatore:* Professor Giovanni Savoini

#### TITOLO DI DOTTORE DI RICERCA O EQUIVALENTI, OVVERO, PER I SETTORI INTERESSATI, DEL DIPLOMA DI SPECIALIZZAZIONE MEDICA O EQUIVALENTE, CONSEGUITO IN ITALIA O ALL'ESTERO

**Dottorato di Ricerca in Alimentazione Animale e Sicurezza Alimentare**, Università degli Studi di Milano, 26 febbraio 2008

*Titolo della tesi:* Dairy ruminants peripartum: effects of energy balance on reproduction and role of lipids on health status and performance.

*Tutor:* Professor Giovanni Savoini

#### ALTRI TITOLI CONSEGUITI

**Abilitazione professionale alla professione di agronomo (zoonomo)**, Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali della Provincia di Milano, Gennaio 2005

## ATTIVITÀ DIDATTICA

### INSEGNAMENTI E MODULI

L'attività didattica del dott. Invernizzi è consistita nella partecipazione alle commissioni di esame per i seguenti corsi: Alimentazione della bovina da latte classe H50007 79s; Principi di tecnica mangimistica H0719 STPA; Tecnica mangimistica H10028 classe 40 FEED; Tecnologia delle produzioni di mangimi tradizionali e biologici H07025 STPA; Dietologia ed igiene alimentare dell'allevamento intensivo H06034 MV; Tecnica Mangimistica H04033 SPA.

Dal mese di gennaio a novembre 2016 il dott. Invernizzi è stato titolare dell'insegnamento di Produzioni Animali (6 CFU) presso l'Università Telematica San Raffaele di Roma presso la quale ha presieduto le commissioni di esame relative al predetto corso. Nella sessione di laurea di Luglio 2016 è stato inoltre relatore di una tesi finale ed è stato nominato membro della Commissione per il conferimento della Laurea triennale in Scienze dell'Alimentazione e Gastronomia (Classe L26).

Dal mese di marzo 2017 a novembre 2019 il dott. Invernizzi è stato titolare dell'unità didattica "Formulazione e produzione industriale di mangimi (H13-133-C)" (32 ore frontali) dell'insegnamento Nutrizione comparata, alimentazione animale e tecnica mangimistica (H13-133.17.1) del corso di laurea triennale in Allevamento e benessere animale (Classe L-38) - Università degli Studi di Milano (a.a. 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019) e partecipa alle commissioni di esame relative al predetto corso. Ha partecipato inoltre nella Commissione di esame di Laurea del corso triennale in allevamento e benessere animale (Classe L-38) ed è stato relatore ed è tuttora correlatore di tesi di laurea e tutor accademico di studenti in tirocinio. È stato membro del Collegio Docenti del corso triennale in allevamento e benessere animale (Classe L-38) ed è stato membro del Collegio Docenti del Dottorato di Ricerca in Scienze Veterinarie e dell'Allevamento.

Dal mese di febbraio a luglio 2020 (a.a 2019/2020) il dott. Invernizzi è stato titolare dell'insegnamento di "Tecnica mangimistica, nutrigenomica e sistemi foraggeri intensivi" del corso di laurea in Scienze e Tecnologie delle Produzioni Animali presso l'Università di Pisa (88 ore frontali, 8 CFU). Presso lo stesso Ateneo è stato membro del Collegio Docenti del corso di laurea in Scienze e Tecnologie delle Produzioni Animali.

Dal mese di febbraio a luglio 2021 (a.a. 2020/2021) il dott. Invernizzi è stato docente dell'insegnamento di "Tecnica mangimistica, nutrigenomica e sistemi foraggeri intensivi" del corso di laurea in Scienze e Tecnologie delle Produzioni Animali presso l'Università di Pisa (30 ore frontali).

## ATTIVITÀ DI DIDATTICA INTEGRATIVA E DI SERVIZIO AGLI STUDENTI

### ATTIVITÀ DI RELATORE DI ELABORATI DI LAUREA, DI TESI DI LAUREA MAGISTRALE, DI TESI DI DOTTORATO E DI TESI DI SPECIALIZZAZIONE

Relatore:

2015/16, Università San Raffaele Roma, Lauree Triennali, Corso di Laurea in Scienze dell'Alimentazione e Gastronomia (L-26)

2017/18, Università degli Studi di Milano, Lauree Triennali, ALLEVAMENTO E BENESSERE ANIMALE (CLASSE L-38)

2017/18, Università degli Studi di Milano, Lauree Triennali, SCIENZE DELLE PRODUZIONI ANIMALI (CLASSE L-38)

2017/18, Università degli Studi di Milano, Lauree Triennali, SCIENZE DELLE PRODUZIONI ANIMALI (CLASSE L-38)

2017/18, Università degli Studi di Milano, Lauree Triennali, ALLEVAMENTO E BENESSERE ANIMALE (CLASSE L-38)

2018/19, Università degli Studi di Milano, Lauree Triennali, SCIENZE DELLE PRODUZIONI ANIMALI (CLASSE L-38)

2018/19, Università degli Studi di Milano, Lauree Triennali, ALLEVAMENTO E BENESSERE ANIMALE (CLASSE L-38)

2018/19, Università degli Studi di Milano, Lauree Triennali, SCIENZE DELLE PRODUZIONI ANIMALI (CLASSE L-38)

2018/19, Università degli Studi di Milano, Lauree Specialistiche, SCIENZE E TECNOLOGIE DELLE PRODUZIONI ANIMALI (CLASSE LM-86)

2018/19, Università degli Studi di Milano, Lauree Specialistiche, SCIENZE E TECNOLOGIE DELLE PRODUZIONI ANIMALI (CLASSE LM-86)

Correlatore:

2004/05, Università degli Studi di Milano, Lauree Specialistiche, Tecnologie delle Produzioni Animali e Qualità dei Prodotti

2014/15, Università degli Studi di Milano, Lauree Specialistiche, SCIENZE E TECNOLOGIE DELLE PRODUZIONI ANIMALI (CLASSE LM-86)

2015/16, Università degli Studi di Milano, Lauree Specialistiche, SCIENZE E TECNOLOGIE DELLE PRODUZIONI ANIMALI (CLASSE LM-86)

2015/16, Università degli Studi di Milano, Scuola di Specializzazione in Alimentazione Animale

2016/17, Università degli Studi di Milano, Lauree Specialistiche, Medicina Veterinaria (LM-42)

2016/17, Università degli Studi di Milano, Lauree Triennali, ALLEVAMENTO E BENESSERE ANIMALE (CLASSE L-38)

2016/17, Università degli Studi di Milano, Lauree Triennali, SCIENZE DELLE PRODUZIONI ANIMALI (CLASSE L-38)

2017/18, Università degli Studi di Milano, Lauree Triennali, SCIENZE DELLE PRODUZIONI ANIMALI (CLASSE L-38)

2018/19, Università degli Studi di Milano, Lauree Triennali, ALLEVAMENTO E BENESSERE ANIMALE (CLASSE L-38)

2018/19, Università degli Studi di Milano, Lauree Triennali, ALLEVAMENTO E BENESSERE ANIMALE (CLASSE L-38)

2018/19, Università degli Studi di Milano, Scuola di Specializzazione in Alimentazione Animale

2018/19, Università degli Studi di Milano, Lauree Specialistiche, SCIENZE E TECNOLOGIE DELLE PRODUZIONI ANIMALI (CLASSE LM-86)

2018/19, Università degli Studi di Milano, Lauree Specialistiche, SCIENZE E TECNOLOGIE DELLE PRODUZIONI ANIMALI (CLASSE LM-86)

2019/20, Università degli Studi di Milano, Lauree Triennali, ALLEVAMENTO E BENESSERE ANIMALE (CLASSE L-38)

2019/20, Università degli Studi di Milano, Lauree Specialistiche, SCIENZE E TECNOLOGIE DELLE PRODUZIONI ANIMALI (CLASSE LM-86)

2019/20, Università degli Studi di Milano, Lauree Specialistiche, SCIENZE E TECNOLOGIE DELLE PRODUZIONI ANIMALI (CLASSE LM-86)

2020/21, Università degli Studi di Milano, Lauree Specialistiche, SCIENZE E TECNOLOGIE DELLE PRODUZIONI ANIMALI (CLASSE LM-86)

## **ATTIVITÀ DI TUTORATO DEGLI STUDENTI DI CORSI DI LAUREA E DI LAUREA MAGISTRALE E DI TUTORATO DI DOTTORANDI DI RICERCA**

Il Dott. Invernizzi ha svolto a partire dall'anno accademico 2005/2006 attività di tutoraggio di studenti dei corsi di laurea triennale in scienze delle produzioni animali e magistrale in scienze e tecnologie delle produzioni animali e Tecnologie delle Produzioni Animali e Qualità dei Prodotti per gli insegnamenti di Tecnica Mangimistica e Alimentazione della Bovina da Latte, in particolare, con svolgimento di esercitazioni pratiche di razionamento e formulazione di mangimi e di valutazione delle materie prime. Durante gli anni accademici 2016/17, 2017/18 e 2018/19 è stato tutor accademico di 10 studenti dei corsi di Laurea in ALLEVAMENTO E BENESSERE ANIMALE (CLASSE L-38) e SCIENZE DELLE PRODUZIONI ANIMALI (CLASSE L-38) in tirocinio curriculare. L'attività di tutoraggio è stata rivolta anche a studenti di dottorato del medesimo gruppo di ricerca. La correlazione di tesi triennali, magistrali e di specialità è a completamento dell'attività didattica del dott. Invernizzi.

## **SEMINARI**

Alimentazione di precisione e riduzione delle emissioni di gas serra negli allevamenti, Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie delle Produzioni Animali, Università di Pisa, 21 maggio 2021, piattaforma virtuale

## **ATTIVITÀ DI RICERCA SCIENTIFICA**

### **PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE**

Il dott. Invernizzi ha attualmente 328 citazioni totali con un h-index pari a 11. I suoi identificativi sono:

Scopus Author ID: 7005494801

ResearcherID: G-8855-2013

ORCID ID: [orcid.org/0000-0002-3301-982X](https://orcid.org/0000-0002-3301-982X)

#### **Riviste internazionali**

1. Konigsson, K., G. Savoini, N. Govoni, G. Invernizzi, A. Prandi, H. Kindahl, e M. C. Veronesi. 2008. Energy balance, leptin, NEFA and IGF-I plasma concentrations and resumption of post partum

- ovarian activity in Swedish Red and White breed cows. *Acta Veterinaria Scandinavica* 50:3. 10.1186/1751-0147-50-3 IF: 0.899
2. Quarantelli, A., F. Righi, A. Agazzi, G. Invernizzi, M. Ferroni, e E. Chevaux. 2008. Effects of the administration of *Pediococcus Acidilactici* to laying hens on productive performance. *Veterinary research communications* 32 Suppl 1:S359-361. 10.1007/s11259-008-9148-5 IF: 0.63
  3. Pisani, L. F., C. Lecchi, G. Invernizzi, P. Sartorelli, G. Savoini, e F. Ceciliani. 2009. In vitro modulatory effect of omega-3 polyunsaturated fatty acid (EPA and DHA) on phagocytosis and ROS production of goat neutrophils. *Vet Immunol Immunopathol* 131(1-2):79-85. 10.1016/j.vetimm.2009.03.018 IF:1.963
  4. Agazzi, A., G. Invernizzi, A. Campagnoli, M. Ferroni, A. Fanelli, D. Cattaneo, A. Galmozzi, M. Crestani, V. Dell'Orto, e G. Savoini. 2010. Effect of different dietary fats on hepatic gene expression in transition dairy goats. *Small Ruminant Research* 93(1):31-40. 10.1016/j.smallrumres.2010.04.027 IF:1.395
  5. Bronzo, V., M. Puricelli, A. Agazzi, G. Invernizzi, M. Ferroni, P. Moroni, e G. Savoini. 2010. Effects of protected fish oil in the diet of periparturient dairy goats on phenotypic variation in blood and milk leukocytes. *Animal* 4(9):1510-1517. 10.1017/S1751731110000522 IF:1.458
  6. Invernizzi, G., B. J. Thering, M. A. McGuire, G. Savoini, e J. J. Loor. 2010. Sustained upregulation of stearoyl-CoA desaturase in bovine mammary tissue with contrasting changes in milk fat synthesis and lipogenic gene networks caused by lipid supplements. *Functional & Integrative Genomics* 10(4):561-575. 10.1007/s10142-010-0179-y IF:3.397
  7. Savoini, G., A. Agazzi, G. Invernizzi, D. Cattaneo, L. Pinotti, e A. Baldi. 2010. Polyunsaturated fatty acids and choline in dairy goats nutrition: Production and health benefits. *Small Ruminant Research* 88(2-3):135-144. 10.1016/J.Smallrumres.2009.12.021 IF:1.395
  8. Agazzi, A., M. Ferroni, A. Fanelli, S. Marocco, G. Invernizzi, V. Dell'Orto, e G. Savoini. 2011. Evaluation of the Effects of Live Yeast Supplementation on Apparent Digestibility of High-Fiber Diet in Mature Horses Using the Acid Insoluble Ash Marker Modified Method. *J Equine Vet Sci* 31(1):13-18. 10.1016/J.Jevs.2010.11.012 IF:0.671
  9. Lecchi, C., G. Invernizzi, A. Agazzi, M. Ferroni, L. F. Pisani, G. Savoini, e F. Ceciliani. 2011. In vitro modulation of caprine monocyte immune functions by omega-3 polyunsaturated fatty acids. *Vet J* 189(3):353-355. 10.1016/j.tvjl.2010.09.001 IF:2.239
  10. Invernizzi, G., A. Naeem, e J. J. Loor. 2012. Short communication: Endoplasmic reticulum stress gene network expression in bovine mammary tissue during the lactation cycle. *J Dairy Sci* 95(5):2562-2566. 10.3168/jds.2011-4806 IF:2.566
  11. Invernizzi, G., A. Agazzi, M. Ferroni, R. Rebucci, A. Fanelli, A. Baldi, V. Dell'Orto, e G. Savoini. 2013. Effects of inclusion of selenium-enriched yeast in the diet of laying hens on performance, eggshell quality, and selenium tissue deposition. *Italian Journal of Animal Science* 12(1):e1. 10.4081/ijas.2013.e1 IF:0.604
  12. Lecchi, C., G. Invernizzi, A. Agazzi, S. Modena, P. Sartorelli, G. Savoini, e F. Ceciliani. 2013. Effects of EPA and DHA on lipid droplet accumulation and mRNA abundance of PAT proteins in caprine monocytes. *Res Vet Sci* 94(2):246-251. 10.1016/j.rvsc.2012.09.019 IF:1.511
  13. Farina, G., D. Cattaneo, C. Lecchi, G. Invernizzi, G. Savoini, e A. Agazzi. 2015. A Review on the Role of EPA and DHA Through Goat Nutrition to Human Health: Could they be Effective both to Animals and Humans? *Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research* 2(2):1-5. 10.15406/jdvar.2015.2.00027
  14. Ahasan, A. S. M. L., A. Agazzi, G. Invernizzi, V. Bontempo, e G. Savoini. 2015. The Beneficial Role of Probiotics in Monogastric Animal Nutrition and Health. *Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research* 2(4):1-20. 10.15406/jdvar.2015.2.00041
  15. Restelli, L., C. Lecchi, G. Invernizzi, G. Avallone, G. Savoini, e F. Ceciliani. 2015. UCP1 and UCP2 expression in different subcutaneous and visceral adipose tissue deposits in 30 days old goat kids and effect of fatty acid enriched diets. *Res. Vet. Sci.* 100(0):131-137. 10.1016/j.rvsc.2015.03.014 IF:1.504
  16. Agazzi, A., G. Invernizzi, e G. Savoini. 2016. New Perspectives for a Sustainable Nutrition of Poultry and Pigs. *Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research* 3(3):1-3. 10.15406/jdvar.2016.3.00079
  17. Pilotto, A., G. Savoini, A. Baldi, G. Invernizzi, C. De Vecchi, G. Theodorou, P. Koutsouli, and I. Politis. 2016. Short communication: Associations between blood fatty acids,  $\beta$ -hydroxybutyrate, and  $\alpha$ -tocopherol in the periparturient period in dairy cows: An observational study. *J. Dairy Sci.* 99(10):8121-8126. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2016-10938> IF:2.474
  18. Invernizzi, G., S. Modena, D. Corbani, V. Bronzo, L. F. Pisani, J. M. Caputo, A. Agazzi, V. Dell'Orto, and G. Savoini. 2016. Hepatic and subcutaneous adipose tissue variations in transition dairy goats

- fed saturated or unsaturated fat supplemented diets. *Small Rumin. Res.* 144:211-219. <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2016.09.009> IF: 0.947
19. Restelli, L., A. T. Marques, G. Savoini, G. Invernizzi, M. Carisetti, C. Lecchi, E. Bendixen, and F. Cecilian. 2019. Saturated or unsaturated fat supplemented maternal diets influence omental adipose tissue proteome of suckling goat-kids. *Res. Vet. Sci.* 125:451-458. 10.1016/j.rvsc.2017.10.009 IF: 1.616
  20. Ahasan, A., G. Invernizzi, G. Farina, A. Pilotto, F. Barbe, V. Bontempo, R. Rossi, F. Bellagamba, C. Lecchi, G. Savoini, and A. Agazzi. 2019. The effects of superoxide dismutase-rich melon pulp concentrate on inflammation, antioxidant status and growth performance of challenged post-weaning piglets. *Animal* 13(1):136-143. 10.1017/S1751731118001234 IF: 1.870
  21. Invernizzi, G., P. Koutsouli, G. Savoini, E. Mariani, R. Rebutti, A. Baldi, and I. Politis. 2019. Oxidative indices as metabolic stress predictors in periparturient dairy cows. *Ital. J. Anim. Sci.* 18(1):1356-1360. 10.1080/1828051x.2019.1661803
  22. Savoini, G., F. Omodei Zorini, G. Farina, A. Agazzi, D. Cattaneo, and G. Invernizzi. 2019. Effects of Fat Supplementation in Dairy Goats on Lipid Metabolism and Health Status. *Animals* 9(11). 10.3390/ani9110917
  23. Finocchiaro, R., F. Omodei Zorini, J. T. van Kaam, G. Invernizzi, M. Marusi, T. Bobbo, and G. Savoini. 2020. Predicted feed efficiency index applied to Italian Holstein Friesian cattle population. *Acta Fytotechnica et Zootechnica* 23:329-333. 10.15414/afz.2020.23.mi-fpap.326-330
  24. Nguyen, T. X., A. Agazzi, M. Comi, V. Bontempo, G. Invernizzi, S. Panseri, H. Sauerwein, P. D. Eckersall, R. Burchmore, and G. Savoini. 2020. Effects of Low  $\omega 6:\omega 3$  Ratio in Sow Diet and Seaweed Supplement in Piglet Diet on Performance, Colostrum and Milk Fatty Acid Profiles, and Oxidative Status. *Animals* 10(11):2049. 10.3390/ani10112049
  25. Callegaro, S., G. Niero, M. Penasa, R. Finocchiaro, G. Invernizzi, and M. Cassandro. 2021. Greenhouse gas emissions, dry matter intake and feed efficiency of young Holstein bulls. *Livestock Science*. In Submission

#### Riviste nazionali

1. Savoini G., Moretti V. M., Invernizzi G., Valfré F., Dell'Orto V. 2006. Come cambiare la dieta dei bovini quando fa troppo caldo. *L'Informatore Agrario* 62 (27): 27-31
2. Campagnoli A., Invernizzi G., Agazzi A., Cheli F., Dell'Orto V., Savoini G. 2007. Un buon silomais nasce dal campo. *Informatore Zootecnico* 54 (3), 46-48
3. Invernizzi G. 2007. Nanotecnologie, nuove frontiere per la Medicina veterinaria. *La settimana veterinaria*. 552, 22-23
4. Liotta L., Savoini G., Messina A., Invernizzi G., Chevaux E., Chiofalo V. 2007. Anche i probiotici sono promotori di crescita. *Rivista di Avicoltura* 5, 14-17
5. Innocenti M.L., Sgoifo Rossi C.A., Vandoni S.L., Invernizzi G., Dell'Orto V. 2008. Quanto è dura la vita in trincea. *Informatore zootecnico*. 4, 26-31

#### Proceedings congressi internazionali

1. Chiofalo B., Lo Presti V., Agazzi A., Invernizzi G., Chiofalo V., Liotta L. 2006. Administration of nucleotides in poultry diet: Effect on the lipid composition of the Pectoralis major muscle. *Proceedings XII European Poultry Conference, Verona, 10-14 September. World's Poultry Science Journal*, 62 Supplement, 320-321
2. Invernizzi G., Ferroni M., Agazzi A., Rebutti R., Savoini G., Baldi A., Dell'Orto V. 2007. Use of enriched Selenium yeasts in laying hens diet: effects on production, metabolism, Se egg content and Se organs content. *ADSA, PSA, AMPA, ASAS Joint Annual Meeting, San Antonio, Texas, July 8-12, Poultry Science Vol. 86, Suppl. 1, 522*
3. Agazzi A., Invernizzi G., Campagnoli A., Ferroni M., Galmozzi A., Crestani M., Savoini G. 2008. Influence of dietary fats on hepatic gene expression in transition dairy goats. *ADSA, ASAS Joint Annual Meeting, Indianapolis, July 7-11, Journal of Dairy Science Vol. 91, Suppl. 1, 78*
4. Agazzi A, Ferroni M, Invernizzi G, Vandoni S, Fanelli A, Sgoifo Rossi CA, Savoini G and Chevaux E 2009. Effet de l'apport de levure vivante sur les performances de croissance et la qualité de la viande de taurillons selon deux niveaux de fermentescibilité de la ration. In *INRA: 16e journées 3R, Paris, France*.
5. Agazzi A, Invernizzi G, Ferroni M, Vandoni S, Sgoifo Rossi CA, Savoini G, Dell'Orto V and Chevaux E 2009. Effects of live yeast on growth performances and meat quality of beef cattle fed fast or slow fermentable diets. In *ADSA, CSAS, ASAS Joint Annual Meeting, Montréal, Canada, 280 pp*.

6. Ferroni M, Agazzi A, Invernizzi G, Savoini G, Chevaux E and Le Treut Y 2009. Inclusion of live yeast *S. cerevisiae* boulardii (CNCM I-1079) in sows lactation diet: effects on sows and nest performances. In ADSA, CSAS, ASAS Joint Annual Meeting, Montréal, Canada, 491 pp.
7. Invernizzi G, Kadegowda AKG, Bionaz M, Savoini G, Everts RE, Lewin HA and Loor JJ 2009. Palmitate affects larger gene networks in MACT cells compared with trans10,cis12-CLA or PPAR-gamma activation via Rosiglitazone. In ADSA, CSAS, ASAS Joint Annual Meeting, Montréal, Canada, 321 pp.
8. Invernizzi G, Thering BJ, Bionaz M, Graugnard DE, Piantoni P, Everts RE, Lewin HA, Savoini G and Loor JJ 2009. New insights on mammary tissue responses to dietary lipids using transcriptomics. In XIth International Symposium on Ruminant Physiology, Clermont-Ferrand, France, 540-542 pp.
9. Invernizzi G, Thering BJ, Graugnard DE, Piantoni P, McGuire MA, Savoini G and Loor JJ 2009. Mammary transcriptomics response to milk fat-depressing or milk fat-enhancing diets in lactating dairy cows. In ADSA, CSAS, ASAS Joint Annual Meeting, Montréal, Canada, 117 pp.
10. Cattaneo D, Ferroni M, Caprino F, Moretti V, Agazzi A, Invernizzi G and Savoini G 2010. Dietary fats in transition dairy goats: effects on milk FA composition. In Energy and protein metabolism and nutrition. 3rd EAAP International Symposium on Energy and Protein Metabolism and Nutrition, Parma, Italy, 667-668 pp.
11. Invernizzi G, Bionaz M, Savoini G and Loor JJ 2010. Expression of ER stress pathways genes in bovine mammary tissue during the lactation cycle. In ADSA, PSA, AMPA, CSAS, ASAS Joint Annual Meeting, Denver, Colorado, 481 pp.
12. Invernizzi G, Thering BJ, Bionaz M, Savoini G and Loor JJ 2010. Metabolic and signaling pathway alterations in mammary gland of cows fed saturated or unsaturated fat. In Energy and protein metabolism and nutrition. 3rd EAAP International Symposium on Energy and Protein Metabolism and Nutrition, Parma, Italy, 73-74 pp.
13. Osorio JS, Ji P, Invernizzi G, Drackley JK and Loor JJ 2010. Evaluation of immunological status of newborn dairy calves when respective dams were fed a stepwise moderate energy diet or a controlled energy diet during the dry period. In ADSA, PSA, AMPA, CSAS, ASAS Joint Annual Meeting, Denver, Colorado, 765 pp.
14. Savoini G, Lecchi C, Agazzi A, Modena S, Ferroni M, Pisani LF, Invernizzi G, Sartorelli P and Ceciliani F 2010. Modulation of goat monocyte immune functions by  $\omega$ -3 polyunsaturated fatty acids EPA and DHA. In Energy and protein metabolism and nutrition. 3rd EAAP International Symposium on Energy and Protein Metabolism and Nutrition, Parma, Italy, 503-504 pp.
15. Bellagamba, F., M. L. Busetto, F. Caprino, G. Invernizzi, V. M. Moretti, e G. Savoini. 2012. Evaluation of different dietary lipid supplements on oxidatively generated biomarkers in periparturient dairy goats. Pages 1 - 4 in Proceedings of the 2. International conference on environmental stressors in biology and medicine. Monduzzi Editore, Bologna.
16. Invernizzi, G., D. Corbani, J. M. Caputo, A. Campagnoli, L. F. Pisani, V. Bronzo, A. Agazzi, S. Modena, e G. Savoini. 2012. Dietary fatty acids on subcutaneous adipose tissue modulation in transition dairy goats. Page 312 in Proc. XI International Conference on Goats, Gran Canaria, Spain.
17. Restelli, L., C. Lecchi, G. Invernizzi, A. Agazzi, V. Bronzo, G. Savoini, e F. Ceciliani. 2012. Influence of fatty acid enriched diets on white and brown adipose tissue distribution in goats. Page 308 in Proc. XI International Conference on Goats, Gran Canaria, Spain.
18. Caputo, J. M., G. Invernizzi, M. Ferroni, A. Agazzi, J. J. Loor, V. Dell'Orto, e G. Savoini. 2014. Liver gene expression in periparturient dairy goats fed diets enriched with stearate or PUFA. Page 402 in Proc. 65th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science. Wageningen Academic Publishers, Copenhagen, DK.
19. Ferroni, M., C. Cattaneo, A. Agazzi, G. Invernizzi, F. Bellagamba, F. Caprino, V. M. Moretti, e G. Savoini. 2014. Effects of perinatal dietary lipid supplementation on fatty acids status of dairy goats and kids. Page 357 in Proc. 65th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science. Wageningen Academic Publishers, Copenhagen, DK.
20. Pinotti, L., M. Ottoboni, V. Caprarulo, A. Pilotto, G. Invernizzi, A. Baldi, e G. Savoini. 2014. Effects of rumen protected choline supplementation on milk yield and plasma metabolites in dairy cows fed hay based diets. Page 883 in Proc. ADSA-ASAS Joint Annual Meeting, Kansas City, MO.
21. Pinotti, L., M. Ottoboni, V. Caprarulo, A. Pilotto, G. Invernizzi, G. Savoini, e A. Baldi. 2015. Effects of rumen protected choline supplementation on milk yield, plasma metabolites methionine and lysine in dairy cows fed hay based diets. Page 69 in Proc. Health, Welfare and the Lameness/Reproduction Interface. DairyCare COST Action FA1308, Cordoba, ES.
22. Ahasan, A. S. M. L., A. Agazzi, F. Barbé, G. Invernizzi, F. Bellagamba, C. Lecchi, G. Pastorelli, V. Dell'Orto, e G. Savoini. 2015. Effects of SOD-rich melon on inflammation, oxidative status and

- performance of challenged piglets. Page 119 in 66th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science. Wageningen Academic Publishers, Warsaw, Poland.
23. Farina, G., G. Invernizzi, J. M. Caputo, A. Agazzi, V. Dell'Orto, J. J. Loor, e G. Savoini. 2016. Transcriptional regulation of lipid metabolism in transition dairy goats by fish oil and stearate. in EAAP Annual Meeting 2016. Wageningen Academic Publishers, Belfast, UK.
  24. Agazzi A., G. Invernizzi, A. S. M. L. Ahasan, G. Farina, R. Longo, F. Barbe, M. Crestani, V. Dell'Orto, G. Savoini (2017). Dietary SOD-rich melon on hepatic gene expression of antioxidant proteins in piglets and broilers. In: Book of Abstracts of the 68th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science. ANNUAL MEETING OF THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR ANIMAL PRODUCTION, vol. 23, p. 395, WAGENINGEN: Wageningen Academic Publishers, ISBN: 9789086863129, ISSN: 1382-6077, Tallin, 2017
  25. Farina G., G. Invernizzi, V. Perricone, A. Agazzi, D. Cattaneo, J.J. Loor, G. Savoini (2017). Fatty acid supplementation in transition goats: a transcriptional study related to inflammation. In: Book of abstracts of the 68th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science. ANNUAL MEETING OF THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR ANIMAL PRODUCTION, vol. 23, p. 444, Tallin: Wageningen Academic Publishers, ISBN: 9789086863129, ISSN: 1382-6077, Tallin, 2017
  26. Mariani E., G. Invernizzi, G. Savoini, A. Baldi, I. Politis (2018). Oxidative stress in periparturient dairy cows and its relationship with negative energy balance markers. JOURNAL OF DAIRY SCIENCE 101 suppl. 2 p. 413, ISSN: 1525-3198
  27. Baldi A., L. Pinotti, C. Giromini, G. Invernizzi, G. Savoini (2018). Nutritional strategies to counteract oxidative stress: benefits and challenges. In: Book of abstracts of the 69th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science. ANNUAL MEETING OF THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR ANIMAL PRODUCTION, vol. 24, p. 217, Dubrovnik: Wageningen Academic Publishers, ISBN: 9789086863235, ISSN: 1382-6077, Dubrovnik, 2018
  28. Omodei Zorini F., V. Perricone, G. Savoini, M. Mele, A. Serra, G. Invernizzi (2019). Camelina cake in dairy cow diets: effects on production and milk composition. JOURNAL OF DAIRY SCIENCE 102 suppl. 1 p. 246, ISSN: 1525-3198
  29. Omodei Zorini F., E. Mariani, T.X. Nguyen, G. Invernizzi (2019). Evaluation of Feed efficiency in Italian Holstein Friesian heifers and lactating cows. ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE, vol. 18:s1, p. 59.
  30. Finocchiaro R., Jan-Thijs van Kaam, G. Invernizzi, G. Civati, M. Cassandro, G. Savoini (2019). Setting up genetic evaluation for feed efficiency in Italian Holstein. ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE, vol. 18:s1, p. 20.
  31. Carlino G., G. Niero, F. Cendron, R. Finocchiaro, E. Olzi, F. Omodei Zorini, G. Invernizzi, M. Cassandro (2019). Feasibility of near infrared spectroscopy to predict faecal composition in Italian Holstein Friesian cattle. ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE, vol.18:s1, p. 114.
  32. Omodei Zorini, F., V. Perricone, G. Savoini, M. Mele, A. Serra, and G. Invernizzi. 2019. Camelina cake in dairy cow diets: Effects on production and milk composition. Page 246 in Proc. ADSA 2019 Annual Meeting, Cincinnati, Ohio.
  33. Carlino G., G. Niero, F. Cendron, F. Omodei Zorini, R. Finocchiaro, G. Invernizzi, M. Cassandro 2019. Relationships between feed efficiency, live weight and faecal composition of Italian Holstein cows. ANNUAL MEETING OF THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR ANIMAL PRODUCTION, vol. 25, p.644, Ghent: Wageningen Academic Publishers, ISBN: 9789086863235, ISSN: 1382-6077, Ghent, 2019
  34. Omodei Zorini F., R. Finocchiaro, M. Cassandro, G. Savoini, E. Olzi, G. Invernizzi, 2019. Comparing feed efficiency in Italian Holstein Friesian heifers, lactating cows and bulls. ANNUAL MEETING OF THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR ANIMAL PRODUCTION, vol. 25, p. 632, Ghent: Wageningen Academic Publishers, ISBN: 9789086863235, ISSN: 1382-6077, Ghent, 2019
  35. Omodei Zorini, F., R. Finocchiaro, G. Savoini, G. Invernizzi, and M. Cassandro. 2020. Predicted feed efficiency index applied to Italian Holstein Friesian cattle population. Page 269 in Proc. ADSA 2020 Virtual Annual Meeting.
  36. Omodei Zorini, F., M. Dell'Anno, G. Pennarossa, G. Morini, G. Ranzenigo, V. Caprarulo, L. Rossi, P. Cremonesi, B. Castiglioni, F. Biscarini, and G. Invernizzi. 2020. Effect of feeding Camelina sativa cake on rumen microbiota and gene expression in follicular cells in dairy Italian Holstein Friesian heifers. Page 12 in Proc. ADSA 2020 Virtual Annual Meeting.
  37. Finocchiaro, R., F. Galluzzo, F. Omodei Zorini, G. Savoini, G. Invernizzi, P. Ajmone Marsan, P. Bani, E. Trevisi, and C. M. 2020. Accordance between measured and predicted dry matter intake in Italian Holstein Friesian cattle. Page 388 in Proc. EAAP Annual Meeting 2020. Wageningen Academic Publisher, Virtual.
  38. Giromini, C., F. Omodei Zorini, S. Sandrini, R. Rebutti, G. Savoini, A. Baldi, A. Buccioni, A. A. K. Salama, and G. Invernizzi. (2020). Effect of Camelina sativa cake and Cynara cardunculus

- supplements on goat milk functional quality. Page 231 in Proc. EAAP Annual Meeting 2020. Wageningen Academic Publisher, Virtual.
39. Nguyen, T. X., A. Agazzi, M. Comi, V. Bontempo, G. Invernizzi, S. Panseri, S. H., M. Pinerio, D. Eckersall, R. Burchmore, and G. Savoini. 2020. Performance, colostrum and milk fatty acid profile in sows fed divergent  $\omega$ -6: $\omega$ -3 fatty acids ratios. Page 129 in Proc. EAAP Annual Meeting 2020. Wageningen Academic Publisher, Virtual.
  40. Nguyen, T. X., A. Agazzi, M. Comi, V. Bontempo, G. Invernizzi, S. H., M. Pinerio, D. Eckersall, R. Burchmore, and G. Savoini. 2020. Performance, oxidative status and serum proteome in piglets from sows fed at divergent  $\omega$ 6: $\omega$ 3 ratios. Page 264 in Proc. EAAP Annual Meeting 2020. Wageningen Academic Publisher, Virtual.
  41. Giromini, C., F. Omodei Zorini, S. Sandrini, G. Savoini, A. Buccioni, and G. Invernizzi. 2021. *Camelina sativa* cake and *Cynara cardunculus* meal into the diet of dairy goats affects the antioxidant activity and levels of total phenolic compounds in their milk. Page 196 in Proc. ADSA 2021 Virtual Annual Meeting.
  42. Giromini, C., A. A. K. Salama, L. Bignardi Da Costa, A. Baldi, F. Omodei Zorini, S. Sandrini, G. Savoini, A. Buccioni, and G. Invernizzi. 2021. Metabolomic profile of goat milk associated with feed supplementation with *Camelina sativa* cake and *Cynara cardunculus* meal. Page 196 in Proc. ADSA 2021 Virtual Annual Meeting.

### Proceedings congressi nazionali

1. Riolo E.B., Invernizzi G., D'Alessandro E., Ripamonti B., Piccolo D., Chiofalo V. 2006. Administration of nucleotides in broiler diet. Proceedings of the LX S.I.S.Vet. Congress, Terrasini (PA, Italy), September 27-30, 511-512
2. Veronesi M.C., Konigsson K., Govoni N., Invernizzi G., Villani M., Savoini G. 2006. Energy balance, leptin, NEFA and IGF-1 plasma concentrations and post partum ovarian activity resumption in Swedish red and white breed cows. Proceedings of the LX S.I.S.Vet. Congress, Terrasini (PA, Italy), September 27-30, 87-88
3. Quarantelli A., Righi F., Agazzi A., Invernizzi G., Ferroni M., Chevaux E. 2007. Effects of the administration of P. acidilactici to laying hens on productive performance. Proceedings of the LXI S.I.S.Vet. Congress, Salsomaggiore Terme (PR, Italy), September 26-29, 439-440
4. Savoini G., Agazzi A., Invernizzi G., Campagnoli A., Ferroni M., Crestani M., Galmozzi A., Cattaneo D. 2007. Nutrigenomic approach to hepatic metabolism in dairy goats fed different lipid sources during transition. Proceedings of the LXI S.I.S.Vet. Congress, Salsomaggiore Terme (PR, Italy), September 26-29, 431-432
5. Cantoni C., Bersani C., Savoini G., Baldi A., Domeneghini C., Stella S. Agazzi A., Ripamonti B., Rebucci R., Invernizzi G., Vitari F., Bertasi B., Panteghini C., Dell'Orto V. 2007. Sviluppo e valutazione di ceppi probiotici specie-specifici per l'allevamento dei vitelli a carne bianca. *Bullettino dell'agricoltura: Atti della Società Agraria di Lombardia*, 2, 160-165
6. Agazzi A., Invernizzi G., Ferroni M., Ripamonti B., Stella S., Vitari F., Di Giancamillo A., Rebucci R., Savoini G., Baldi A., Domeneghini C., Cantoni C. 2008. Effetti della somministrazione di batteri lattici autoctoni sulle performance e sullo stato di salute di vitelli a carne bianca. XL Congresso Nazionale della Società Italiana di Buiatria. 22-24 Maggio, Castel S. Pietro Terme - Bologna. *Buiatria, Journal of the Italian Association for Buiiatrics* Vol. 3, 1, 25-28
7. Savoini G., Agazzi A., Invernizzi G., Cattaneo D. 2008. Use of fats in dairy goat nutrition: effects on milk characteristics and animal health. *Large Animal Review Suppl.* 14:142-143
8. Savoini G., Lecchi C., Pisani L., Invernizzi G., Ceciliani F., Sartorelli P. 2008. In vitro modulatory effect of n-3 polyunsaturated fatty acid (EPA and DHA) on apoptosis and phagocytosis of caprine monocytes. *Large Animal Review Suppl.* 14:222
9. Agazzi A., Invernizzi G., Vandoni S., Ferroni M., Fanelli A., Sgoifo Rossi C.A., Savoini G., Dell'Orto V. 2009. Somministrazione di *S. cerevisiae* a bovini da carne alimentati con diete a normale ed alta degradabilità ruminale dei carboidrati non strutturali e della proteina: effetti sulle performance produttive e sulla qualità della carne. XLI Congresso Nazionale della Società Italiana di Buiatria. 21-23 Maggio, Verona. *Buiatria, Journal of the Italian Association for Buiiatrics* Vol. 4, 1, 3-9
10. Agazzi A, Invernizzi G, Ferroni M, Fanelli A and Savoini G 2009. Effect of live yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) administration on apparent digestibility of horses. In XVIII Congresso Nazionale ASPA, Palermo, 685-687 pp.
11. Pisani LF, Lecchi C, Invernizzi G, Agazzi A, Sartorelli P, Savoini G and Ceciliani F 2009. Modulazione in vitro della fagocitosi e della produzione di Specie Reattive dell'Ossigeno (ROS) di

- neutrofili caprini in presenza di acidi grassi  $\omega$ -3 polinsaturi (EPA e DHA). In VI Congresso AIPVET, Real Orto Botanico, Napoli, Italia.
12. Invernizzi G, Agazzi A, Fanelli A, Maroccolo S, Ferroni M and Dell'Orto V 2011. Diet digestibility by total faecal collection and insoluble acid ash in horses at maintenance fed *S. cerevisiae*. In 19th Congress of Animal Science and Production Association, Cremona, Italy, 22 pp.
  13. Agazzi A, Ripamonti B, Stella S, Maroccolo S, Fanelli A, Invernizzi G, Tirloni E and Savoini G 2011. Specie-specific probiotic supplement in veal calves diet: effects on zootecnical and microbial parameters in standard rearing conditions. In 19th Congress of Animal Science and Production Association, Cremona, Italy, 23 pp.
  14. Pinotti, L., G. Invernizzi, M. Ottoboni, A. Fanelli, R. Rebucci, A. Baldi, e G. Savoini. 2013. Effects of rumen protected choline supplementation on milk production in dairy cows fed hay based diets in Proc. ASPA Congress, Bologna, Italy.
  15. Caputo, J. M., G. Invernizzi, A. Campagnoli, G. Farina, M. Ferroni, A. Agazzi, e G. Savoini. 2015. Dietary fish oil and stearate action on adipose lipid metabolism transcriptomics in periparturient dairy goats. Page 72 in Proc. 21st ASPA Congress. PAGEPress Publications, Milan.
  16. Ferroni, M., D. Cattaneo, A. Agazzi, J.M. Caputo, G. Invernizzi, F. Bellagamba, F. Caprino, e G. Savoini. 2015. Colostrum, n-3 FA status and immune response of newborn kids as influenced by maternal lipid supplementation. in Proc. 21st ASPA Congress. PAGEPress Publications, Milan.
  17. Pilotto, A., G. Invernizzi, A. Baldi, C. De Vecchi, A. Castellaneli, e G. Savoini. 2015. Plasma  $\alpha$ -tocopherol content and its relationship with milk somatic cells count in Italian commercial herds. Page 83 in Proc. 21st ASPA Congress. PAGEPress Publications, Milan.
  18. Farina G., E. Mariani, M. Vasconi, R. Rebucci, V. M. Moretti, A. Agazzi., G. Savoini, G. Invernizzi (2017). Camelina cake in laying hens diet to enrich eggs with omega-3 fatty acids. ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE, vol. 16, p. 141, ISSN: 1594-4077
  19. Mariani E., N. Rizzi, G. Invernizzi, A. Agazzi, A. Maggi, G. Savoini (2017). Spatio-temporal analysis of the Nrf2 activation in transgenic reporter mouse fed with high dosage of saturated or unsaturated fatty acids using in vivo bioluminescent imaging. ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE, vol. 16, p. 59, ISSN: 1594-4077
  20. Savoini G., G. Farina, A. Agazzi, G. Invernizzi (2018). Utilizzo di grassi nella dieta nella capra da latte: metabolismo e stato di salute Atti del 23esimo Congresso Nazionale SIPAOC vol. 24 pp. 15-17, Napoli. ISBN: 978-88-909777-2-5
  21. Omodei Zorini F., E. Mariani, T.X. Nguyen, G. Invernizzi (2019). Evaluation of Feed efficiency in Italian Holstein Friesian heifers and lactating cows. ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE, vol. 18:s1, p. 59.
  22. Finocchiaro R., Jan-Thijs van Kaam, G. Invernizzi, G. Civati, M. Cassandro, G. Savoini (2019). Setting up genetic evaluation for feed efficiency in Italian Holstein. ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE, vol. 18:s1, p. 20.
  23. Carlino G., G. Niero, F. Cendron, R. Finocchiaro, E. Olzi, F. Omodei Zorini, G. Invernizzi, M. Cassandro (2019). Feasibility of near infrared spectroscopy to predict faecal composition in Italian Holstein Friesian cattle. ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE, vol.18:s1, p. 114.

#### Capitoli di libro

1. Cattaneo D., Invernizzi G., Ferroni M., Agazzi A., Rebucci R., Baldi A., Dell'orto V., Savoini G. 2008. Selenium and Poultry Products: Nutritional and Safety Implications. in Impact of Pollution on Animal Products. Eds. Bernard Faye and Yuriy Sinyavskiy, Springer, Netherlands pag.133-141. 10.1007/978-1-4020-8359-4\_14
2. Cantoni C., Stella S., Bersani C., Ripamonti B., Pirani S., Baldi A., Rebucci R., Savoini G., Agazzi A., Invernizzi G., Domeneghini C., Vitari F., Stortini P. 2008. Identificazione dei biotipi di batteri lattici intestinali a finalità probiotica nei vitelli a carne bianca e verifica in vivo della loro efficacia. Quaderni della Regione Lombardia. Luglio 2008. Vol. 88
3. Looor JJ, Bionaz M and Invernizzi G 2011. Systems biology and animal nutrition: insights from the dairy cow during growth and the lactation cycle. In Systems Biology and Livestock Science (eds MFW te Pas, H Woelders and A Bannink) Wiley-Blackwell. 10.1002/9780470963012.ch9

#### Tesi

1. Invernizzi G. 2008. Dairy ruminants peripartum: effects of energy balance on reproduction and role of lipids on health status and performance. Ph.D. Thesis, University of Milan, Italy

**ORGANIZZAZIONE, DIREZIONE E COORDINAMENTO DI CENTRI O GRUPPI DI RICERCA NAZIONALI E INTERNAZIONALI O PARTECIPAZIONE AGLI STESSI**

Il dott. Invernizzi è responsabile scientifico dei progetti:

Piano di sostegno alla ricerca 2017 finanziato da UNIMI: Valutazione dell'indice di stress ossidativo (OSi) in capre e bovine da latte durante il periparto

Bando MIPAAFT fondo per gli investimenti nel settore lattiero caseario 2018: Sensoristica applicata al miglioramento della gestione alimentare, salute animale e della produzione casearia nella vacca da latte - CowSens". Responsabile scientifico UO2 (partner), Capofila Prof. Cassandro UNIPD

Contratto di servizio con Danstar Ferment AG: "Effects of the supplementation of *Saccharomyces cerevisiae* CNCM I-1077 to lactating dairy cows on milk performance, rumen pH and metabolic indicators" (2019)

Piano di sostegno alla ricerca 2019 finanziato da UNIMI: Studio metabolomico in matrici biologiche non invasive in bovine alimentate con dieta arricchita con pannello di camelina

Bando MIPAAFT fondo per gli investimenti nel settore lattiero caseario 2019 "La farina di estrazione di Cardo e il pannello di Camelina quali ingredienti non convenzionali ad elevato potenziale bioattivo nell'alimentazione della Capra da latte: effetti sulla produzione, la qualità nutrizionale del latte e derivati e sulla salute dell'animale e dell'uomo - 3C". Responsabile scientifico UO2 (partner), Capofila Prof.ssa Buccioni UNIFI

Il dott. Invernizzi ha inoltre partecipato ai seguenti progetti finanziati:

2006 UNIMI-PUR Ruolo degli acidi grassi  $\omega$ -3 nella capra in transizion Responsabile: Prof. SAVOINI GIOVANNI

2006 UNIMI-PUR Valutazione dell'efficacia della somministrazione di *S. cerevisiae* a bovini da carne nel periodo di adattamento Responsabile: Dott. AGAZZI ALESSANDRO

2007 UNIMI-PUR Valutazione dell'integrazione della dieta di galline ovaiole con diversi livelli di Se da fonte organica sulle performnce produttive, sullo stato di salute e sullo satus del Se. Responsabile: Prof. SAVOINI GIOVANNI

2007 Fondazione Cariplo SAMARC Responsabile: Prof. NARDUCCI DARIO

2008 UNIMI-PUR Fonti di selenio organico e deposizione di selenio in organi e tessuti edibili di broilers Responsabile: Prof. CATTANEO DONATA

2009 Regione Lombardia Studio e valutazione di un formulato probiotico specie specifico per vitelli a carne bianca Responsabile: Prof. SAVOINI GIOVANNI

2018 UNIMI-PSR Valutazione dell'influenza di fonti dietetiche innovative di omega 3 sulla fertilita'di manze da rimonta frisone Responsabile: Dott.ssa Georgina Pennarossa

2020 Fondazione Cassa di Risparmio di Firenze Ottenimento di latte caprino con una strategia alimentare sostenibile basata sull'impiego di farina di cardo come fonte proteica alternativa alla soia: composizione del microbiota del latte ed effetti sul metabolismo delle cellule tumorali ed immunitarie umane' Responsabile: Prof.ssa Arianna Buccioni

Attività di Ricerca

Durante lo stage semestrale (2002/2003) presso l'Università di Liegi nell'ambito del progetto Erasmus il dott. Invernizzi ha acquisito importanti nozioni ed esperienza nella gestione di bovini sia da latte (Holstein Friesian) che da carne (Bianca Blu Belga) sia coadiuvando il personale di stalla che partecipando alle sperimentazioni in corso. Nell'azienda sperimentale del Servizio di Nutrizione Animale della Facoltà erano infatti presenti una mandria di bovine da latte e una mandria di bovini da carne. In particolare, la mandria di bovini Bianchi Blu Belgi era suddivisa nella linea vacca-vitello e nella fase di ingrasso dei tori.

Nell'ambito del lavoro di ricerca svolto durante la borsa di dottorato presso l'Università degli Studi di Milano (2004-2007), il dott. Invernizzi ha svolto sperimentazioni mirate allo studio del periparto dei ruminanti, con particolare riferimento alla relazione tra bilancio energetico, riproduzione e supplementazione della dieta con differenti fonti lipidiche e lo stato di salute. In un primo studio è stata valutata la risposta riproduttiva di vacche con moderate produzioni di latte in relazione al bilancio energetico e al quadro ormonale, i risultati hanno messo in luce l'importanza dell'IGF-1 quale sensibile indicatore della ripresa riproduttiva dopo il parto (1, 2). Un secondo lavoro è stato sviluppato per studiare gli effetti di acidi grassi a lunga catena saturi e polinsaturi sulla risposta immunitaria e lo stato di salute di capre da latte nel periparto; i risultati non hanno evidenziato differenze in termini produttivi, tuttavia acidi grassi della serie omega-3 hanno mostrato una certa capacità nel diminuire gli effetti immunosoppressivi dovuti al periodo di transizione. La terza sperimentazione effettuata è stata caratterizzata da un approccio nutrigenomico allo studio degli effetti dell'inclusione nella dieta di capre da latte, di olio di palma e olio di pesce sul metabolismo lipidico epatico. L'espressione genica di alcuni geni chiave nel metabolismo lipidico epatico, insieme all'analisi di parametri ematici correlati, ha mostrato una maggiore influenza dell'olio di palma rispetto all'olio di pesce. Anche da un punto di vista produttivo la fonte di acidi grassi saturi ha portato ad un aumento della quantità di latte prodotta (3, 4).

Sempre durante il dottorato, a latere del progetto oggetto della tesi, il dott. Invernizzi ha svolto prove sperimentali per la valutazione dell'efficacia di supplementi nutrizionali e di additivi sulla salute e sull'efficienza produttiva, in differenti specie animali e differenti filiere produttive. Una prima sperimentazione ha riguardato la valutazione degli effetti di oli essenziali ad attività antiossidante in suinetti nella fase di svezzamento sullo stato di salute dell'intestino attraverso la determinazione della microbiologia fecale, del pH fecale, del fecal score, del pH nei vari distretti dell'apparato digerente alla macellazione, delle performance di crescita e l'analisi morfo-istometrica di sezioni istologiche dei differenti distretti intestinali. L'impiego di oli essenziali nell'alimentazione dei suinetti in fase di post svezzamento non ha migliorato le performance di crescita dei soggetti trattati, tuttavia sono stati osservati effetti positivi sulla microflora intestinale e sulla riduzione del contenuto di salmonelle. Prove successive hanno riguardato lo studio della microbiologia e le performance di crescita di broiler alimentati con differenti diete contenenti nucleotidi e lattobacilli volte a individuare nuove sostanze utilizzabili in ambito zootecnico come alternative all'utilizzo di sostanze antimicrobiche ad uso auxinico per implementare la sicurezza alimentare a livello comunitario. L'integrazione di un pool di nucleotidi nella dieta per broiler ha determinato un miglioramento delle performance finali di crescita, da attribuirsi ad un aumento della lunghezza dei villi intestinali e dell'attività enzimatica; anche la qualità della carne è risultata essere migliorata dal trattamento alimentare con nucleotidi, mentre l'integrazione con lattobacilli non ha determinato effetti positivi (5, 6). Due successive prove sperimentali sono state condotte su galline ovaiole: la prima finalizzata alla determinazione degli effetti dell'inclusione di *P. acidilactici* sui parametri produttivi, la seconda con l'obiettivo di valutare l'influenza della somministrazione di lieviti arricchiti con selenio sulla produzione, il metabolismo, la qualità del guscio dell'uovo, il contenuto di selenio nelle uova e negli organi. Nella prima sperimentazione il trattamento ha incrementato le performance produttive consentendo un aumento della percentuale di ovodeposizione e una diminuzione dell'indice di conversione (7, 8); la seconda sperimentazione ha messo in risalto la maggiore biodisponibilità di una fonte organica di Selenio rispetto la sua forma inorganica, i risultati sono stati una maggior concentrazione di selenio nelle uova, nel muscolo e nel fegato ed una miglior qualità del guscio (9, 10). Esperienza è stata acquisita anche nel settore del vitello a carne bianca durante una sperimentazione condotta lungo un ciclo completo d'ingrasso al fine di determinare la capacità di prodotti probiotici di differente natura (prodotto commerciale costituito da un'unica specie batterica vs. pool di microrganismi autoctoni) di influenzare la salute dell'intestino: sono stati, infatti, valutati: la microbiologia fecale, il pH fecale, il fecal score, la morfo-istometria di sezioni istologiche dei differenti distretti intestinali e le performance di crescita. I risultati hanno dimostrato come il pool di microrganismi autoctoni sia stato efficace nel miglioramento delle performance produttive e di alcuni parametri relativi alla qualità della carne (11-13). Lo stage di un mese, con cadenza annuale (2005-

2006), eseguito in Egitto in concomitanza con l'apertura del cantiere di scavi archeologici di Tebtynis - El Fayum, organizzati dalla missione franco-italiana diretta dal Prof. Gallazzi dell'Università di Milano, è stato compiuto con l'obiettivo di individuare e studiare da un punto di vista anatomo-zoologico e genetico i resti della popolazione animale rinvenuti nel sito archeologico di Tebtynis-El Fayum e compararli con i profili genetici attualmente presenti sul territorio egiziano.

Il lavoro svolto durante l'assegno di ricerca (2007-2011) si è sviluppato seguendo due filoni principali, il primo ha riguardato studi sui bovini da carne, il secondo ha avuto per oggetto di studio la capra da latte. Per quanto riguarda il bovino da carne, due studi sono stati effettuati per valutare gli effetti della somministrazione di lievito a bovini da carne in differenti fasi di crescita sulle performance e sulla qualità della carne. Nel primo lavoro, tori Charolais all'ingrasso sono stati alimentati con diete a differente fermentescibilità e con o senza lieviti. La somministrazione di lievito vivo a bovini da carne alimentati con diete a normale o alta degradabilità dei carboidrati non strutturali e della proteina ha significativamente incrementato le performance produttive. In particolare gli animali trattati hanno evidenziato maggiori incrementi nelle prime fasi di allevamento se alimentati con una razione caratterizzata da un maggior contenuto di proteina non degradabile ed NDF, mentre la situazione opposta si è verificata a partire dai novantotto giorni di prova sino alla macellazione, dove un significativo incremento si è riscontrato con l'aggiunta di lievito in diete ad alta degradabilità (14-16). La seconda prova ha coinvolto vitelli frisoni all'ingrasso a partire dai 15 giorni di età per 90 giorni. La somministrazione di *S. cerevisiae* si è dimostrata una valida strategia nutrizionale in grado di migliorare significativamente le performance di crescita di bovini da carne senza alcuna ripercussione negativa sullo stato metabolico dei soggetti trattati. Il filone legato alla capra da latte è stato sviluppato con sperimentazioni in vitro volte allo studio della risposta immunitaria di neutrofili e monociti in seguito a trattamento con EPA e DHA. I risultati hanno mostrato un'elevata capacità modulatrice dei due acidi grassi sulla fagocitosi, apoptosi e produzione di Specie Reattive dell'Ossigeno (ROS) dei neutrofili e monociti di capra (17-20). Altre prove sperimentali sono state eseguite per la valutazione degli effetti della somministrazione di lievito sulla digeribilità apparente di cavalli e sulle performance di scrofe in lattazione e dei suinetti. I risultati nei cavalli sono stati l'aumento della digeribilità della sostanza secca e della sostanza organica e della componente fibrosa della razione con risultati positivi sulla percentuale di NDF ed ADF degradata nei soggetti trattati (21-22), lo studio sui suini ha mostrato come la somministrazione di *S. cerevisiae* boulardii a scrofe prima del parto possa positivamente influenzare le performance produttive della figliata (23).

Il periodo trascorso come visiting scholar (2008-2010) presso il laboratorio di Nutrifisiogenomica del Professor Looress presso l'Università dell'Illinois a Urbana-Champaign ha permesso di implementare le conoscenze del dott. Invernizzi in genomica tramite l'apprendimento di tecniche di qPCR e microarray. I due progetti che sono stati sviluppati durante questo periodo hanno riguardato lo studio degli effetti di differenti acidi grassi e ossidazione sull'espressione genica di colture di cellule mammarie bovine e lo studio della risposta trascrittomica della ghiandola mammaria di bovine da latte in seguito alla somministrazione di olio di pesce e acidi grassi saturi. I risultati del primo progetto suggeriscono che il palmitato incrementa la sintesi del grasso del latte aumentando l'espressione di geni implicati nella sintesi dei trigliceridi. Il palmitato potrebbe agire in parte attraverso il PPAR $\gamma$  ma i dati indicano prepotentemente che il suo effetto sia dovuto a recettori nucleari o fattori di trascrizione sconosciuti (24). Per quanto riguarda il secondo progetto, il profilo trascrittomico ha mostrato un maggior effetto sul tessuto mammario da parte del trattamento con acidi grassi saturi rispetto all'olio di pesce. I risultati sembrano indicare una forte down-regolazione del metabolismo energetico ed un'aumentata sintesi dei ceramidi che sono trasmettitori di segnali, nel tessuto mammario delle vacche la cui dieta era addizionata con palmitato e stearato. Inoltre, le due fonti di grasso somministrato hanno influenzato i networks di geni a livello mammario attraverso differenti fattori di trascrizione o recettori nucleari (25, 26, 27, 28). Un successivo studio si è focalizzato sui meccanismi molecolari che caratterizzano lo stress del reticolo endoplasmatico a livello mammario durante la lattazione della bovina con l'obiettivo di chiarire maggiormente alcuni meccanismi che inducono alla MFD durante la somministrazione di olio di pesce (29,30). Nello stesso periodo, il dott. Invernizzi ha anche collaborato ad un progetto dell'unità sperimentale volto alla valutazione della risposta immunitaria di vitelli in relazione alla concentrazione energetica della dieta della vacca in asciutta (31).

Nell'ultima parte dell'assegno (2011-2012), il dott. Invernizzi ha condotto e coordinato presso il CZDS di Lodi una prova sperimentale su capre nel periparto alimentate con diete addizionate con olio di pesce e acido stearico, volta allo studio delle modificazioni che questo tipo di fonti di acidi grassi

hanno sul metabolismo lipidico in sede epatica e livello di tessuto adiposo sottocutaneo. Lo studio è stato effettuato in collaborazione con colleghi anatomici, patologi e infettivologi di UNIMI (32,33,34,35). Per quanto riguarda i dati di espressione genica tissutale, le analisi sono state condotte dal dott. Invernizzi presso i laboratori e in collaborazione col Prof. Loor (UIUC) durante le sue ultime visite in US (36). Attenzione è stata rivolta anche agli effetti di tale dieta sulla progenie (34, 37, 38).

Lo svolgimento di una prova su bovine da latte alimentate con una dieta secca (fieno e concentrati) e supplementate con colina ruminoprotetta ha interessato la prima parte del secondo assegno (2012-2015). Anche in questo caso sono stati effettuati campionamenti di tessuto epatico e adiposo sottocutaneo per effettuare indagini sul metabolismo lipidico in particolare (39, 40, 41). Nella seconda parte dell'assegno sono stati condotti studi nutrizionali su suinetti e broilers alimentati con diete addizionate con additivi antiossidanti, volti al miglioramento dello stress ossidativo e della risposta degli animali a condizioni di stress igienico-ambientale (42,43). Il dott. Invernizzi si è inoltre occupato di un nuovo progetto diretto alla valutazione della correlazione tra la concentrazione plasmatica di vitamina E e la conta di cellule somatiche nel latte di bovine lattifere in condizioni commerciali (44), che ha permesso una collaborazione internazionale col gruppo di ricerca greco diretto dal Prof. Politis (45,46,47). In qualità di ricercatore a tempo determinato (2015-2019), l'attività scientifica è proseguita sviluppando il filone di ricerca relativo allo studio di fonti alternative di PUFA e sostanze bioattive (48,57) nell'alimentazione delle bovine (49) e delle capre da latte e dei loro effetti sul metabolismo, la salute e lo stress ossidativo (50,59) in collaborazione con altri gruppi di ricerca di UNIPI, UNIFI e del CNR. Un ulteriore recente ambito di indagine (2019-2021), in collaborazione con ANAFI e UNIPD è finalizzato allo studio dell'efficienza alimentare ed al suo utilizzo in relazione al miglioramento genetico della Frisona Italiana (51-55;56,58,60).

#### Bibliografia

1. Veronesi M.C., Konigsson K., Govoni N., Invernizzi G., Villani M., Savoini G. 2006. Energy balance, leptin, NEFA and IGF-1 plasma concentrations and post partum ovarian activity resumption in Swedish red and white breed cows. Proceedings of the LX S.I.S.Vet. Congress, Terrasini (PA, Italy), September 27-30, 87-88
2. Konigsson K., Savoini G., Govoni N., Invernizzi G., Prandi A., Kindhal H., Veronesi M.C. 2008. Energy balance, leptin, NEFA and IGF-I plasma concentrations and post partum ovarian activity resumption in Swedish red and white breed cows. Acta Veterinaria Scandinavica 50:3
3. Savoini G., Agazzi A., Invernizzi G., Campagnoli A., Ferroni M., Crestani M., Galmozzi A., Cattaneo D. 2007. Nutrigenomic approach to hepatic metabolism in dairy goats fed different lipid sources during transition. Proceedings of the LXI S.I.S.Vet. Congress, Salsomaggiore Terme (PR, Italy), September 26-29, 431-432
4. Agazzi A., Invernizzi G., Campagnoli A., Ferroni M., Galmozzi A., Crestani M., Savoini G. 2008. Influence of dietary fats on hepatic gene expression in transition dairy goats. ADSA, ASAS Joint Annual Meeting, Indianapolis, July 7-11, Journal of Dairy Science Vol. 91, Suppl. 1, 78
5. Chiofalo B., Lo Presti V., Agazzi A., Invernizzi G., Chiofalo V., Liotta L. 2006. Administration of nucleotides in poultry diet: Effect on the lipid composition of the Pectoralis major muscle. Proceedings XII European Poultry Conference, Verona, September 10-14. World's Poultry Science Journal, 62 Supplement, 320-321
6. Riolo E.B., Invernizzi G., D'Alessandro E., Ripamonti B., Piccolo D., Chiofalo V. 2006. Administration of nucleotides in broiler diet. Proceedings of the LX S.I.S.Vet. Congress, Terrasini (PA, Italy), September 27-30, 511-512
7. Quarantelli A., Righi F., Agazzi A., Invernizzi G., Ferroni M., Chevaux E. 2007. Effects of the administration of P. acidilactici to laying hens on productive performance. Proceedings of the LXI S.I.S.Vet. Congress, Salsomaggiore Terme (PR, Italy), September 26-29, 439-440
8. Quarantelli A., Righi F., Agazzi A., Invernizzi G., Ferroni M., Chevaux E. 2008. Effects of the administration of P. acidilactici to laying hens on productive performance. Veterinary Research Communication 32 (Suppl 1):S359-S361 doi 10.1007/s11259-008-9148-5
9. Invernizzi G., Ferroni M., Agazzi A., Rebutti R., Savoini G., Baldi A., Dell'Orto V. 2007. Use of enriched Selenium yeasts in laying hens diet: effects on production, metabolism, Se egg content and Se organs content. ADSA, PSA, AMPA, ASAS Joint Annual Meeting, San Antonio, Texas, July 8-12, Poultry Science Vol. 86, Suppl. 1, 522

10. Cattaneo D., Invernizzi G., Ferroni M., Agazzi A., Rebucci R., Baldi A., Dell'orto V., Savoini G. 2008. Selenium and Poultry Products: Nutritional and Safety Implications. in Impact of Pollution on Animal Products. Eds. Bernard Faye and Yuriy Sinyavskiy, Springer, Netherlands pag.133-141
11. Cantoni C., Bersani C., Savoini G., Baldi A., Domeneghini C., Stella S. Agazzi A., Ripamonti B., Rebucci R., Invernizzi G., Vitari F., Bertasi B., Panteghini C., Dell'Orto V. 2007. Sviluppo e valutazione di ceppi probiotici specie-specifici per l'allevamento dei vitelli a carne bianca. *Bullettino dell'agricoltura: Atti della Società Agraria di Lombardia*, 2, 160-165
12. Agazzi A., Invernizzi G., Ferroni M., Ripamonti B., Stella S., Vitari F., Di Giancamillo A., Rebucci R., Savoini G., Baldi A., Domeneghini C., Cantoni C. 2008. Effetti della somministrazione di batteri lattici autoctoni sulle performance e sullo stato di salute di vitelli a carne bianca. XL Congresso Nazionale della Società Italiana di Buiatria. 22-24 Maggio, Castel S. Pietro Terme - Bologna. *Buiatria, Journal of the Italian Association for Buiiatrics* Vol. 3, 1, 25-28
13. Cantoni C., Stella S., Bersani C., Ripamonti B., Pirani S., Baldi A., Rebucci R., Savoini G., Agazzi A., Invernizzi G., Domeneghini C., Vitari F., Stortini P. 2008. Identificazione dei biotipi di batteri lattici intestinali a finalità probiotica nei vitelli a carne bianca e verifica in vivo della loro efficacia. *Quaderni della Regione Lombardia*, Luglio 2008, Vol. 88
14. Agazzi A., Invernizzi G., Vandoni S., Ferroni M., Fanelli A., Sgoifo Rossi C.A., Savoini G., Dell'Orto V. 2009. Somministrazione di *S. cerevisiae* a bovini da carne alimentati con diete a normale ed alta degradabilità ruminale dei carboidrati non strutturali e della proteina: effetti sulle performance produttive e sulla qualità della carne. XLI Congresso Nazionale della Società Italiana di Buiatria. 21-23 Maggio, Verona. *Buiatria, Journal of the Italian Association for Buiiatrics* Vol. 4, 1, 3-9
15. Agazzi A, Invernizzi G, Ferroni M, Vandoni S, Sgoifo Rossi CA, Savoini G, Dell'Orto V and Chevaux E 2009. Effects of live yeast on growth performances and meat quality of beef cattle fed fast or slow fermentable diets. In ADSA, CSAS, ASAS Joint Annual Meeting, Montréal, Canada, 280 pp.
16. Agazzi A., Ferroni M., Invernizzi G., Vandoni S., Fanelli A., Sgoifo Rossi C.A., Savoini G., Chevaux E. 2009. Effet de l'apport de levure vivante sur les performances de croissance et la qualité de la viande de taurillons selon deux niveaux de fermentescibilité de la ration. *INRA: 16e journées 3R*. Paris, December 2-3.
17. Savoini G., Lecchi C., Pisani L., Invernizzi G., Cecilian F., Sartorelli P. 2008. In vitro modulatory effect of n-3 polyunsaturated fatty acid (EPA and DHA) on apoptosis and phagocytosis of caprine monocytes. *Large Animal Review Suppl.* 14,222
18. Savoini G., Agazzi A., Invernizzi G., Cattaneo D. 2008. Use of fats in dairy goat nutrition: effects on milk characteristics and animal health. *Large Animal Review Suppl.* 14,142-143
19. Pisani, L.F., Lecchi, C., Invernizzi, G., Sartorelli, P., Savoini, G., Cecilian, F. 2009. In vitro modulatory effect of omega-3 polyunsaturated fatty acid (EPA and DHA) on phagocytosis and ROS production of goat neutrophils. *Veterinary Immunology and Immunopathology* doi:10.1016/j.vetimm.2009.03.018
20. Lecchi, C., G. Invernizzi, A. Agazzi, M. Ferroni, L. F. Pisani, G. Savoini, and F. Cecilian. 2011. In vitro modulation of caprine monocyte immune functions by omega-3 polyunsaturated fatty acids. *The Veterinary Journal* 189(3), 353-355.
21. Agazzi A., Invernizzi G., Ferroni M., Fanelli A., Savoini G. 2009. Effect of live yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) administration on apparent digestibility of horses. XVIII Congresso Nazionale ASPA. 9-12 giugno, Palermo. 685-687 pp.
22. Agazzi A, Ferroni M, Fanelli A, Marocco S, Invernizzi G, Dell'Orto V and Savoini G 2011. Evaluation of the Effects of Live Yeast Supplementation on Apparent Digestibility of High-Fiber Diet in Mature Horses Using the Acid Insoluble Ash Marker Modified Method. *Journal of Equine Veterinary Science* 31, 13-18.
23. Ferroni M., Agazzi A., Invernizzi G., Savoini G., Chevaux E., Le Treut Y. 2009. Inclusion of live yeast *S. cerevisiae boulardii* (CNCM I-1079) in sows lactation diet: effects on sows and nest performances. ADSA, CSAS, ASAS Joint Annual Meeting, Montréal, July 12-16 *Journal of Dairy Science*. 491 pp.
24. Invernizzi, G., Kadegowda, A. K. G., Bionaz, M., Savoini, G., Everts, R. E., Lewin, H. A., Loor, J. J. 2009. Palmitate affects larger gene networks in MACT cells compared with trans10,cis12-CLA or PPAR-gamma activation via Rosiglitazone. ADSA, CSAS, ASAS Joint Annual Meeting, Montréal, Canada, July 12-16, 321 pp.
25. Invernizzi, G., Thering, B. J, Graugnard, D. E., Piantoni, P., McGuire, M. A., Savoini, G., Loor, J. J. 2009. Mammary transcriptomics response to milk fat-depressing or milk fat-enhancing diets in lactating dairy cows. ADSA, CSAS, ASAS Joint Annual Meeting, Montréal, Canada, July 12-16, 117 pp.
26. Invernizzi, G., Thering, B. J., Bionaz, M., Graugnard, D., Piantoni, P., Everts, R. E., Lewin, H. A., Savoini, G., Loor, J. J. 2009. New insights on mammary tissue responses to dietary lipids using

- transcriptomics. XIth International Symposium on Ruminant Physiology, Clermont-Ferrand, France, September 6-9, 540-542 pp.
27. Invernizzi G, Thering BJ, McGuire MA, Savoini G and Loor JJ 2010. Sustained upregulation of stearoyl-CoA desaturase in bovine mammary tissue with contrasting changes in milk fat synthesis and lipogenic gene networks caused by lipid supplements. *Functional & integrative genomics* 10, 561-575.
28. Loor JJ, Bionaz M and Invernizzi G 2011. Systems biology and animal nutrition: insights from the dairy cow during growth and the lactation cycle. In *Systems Biology and Livestock Science* (eds MFW te Pas, H Woelders and A Bannink) Wiley-Blackwell.
29. Invernizzi G, Bionaz M, Savoini G and Loor JJ 2010. Expression of ER stress pathways genes in bovine mammary tissue during the lactation cycle. In *ADSA, PSA, AMPA, CSAS, ASAS Joint Annual Meeting*, Denver, Colorado, 481 pp.
30. Invernizzi, G., A. Naeem, e J. J. Loor. 2012. Short communication: Endoplasmic reticulum stress gene network expression in bovine mammary tissue during the lactation cycle. *J Dairy Sci* 95(5):2562-2566.
31. Osorio JS, Ji P, Invernizzi G, Drackley JK and Loor JJ 2010. Evaluation of immunological status of newborn dairy calves when respective dams were fed a stepwise moderate energy diet or a controlled energy diet during the dry period. In *ADSA, PSA, AMPA, CSAS, ASAS Joint Annual Meeting*, Denver, Colorado, 765 pp.
32. Bellagamba, F., M. L. Busetto, F. Caprino, G. Invernizzi, V. M. Moretti, e G. Savoini. 2012. Evaluation of different dietary lipid supplements on oxidatively generated biomarkers in periparturient dairy goats. Pages 1 - 4 in *Proceedings of the 2. International conference on environmental stressors in biology and medicine*. Monduzzi Editore, Bologna.
33. Invernizzi, G., D. Corbani, J. M. Caputo, A. Campagnoli, L. F. Pisani, V. Bronzo, A. Agazzi, S. Modina, e G. Savoini. 2012. Dietary fatty acids on subcutaneous adipose tissue modulation in transition dairy goats. Page 312 in *Proc. XI International Conference on Goats*, Gran Canaria, Spain.
34. Restelli, L., C. Lecchi, G. Invernizzi, A. Agazzi, V. Bronzo, G. Savoini, e F. Ceciliani. 2012. Influence of fatty acid enriched diets on white and brown adipose tissue distribution in goats. Page 308 in *Proc. XI International Conference on Goats*, Gran Canaria, Spain.
35. Invernizzi, G., S. Modina, D. Corbani, V. Bronzo, L. F. Pisani, J. M. Caputo, A. Agazzi, V. Dell'Orto, and G. Savoini. 2016. Hepatic and subcutaneous adipose tissue variations in transition dairy goats fed saturated or unsaturated fat supplemented diets. *Small Rumin. Res.* 144:211-219.
36. Caputo, J. M., G. Invernizzi, M. Ferroni, A. Agazzi, J. J. Loor, V. Dell'Orto, e G. Savoini. 2014. Liver gene expression in periparturient dairy goats fed diets enriched with stearate or PUFA. Page 402 in *Proc. 65th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science*. Wageningen Academic Publishers, Copenhagen, DK.
37. Ferroni, M., C. Cattaneo, A. Agazzi, G. Invernizzi, F. Bellagamba, F. Caprino, V. M. Moretti, e G. Savoini. 2014. Effects of perinatal dietary lipid supplementation on fatty acids status of dairy goats and kids. Page 357 in *Proc. 65th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science*. Wageningen Academic Publishers, Copenhagen, DK.
38. Restelli, L., C. Lecchi, G. Invernizzi, G. Avallone, G. Savoini, e F. Ceciliani. 2015. UCP1 and UCP2 expression in different subcutaneous and visceral adipose tissue deposits in 30 days old goat kids and effect of fatty acid enriched diets. *Res. Vet. Sci.* 100(0):131-137.
39. Pinotti, L., G. Invernizzi, M. Ottoboni, A. Fanelli, R. Rebutti, A. Baldi, e G. Savoini. 2013. Effects of rumen protected choline supplementation on milk production in dairy cows fed hay based diets in *Proc. ASPA Congress*, Bologna, Italy.
40. Pinotti, L., M. Ottoboni, V. Caprarulo, A. Pilotto, G. Invernizzi, A. Baldi, e G. Savoini. 2014. Effects of rumen protected choline supplementation on milk yield and plasma metabolites in dairy cows fed hay based diets. Page 883 in *Proc. ADSA-ASAS Joint Annual Meeting*, Kansas City, MO.
41. Pinotti, L., M. Ottoboni, V. Caprarulo, A. Pilotto, G. Invernizzi, G. Savoini, e A. Baldi. 2015. Effects of rumen protected choline supplementation on milk yield, plasma metabolites methionine and lysine in dairy cows fed hay based diets. Page 69 in *Proc. Health, Welfare and the Lameness/Reproduction Interface. DairyCare COST Action FA1308*, Cordoba, ES.
42. Ahasan, A.S.M.L., A. Agazzi, F. Barbe, G. Invernizzi, F. Bellagamba, C. Lecchi, G. Pastorelli, V. Dell'Orto, e G. Savoini. 2015. Effects of SOD-rich melon on inflammation, oxidative status and performance of challenged piglets. 66th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science.
43. Ahasan, A., G. Invernizzi, G. Farina, A. Pilotto, F. Barbe, V. Bontempo, R. Rossi, F. Bellagamba, C. Lecchi, G. Savoini, e A. Agazzi. 2018. The effects of superoxide dismutase-rich melon pulp concentrate on inflammation, antioxidant status and growth performance of challenged post-weaning piglets. *Animal*:1-8.

44. Pilotto, A., G. Invernizzi, A. Baldi, C. De Vecchi, A. Castellanelli, e G. Savoini. 2015. Plasma  $\alpha$ -tocopherol content and its relationship with milk somatic cells count in Italian commercial herds. XXI ASPA Congress, Milan.
45. Pilotto, A., G. Savoini, A. Baldi, G. Invernizzi, C. De Vecchi, G. Theodorou, P. Koutsouli, and I. Politis. 2016. Short communication: Associations between blood fatty acids,  $\beta$ -hydroxybutyrate, and  $\alpha$ -tocopherol in the periparturient period in dairy cows: An observational study. *J. Dairy Sci.* 99(10):8121-8126.
46. Mariani E., G. Invernizzi, G. Savoini, A. Baldi, I. Politis (2018). Oxidative stress in periparturient dairy cows and its relationship with negative energy balance markers. *JOURNAL OF DAIRY SCIENCE* 101 suppl. 2 p. 413, ISSN: 1525-3198
47. Invernizzi, G., P. Koutsouli, G. Savoini, E. Mariani, R. Rebutti, A. Baldi, and I. Politis. 2019. Oxidative indices as metabolic stress predictors in periparturient dairy cows. *Ital. J. Anim. Sci.* 18(1):1356-1360.
48. Farina G., E. Mariani, M. Vasconi, R. Rebutti, V. M. Moretti, A. Agazzi., G. Savoini, G. Invernizzi (2017). Camelina cake in laying hens diet to enrich eggs with omega-3 fatty acids. *ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE*, vol. 16, p. 141, ISSN: 1594-4077
49. Omodei Zorini F., V. Perricone, G. Savoini, M. Mele, A. Serra, G. Invernizzi (2019). Camelina cake in dairy cow diets: effects on production and milk composition. *JOURNAL OF DAIRY SCIENCE* 102 suppl. 1 p. 246, ISSN: 1525-3198
50. Savoini, G., F. Omodei Zorini, G. Farina, A. Agazzi, D. Cattaneo, and G. Invernizzi. 2019. Effects of Fat Supplementation in Dairy Goats on Lipid Metabolism and Health Status. *Animals* 9(11).
51. Omodei Zorini F., E. Mariani, T.X. Nguyen, G. Invernizzi (2019). Evaluation of Feed efficiency in Italian Holstein Friesian heifers and lactating cows. *ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE*, vol. 18:s1, p. 59.
52. Finocchiaro R., Jan-Thijs van Kaam, G. Invernizzi, G. Civati, M. Cassandro, G. Savoini (2019). Setting up genetic evaluation for feed efficiency in Italian Holstein. *ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE*, vol. 18:s1, p. 20.
53. Carlino G., G. Niero, F. Cendron, R. Finocchiaro, E. Olzi, F. Omodei Zorini, G. Invernizzi, M. Cassandro (2019). Feasibility of near infrared spectroscopy to predict faecal composition in Italian Holstein Friesian cattle. *ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE*, vol.18:s1, p. 114.
54. Carlino G., G. Niero, F. Cendron, F. Omodei Zorini, R. Finocchiaro, G. Invernizzi, M. Cassandro (2019). Relationships between feed efficiency, live weight and faecal composition of Italian Holstein cows. *ANNUAL MEETING OF THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR ANIMAL PRODUCTION*, vol. 25, p.644, Ghent: Wageningen Academic Publishers, ISBN: 9789086863235, ISSN: 1382-6077, Ghent, 2019
55. Omodei Zorini F., R. Finocchiaro, M. Cassandro, G. Savoini, E. Olzi, G. Invernizzi, (2019). Comparing feed efficiency in Italian Holstein Friesian heifers, lactating cows and bulls. *ANNUAL MEETING OF THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR ANIMAL PRODUCTION*, vol. 25, p. 632, Ghent: Wageningen Academic Publishers, ISBN: 9789086863235, ISSN: 1382-6077, Ghent, 2019
56. Omodei Zorini, F., R. Finocchiaro, G. Savoini, G. Invernizzi, and M. Cassandro. (2020). Predicted feed efficiency index applied to Italian Holstein Friesian cattle population. Page 269 in *Proc. ADSA 2020 Virtual Annual Meeting*.
57. Omodei Zorini, F., M. Dell'Anno, G. Pennarossa, G. Morini, G. Ranzenigo, V. Caprarulo, L. Rossi, P. Cremonesi, B. Castiglioni, F. Biscarini, and G. Invernizzi. (2020). Effect of feeding Camelina sativa cake on rumen microbiota and gene expression in follicular cells in dairy Italian Holstein Friesian heifers. Page 12 in *Proc. ADSA 2020 Virtual Annual Meeting*.
58. Finocchiaro, R., F. Galluzzo, F. Omodei Zorini, G. Savoini, G. Invernizzi, P. Ajmone Marsan, P. Bani, E. Trevisi, and C. M. (2020). Accordance between measured and predicted dry matter intake in Italian Holstein Friesian cattle. Page 388 in *Proc. EAAP Annual Meeting 2020*. Wageningen Academic Publisher, Virtual.
59. Giromini C., F. Omodei Zorini, S. Sandrini, R. Rebutti, G. Savoini, A. Baldi, A. Buccioni, A. A. K. Salama, and G. Invernizzi. (2020). Effect of Camelina sativa cake and Cynara cardunculus supplements on goat milk functional quality. Page 231 in *Proc. EAAP Annual Meeting 2020*. Wageningen Academic Publisher, Virtual.
60. Finocchiaro, R., F. O. Zorini, J. T. van Kaam, G. Invernizzi, M. Marusi, T. Bobbo, and G. Savoini. (2020). Predicted feed efficiency index applied to Italian Holstein Friesian cattle population. *Acta Fytotechnica et Zootechnica* 23:329-333.

## TITOLARITÀ DI BREVETTI

--

## PREMI E RICONOSCIMENTI NAZIONALI E INTERNAZIONALI PER ATTIVITÀ DI RICERCA

FABR, 2017 Finanziamento delle attività base di ricerca, MIUR
---

## PARTECIPAZIONE IN QUALITÀ DI RELATORE A CONGRESSI E CONVEGNI DI INTERESSE INTERNAZIONALE

<p>Il dott. Invernizzi è stato relatore in qualità di invited speaker al 2nd International Symposium on Young Ruminant Rearing, Beijing, 21-23 Ottobre 2018</p> <p>Il dott. Invernizzi ha inoltre esposto i risultati della propria attività di ricerca ai seguenti convegni nazionali ed internazionali:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• LX S.I.S.Vet. Congress, 2006, Terrasini, PA, Italy;</li><li>• ADSA, CSAS, ASAS Joint Annual Meeting, 2009, Montreal, Quebec, Canada</li><li>• XI<sup>th</sup> International Symposium on Ruminant Physiology, 2009, Clermont-Ferrand, France;</li><li>• ADSA, PSA, AMPA, CSAS, ASAS Joint Annual Meeting, 2010, Denver, Colorado, USA;</li><li>• 3<sup>rd</sup> EAAP International Symposium on Energy and Protein Metabolism and Nutrition, 2010, Parma, Italy;</li><li>• 21<sup>st</sup> ASPA Congress, 2015, Milan, Italy;</li><li>• 22<sup>nd</sup> ASPA Congress, 2017, Perugia, Italy;</li><li>• ADSA Annual Meeting, 2018, Knoxville, Tennessee, USA;</li><li>• 23<sup>mo</sup> Congresso Nazionale SIPAOC, 2018, Napoli;</li><li>• ADSA Annual Meeting, 2021, virtual;</li></ul>
--

## ATTIVITÀ GESTIONALI, ORGANIZZATIVE E DI SERVIZIO

**INCARICHI DI GESTIONE E AD IMPEGNI ASSUNTI IN ORGANI COLLEGIALI E COMMISSIONI, PRESSO RILEVANTI ENTI PUBBLICI E PRIVATI E ORGANIZZAZIONI SCIENTIFICHE E CULTURALI, OVVERO PRESSO L'ATENEO O ALTRI ATENEI**

<p><b>Incarico di insegnamento</b></p> <p>Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università di Pisa, Febbraio 2021 - Luglio 2021</p> <p><b>Attività:</b> Attività didattica per l'insegnamento di "Tecnica mangimistica, nutrigenomica e sistemi foraggeri intensivi" - 1° anno del C.d.L. Magistrale in Scienze e Tecnologie delle Produzioni Animali per un impegno orario di didattica frontale pari a 30 ore.</p> <p><b>Assegno di Ricerca</b></p> <p>Scienze Veterinarie per la Salute la Produzione Animale e la Sicurezza Alimentare, Università degli Studi di Milano, Agosto 2020 - Luglio 2021</p> <p><b>Attività:</b> Coordinamento dell'attività di ricerca, raccolta e analisi di dati e campioni, elaborazione, discussione e pubblicazione dei risultati.</p>
--

**Tutor:** Professor Giovanni Savoini

### **Incarico di insegnamento**

Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università di Pisa, Febbraio 2020 - Luglio 2020

**Attività:** Attività didattica per l'insegnamento di "Tecnica mangimistica, nutrigenomica e sistemi foraggeri intensivi" - 1° anno del C.d.L. Magistrale in Scienze e Tecnologie delle Produzioni Animali per un impegno orario di didattica frontale pari a 88 ore.

### **Incarico di collaborazione per attività di supporto alla ricerca**

Scienze Veterinarie per la Salute la Produzione Animale e la Sicurezza Alimentare, Università degli Studi di Milano, Febbraio 2020 - Luglio 2020

**Attività:** Coordinamento dell'attività di ricerca, raccolta e analisi di dati e campioni, elaborazione, discussione e pubblicazione dei risultati nell'ambito del progetto sensoristica applicata al miglioramento della gestione alimentare, salute animale e della produzione casearia nella vacca da latte-COWSENS (MIPAAF) (Responsabile scientifico).

**Tutor:** Professor Giovanni Savoini

### **Assegno di Ricerca**

Scienze Veterinarie per la Salute la Produzione Animale e la Sicurezza Alimentare, Università degli Studi di Milano, Dicembre 2019-Febbraio 2020

**Attività:** Coordinamento dell'attività di ricerca, raccolta e analisi di dati e campioni, elaborazione, discussione e pubblicazione dei risultati nell'ambito del progetto sensoristica applicata al miglioramento della gestione alimentare, salute animale e della produzione casearia nella vacca da latte-COWSENS (MIPAAF) (Responsabile scientifico).

**Tutor:** Professor Giovanni Savoini

### **Chair dello Small Ruminant Committee all'ADSA Annual Meeting (2018-2020)**

American Dairy Science Association, Maggio 2017 - oggi

**Attività:** Pianificazione dei simposi all'interno dell'area di competenza, revisione e gestione degli abstract sottomessi al convegno e partecipazione in qualità di chairman a sessioni durante il congresso

### **Rappresentante dei ricercatori Giunta di Dipartimento Vespa**

Dipartimento VESPA, Università degli Studi di Milano, Novembre 2017 - Novembre 2019

**Membro del Collegio Docenti del Dottorato in Scienze Veterinarie e dell'Allevamento**

Università degli Studi di Milano, Giugno 2017 - Marzo 2019

**Ricercatore a tempo determinato (legge 240/2010 art.24 comma 3, lettera A)**

Università degli Studi di Milano, Dicembre 2016 - Novembre 2019

*Attività:* Docente dell'unità didattica "Formulazione e produzione industriale di mangimi" dell'insegnamento Nutrizione comparata, alimentazione animale e tecnica mangimistica del corso di laurea in Allevamento e benessere animale (a.a. 2016/2017)

**Membro del Gruppo di Assicurazione Qualità del Corso di Studi della laurea triennale in Scienze dell'Alimentazione e Gastronomia (L26)**

Università Telematica San Raffaele Roma, Roma, Gennaio 2016 - Novembre 2016

*Attività:* Progettazione, messa in opera, osservazione e controllo di azioni volte ad assicurare che gli obiettivi della qualità siano soddisfatti in relazione al corso di studi in Scienze dell'Alimentazione e Gastronomia (L26)

**Membro del Gruppo di Riesame del Corso di Studi della laurea triennale in Scienze dell'Alimentazione e Gastronomia (L26)**

Università Telematica San Raffaele Roma, Roma, Gennaio 2016 - Novembre 2016

*Attività:* Elaborazione e stesura delle Relazioni di Riesame annuale e ciclico del corso di studi in Scienze dell'Alimentazione e Gastronomia (L26)

**Membro della Commissione Didattica e di Riconoscimento dei Crediti Formativi del Consiglio di Corso di Studi della laurea triennale in Scienze dell'Alimentazione e Gastronomia (L26)**

Università Telematica San Raffaele Roma, Roma, Gennaio 2016 - Novembre 2016

*Attività:* Valutazione di carriere universitarie e/o professionali pregresse di studenti candidati e riconoscimento di crediti formativi per l'accesso al corso di studi in Scienze dell'Alimentazione e Gastronomia (L26)

**Ricercatore a tempo determinato (legge 240/2010 art.24 comma 3, lettera A)**

Università Telematica San Raffaele Roma, Roma, novembre 2015 (Presenza di servizio), Aspettativa fino a dicembre 2015. Gennaio 2016 - Novembre 2016

*Attività:* Docente dell'insegnamento Produzioni Animali del corso di laurea triennale in Scienze dell'Alimentazione e Gastronomia (L26)

## **Visiting Scholar**

Department of Animal Science, University of Illinois at Urbana-Champaign, Illinois, USA, Novembre 2013 - Febbraio 2014

*Attività:* Coordinamento dell'attività di ricerca, raccolta e analisi di dati e campioni, elaborazione, discussione e pubblicazione dei risultati.

*Tutor:* Professor Juan J. Loor

Department of Animal Science, University of Illinois at Urbana-Champaign, Illinois, USA, Giugno 2012 - Aprile 2013

*Attività:* Coordinamento dell'attività di ricerca, raccolta e analisi di dati e campioni, elaborazione, discussione e pubblicazione dei risultati.

*Tutor:* Professor Juan J. Loor

Department of Animal Science, University of Illinois at Urbana-Champaign, Illinois, USA, Dicembre 2008 - Dicembre 2010

*Attività:* Coordinamento dell'attività di ricerca, raccolta ed analisi di dati e campioni, elaborazione, discussione e pubblicazione dei risultati.

*Tutor:* Professor Juan J. Loor

## **Assegno di Ricerca**

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Veterinarie per la Sicurezza Alimentare, Università degli Studi di Milano, Gennaio 2014 - Dicembre 2015

Regolazione nutrizionale dell'espressione di geni chiave coinvolti nella protezione dell'intestino contro la crescita sbilanciata di batteri intestinali nei suinetti in svezzamento

*Attività:* Coordinamento dell'attività di ricerca, raccolta ed analisi di dati e campioni, elaborazione, discussione e pubblicazione dei risultati.

*Tutor:* Professor Valentino Bontempo

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Veterinarie per la Sicurezza Alimentare, Università degli Studi di Milano, Gennaio 2012 - Dicembre 2013

Regolazione nutrizionale dell'espressione di geni chiave coinvolti nella protezione dell'intestino contro la crescita sbilanciata di batteri intestinali nei suinetti in svezzamento

*Attività:* Coordinamento dell'attività di ricerca, raccolta ed analisi di dati e campioni, elaborazione, discussione e pubblicazione dei risultati.

*Tutor:* Professor Valentino Bontempo

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Veterinarie per la Sicurezza Alimentare, Università degli Studi di Milano, Novembre 2009 - Ottobre 2011

Strategie nutrizionali e gestionali per i periodi del periparto e svezzamento di bovini da carne allevati secondo la linea vacca-vitello.

*Attività:* Coordinamento dell'attività di ricerca, raccolta ed analisi di dati e campioni, elaborazione, discussione e pubblicazione dei risultati.

*Tutor:* Professor Carlo Angelo Sgoifo Rossi

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Veterinarie per la Sicurezza Alimentare, Università degli Studi di Milano, Novembre 2007 - Ottobre 2009

Strategie nutrizionali e gestionali per i periodi del periparto e svezzamento di bovini da carne allevati secondo la linea vacca-vitello.

*Attività:* Coordinamento dell'attività di ricerca, raccolta ed analisi di dati e campioni, elaborazione, discussione e pubblicazione dei risultati.

*Tutor:* Professor Carlo Angelo Sgoifo Rossi

### **Studente di Dottorato**

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Veterinarie per la Sicurezza Alimentare, Università degli Studi di Milano, Novembre 2004 - Novembre 2007

Dairy ruminants peripartum: effects of energy balance on reproduction and role of lipids on health status and performance.

*Attività:* raccolta ed analisi di dati e campioni, elaborazione, discussione e pubblicazione dei risultati.

*Tutor:* Professor Giovanni Savoini

Università degli Studi di Milano - Institut français d'archéologie orientale du Caire, Il Cairo, Egitto, 26 Settembre 2005 - 24 Ottobre 2005

Esame di riconoscimento e studio della popolazione animale rinvenuta nel sito archeologico di Tebtynis-El Fayum in Egitto

*Attività:* Studio anatomo-zoologico dei reperti e analisi del DNA

*Tutor:* Professor Claudio Gallazzi

Università degli Studi di Milano - Institut français d'archéologie orientale du Caire, Il Cairo, Egitto, 7 Ottobre 2006 - 7 Novembre 2006

Esame di riconoscimento e studio della popolazione animale rinvenuta nel sito archeologico di Tebtynis-El Fayum in Egitto

*Attività:* Studio anatomo-zoologico dei reperti e analisi del DNA

*Tutor:* Professor Claudio Gallazzi

### **Tecnico commerciale**

Prosol S.p.a. Via Carso 99 24040 Madone (BG) Settembre - Dicembre 2004

Produzione e commercio di lieviti e derivati

*Attività:* Gestione clienti, marketing

**Stagista progetto Erasmus**

Servizio di Nutrizione Animale (sezione ruminanti), Facoltà di Medicina Veterinaria, Università di Liegi, Belgio, Ottobre 2002 - Marzo 2003

*Attività:* Co-conduzione di prove sperimentali su bovini da latte (frisone) e da carne (BBB)

*Tutor:* Professor Louis Istasse

Membro dell'European Federation of Animal Science (EAAP), dell'American Dairy Science Association (ADSA) e dell'Associazione per la Scienza e le Produzioni Animali (ASPA)

Revisore per le riviste Livestock Science, Italian Journal of Animal Science, Animal e Journal of the Science of Food and Agriculture

**ATTIVITÀ CLINICO ASSISTENZIALI**

--

Data

12 luglio 2021

Luogo

Lodi