



S.I.P.A.O.C.

Società Italiana di Patologia e Allevamento
degli Ovini e dei Caprini

XXII CONGRESSO NAZIONALE S.I.P.A.O.C.

SOCIETÀ ITALIANA DI PATOLOGIA E ALLEVAMENTO DEGLI OVINI E DEI CAPRINI

CUNEO

13 - 16 settembre 2016

CENTRO INCONTRI
della PROVINCIA di CUNEO

ABSTRACT BOOK



Dipartimento di Scienze Veterinarie
Università degli Studi di Torino



DISAFA
Università degli studi di Torino



ISTITUTO
ZOOPROFILATTICO
SPERIMENTALE
del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta
J. Ateneo



AGRILAB



**CONSIGLIO DIRETTIVO S.I.P.A.O.C.****Presidente**

Maria Teresa Manfredi

Vice Presidente

Giuseppe Moniello

Tesoriere

Pio Leonardo Mario Bitti

Consiglieri

Vincenzo Chiofalo

Giovanni Filippini

Giulio Pagnacco

Remo Rosati

Antonio Scala

Massimo Trabalza Marinucci

Segretario

Fabrizia Veronesi

Comitato Scientifico

Pier Luigi Acutis

Luca Maria Battaglini

Maria Caramelli

Elena Careddu

Roberto Colombero

Paolo Cornale

Alessandro Dondo

Maria Silvia Gennero

Daniela Meloni

Pier Giuseppe Meneguz

Luca Midulla

Riccardo Orusa

Luisa Rambozzi

Manuela Renna

Sergio Rosati

Luca Rossi

Paola Sacchi

Adriano Sarale

Comitato Organizzatore

Pier Luigi Acutis

Luca Maria Battaglini

Roberto Colombero

Paolo Cornale

Claudia Gianola

Pier Giuseppe Meneguz

Luca Midulla

Giancarlo Pistone

Luisa Rambozzi

Manuela Renna

Luca Rossi

Adriano Sarale

LETTERA DI BENVENUTO

Carissimi,

i Dipartimenti di Scienze Veterinarie e di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari dell'Università di Torino, l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale di Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta e il Laboratorio Agrilab di Centallo (CN) sono lieti di ospitare, per la prima volta nella città di Cuneo, il XXII Congresso Nazionale della Società Italiana di Patologia ed Allevamento degli Ovini e Caprini (S.I.P.A.O.C.).

La provincia di Cuneo ("Provincia Granda" per i piemontesi) è area notoriamente fiorente per l'allevamento bovino e suino, ma che affonda le sue origini in una cultura pastorale e transumante, tuttora ben radicata sul territorio. Negli ultimi anni, peraltro, la storica realtà degli alpeggi è stata affiancata da un crescendo di allevamenti medio-piccoli sia di capre che di pecore, con annesso caseificio. In parallelo, con la crisi del mercato del latte bovino e con l'aumentata richiesta di prodotti ovini e caprini, sono sorte anche aziende di grandi dimensioni. Tutto questo lascia presagire un futuro di investimenti tesi verso queste realtà.

Come da tradizione S.I.P.A.O.C., il Comitato Scientifico si è adoperato per individuare Tavole Rotonde e Workshop su argomenti di particolare attualità, che ci auguriamo in grado di coinvolgere le diverse professionalità che operano nel settore, integrandole e valorizzandole. I lavori scientifici congressuali, comprensivi delle sessioni di comunicazioni orali e poster, si svolgeranno negli accoglienti spazi del Centro Congressi della Provincia di Cuneo, sito nel centro cittadino.

Non ultimi, gli eventi sociali in programma, fra cui la cena sociale con danze occitane e le visite tecniche, contribuiranno nelle nostre intenzioni a creare la giusta amalgama fra i partecipanti.

A tutti il nostro benvenuto

I Comitati Organizzatore e Scientifico
del XXII Congresso S.I.P.A.O.C. 2016



INDICE

CERIMONIA DI INAUGURAZIONE

Allevamento di ovini e caprini: le molteplici espressioni di una zootecnia a favore del territorio,
tra continuità e nuove realtà 11

Luca Maria Battaglini

Le produzioni casearie caprine ed ovine cuneesi e piemontesi 15

Guido Tallone

La valorizzazione delle carni ovicaprine: produzioni di salumeria tradizionale ed innovazioni gastronomiche 17

Emilia Brezzo

Tavola rotonda

La selezione genetica per resistenza alla scrapie: situazione negli ovini dopo oltre 10 anni di attività e prospettive per i caprini

Nuovo DM 25.11.2015 per la selezione negli ovini e nuove prospettive di selezione per i caprini 20

Maria Gabriella Perrotta

La valutazione EFSA sulla diffusione della scrapie e sulle possibilità di contrastarla 22

Giuseppe Ru, Cristina Bona

Resistenza genetica alla scrapie nelle capre e piani di selezione: a che punto siamo? 23

Pier Luigi Acutis

Tavola rotonda

Genetica e genomica: strumenti di miglioramento delle produzioni e della salute dei piccoli ruminanti

Selezione genetica per la resistenza alle malattie negli ovini 26

Valentina Riggio

Strategie di conservazione delle razze autoctone ovine e caprine italiane 29

Riccardo Fortina, Paolo Cornale

Regioni cromosomiche associate alla resistenza alle patologie negli ovini: prospettive di applicazione 32

Antonello Carta

Il gene CCR5 quale ausilio nel controllo dell'Artrite-Encefalite caprina 35

Silvia Colussi

Tavola rotonda

La gestione alimentare del gregge, dalla stabulazione al pascolo

Strategie alimentari per il miglioramento del profilo acidico del latte e della carne di capra 38

Manuela Renna

Alimentazione e genetica: quali interazioni? 42

Stefania Chessa

La gestione del pascolamento ovino e caprino per la conservazione dei servizi ecosistemici dell'alpeggio 46

Giampiero Lombardi

La foraggicoltura nell'allevamento ovino e caprino: aspetti gestionali, ricadute economiche e influenza sulle produzioni 50

Luca Gagliardo

Tavola rotonda

Gestione della riproduzione attraverso software.

Destagionalizzazione, sincronizzazione e problematiche relative agli aborti

La prevenzione degli aborti nelle specie ovina e caprina 54

Pietro Antenucci

Tavola rotonda

Gestione della qualità del latte attraverso il PSR e le diverse esperienze in Italia

Panoramica dei caseifici nell'Italia del Nord e del Piemonte: tipologia ed offerte di mercato 56

Guido Tallone

Tavola rotonda

Cellule somatiche: come affrontarle in allevamento e gestirle in caseificio

Impatto delle cellule somatiche negli allevamenti caprini che trasformano il latte in formaggi 59
Cecile Laithier

Impatto delle cellule somatiche negli allevamenti caprini che vendono il latte all'industria 61
Yves Lefrileux

Tavola rotonda

Interazioni sanitarie tra fauna selvatica e piccoli ruminanti domestici: esempi ed esperienze gestionali

Il caso Bargy: l'analisi e la difficile gestione di un focolaio di brucellosi con reservoir selvatico 64
Jean Hars

Rapporti spaziali fra ruminanti domestici e selvatici e misure di riduzione del rischio 65
D. Gauthier

Emergenze sanitarie all'interfaccia fra ruminanti domestici e selvatici 67
Luca Rossi

Workshop

Limiti ed opportunità nella lotta alle parassitosi

Uso in deroga del farmaco veterinario negli ovi-caprini. Limiti ed opportunità nella lotta alle parassitosi 72
Giovanni Re

Monitoraggio parassitologico e antelmintico-resistenza negli ovini e nei caprini 74
Giuseppe Cringoli

Il controllo delle endoparassitosi degli ovini e dei caprini: possibilità e limiti 76
Giovanni Garippa

Tavola rotonda

Lupo e pastorizia: prospettive per la gestione di un'interfaccia storicamente problematica

Status della popolazione di Lupo sulle Alpi italiane 81
Francesca Marucco

Sistemi di alpeggio e metodi di prevenzione dagli attacchi di Lupo sulle Alpi 82
Arianna Menzano

Lupo e pastorizia in Abruzzo: cosa ci insegna una lunga convivenza 83
Simone Angelucci

COMUNICAZIONI SANITÀ

Selezione genetica per la resistenza TSE in popolazioni ovine autoctone siciliane per le produzioni TSE free 86
S. Agnello, S. Migliore, S. Mignacca, F. Campo, A. Stancanelli, V. Di Marco Lo Presti, M. Vitale

Suscettibilità antimicrobica, produzione di biofilm e genotipizzazione mediante *spa* typing e PFGE di ceppi di *Staphylococcus aureus* isolati da mastite ovina e utilizzati per la produzione di vaccini stabulogeni nel periodo 1986-2015 87
E. Azara, A. Spazziani, A. Barbato, A. Fiori, N.M. Rosa, M.G. Manca, G. Cillara, G. Schianchi, S. Tola

La gestione di un focolaio di tbc bovina in un allevamento promiscuo di capre e bovini 88
G. Barberis, A. Di Blasio, D. De Somma, L. Irico, L. Chiavacci, M. Monnier, M. Gorla, S. Zoppi, A. Dondo

Efficacy of eprinomectin pour-on against gastrointestinal nematodes in sheep 89
A. Bosco, L. Rinaldi, M.L. Morgoglione, M. Santaniello, M. De Alcubierre, S. Rehbein, G. Cringoli

Criteri di sicurezza e di igiene delle produzioni lattiero casearie ovi-caprine prodotte nel Sud del Lazio 90
M.C. Campagna, A. Bragagnolo, P. Briganti, L. D'amici, L. Guzzon, C. Di Russo, T. Zottola

Circolazione di un nuovo genotipo di Border disease virus (BDV-8) in Nord-Ovest Italia: *overview* 91
C. Caruso, P.L. Acutis, F. Cerutti, R. Prato, P. Modesto, L. De Marco, S. Dondo, R. Orusa, L. Masoero, S. Peletto

Valutazione dell'efficacia del terpinen-4-olo nella disinfezione post-mungitura dei capezzoli (*post-dipping*) in ovini da latte 93
S. Dore, M. Liciardi, P. Sechi, V. Deriu, A. Piras, P. Doro, A.M. Ferrini, B. Appicciafuoco, M. Massaro, E.A. Cannas



Infezione da <i>Toxoplasma gondii</i> in piccoli ruminanti: ricerca di anticorpi nel succo di carne e del DNA del parassita nelle carni destinate al consumo umano <i>A.L. Gazzonis, E. Olivieri, F. Veronesi, S.A. Zanzani, L. Villa, M.T. Manfredi</i>	94
Somministrazione di foglie di olivo in pecore: effetti sul profilo degli acidi grassi del formaggio <i>G. Giacinti, M. Contò, D. Sagrafoli, C. Boselli, N. Marri, A. Proietti, S. Amatiste, G. Giangolini</i>	95
Prevalenza sierologica della paratubercolosi in ovini e caprini allevati in Sicilia <i>R.P. Giunta, A.M.F. Marino, F. Salina, A. Stancanelli, R. Conti, A. Salvaggio, M. Percipalle</i>	96
Applicazione del Regolamento UE 2016/429: proposta di Buone Pratiche riguardanti la gestione dei focolai di Agalassia contagiosa degli ovini e dei caprini <i>G.R. Loria, L. Arcuri, M. Richiusa, R. Puleio, S. Agnello, G. Marogna, A. Cannas, C. Ligios</i>	97
Produzione di proteine ricombinanti per la diagnosi sierologica di Agalassia Contagiosa da <i>Mycoplasma mycoides</i> subsp. <i>Capri</i> <i>M.G. Manca, V. Nuvoli, G. Marogna, G. Cillara, N.M. Rosa, E. Azara, A. Spazziani, S. Tola</i>	98
Infestazioni da nematodi gastrointestinali della capra: differenze nel rapporto ospite/parassita tra razze monticanti in Lombardia <i>M.T. Manfredi, S.A. Zanzani, A.L. Gazzonis, E. Olivieri, L. Villa</i>	99
Indagini genotipiche su ceppi di <i>C. perfringens</i> isolati da allevamenti ovicaprini con problemi sanitari <i>S. Migliore, M. Vitale, D. Gambino, G. Caracappa, M. Passantino, D. Crucitti, D. Vicari</i>	100
Indagine epidemiologica sulla diffusione dell'infezione da <i>Anaplasma phagocytophilum</i> in ovini allevati in provincia di Grosseto <i>I. Moretta, F. Veronesi, M. Diaferia, G. Morganti, V. Giusepponi, P. Sechi, A. Ciampelli, B.T. Cenci Goga</i>	101
Discriminazione sierologica di <i>lentivirus ovicaprini</i> : uno strumento completo per la caratterizzazione genotipica <i>C. Nogarol, L. Bertolotti, S. Klevar, M. Profiti, B. Gjerset, S. Rosati</i>	102
Effetti sui parametri produttivi di una grave infezione naturale da <i>Anaplasma phagocytophilum</i> in un allevamento di capre della Provincia di Trento <i>S. Paternolli, S. Villotti, P. Landi, N. Cologna, D. Vinante, V. Todeschi, S. Ravagnan, A. Natale, G. Capelli, D. Dellamaria</i>	103
<i>Streptococcus dysgalactiae</i> quale causa di poliartriti in capretti di un allevamento della Provincia di Trento <i>S. Paternolli, S. Villotti, S. Pagliarani, A. Tavella, G. Minghetti, D. Dellamaria</i>	104
Mortalità neonatale in agnelli di razza merinizzata associata a coinfezione da <i>Orf Virus</i> e <i>Fusobacterium necrophorum</i> <i>S. Pavone, M. Sebastianelli, S. Crotti, D. Cruciani, M. Garaguso, C. Lorenzetti, C. Pesca, S. Salamida, N. D'Avino</i>	105
Un episodio di dermatofitosi, rogna corioptica in un allevamento intensivo di capre da latte <i>A. Peano, A.R. Molinar Min, L. Rambozzi, L. Rossi, S. Arnoldi, L. Dutto, M. Pasquetti</i>	106
Analisi dei fattori di rischio dell'insorgenza di focolai di brucellosi ovi-caprina in provincia di Frosinone (Regione Lazio, Italia) <i>G. Saralli, M.G. Sala, U. Della Marta, M. Baldassarra, C. Iorio, C. Del Greco, A. Evangelista, G. Marcuccilli, R.A. Paliotta, M. Perrozzì, P.F.M. Volante, R. Zangari, A. Messorè, A. Fagiolo</i>	107
Mastiti dei piccoli ruminanti in Piemonte: rilievi microbiologici ed istopatologici <i>L. Spuria, A. Di Blasio, C. Caruso, D. Bisanzio, E. Biasibetti, I. Biasato, M. Lamberti, P. Bianco, L. Masoero, A. Dondo, M.T. Capucchio</i>	108
COMUNICAZIONI ZOOTECNIA	
Awingoat: una app per semplificare la valutazione in campo del benessere della capra da latte <i>M. Battini, S. Barbieri, S. Mattiello</i>	110
Curve di emissione del latte registrate in allevamenti caprini della regione Lazio <i>C. Boselli, M. Caria, G. Giangolini, G. Giacinti, D. Giontella, L. Murgia, A. Pazzona, S. Amatiste, R. Rosati</i>	111
Risultati riproduttivi dopo nuovi protocolli di induzione e sincronizzazione degli estri nella capra <i>R. Bucci, D. Robbe, I. De Amicis, S. Parrillo, F. Noto, F. Mariotti, A. Carluccio</i>	112
Analisi preliminare della variabilità genetica della razza caprina Garfagnina stimata attraverso l'uso degli SNP e dei microsatelliti <i>F. Cecchi, C. Russo, D. Iamartino, R. Mazza, S. Biffani, C. Cantile, G. Prezioso</i>	113

Previsione di parametri di coagulazione e rese alla caseificazione in pecore Sarde con l'uso della Partial least squares regression a partire dallo spettro MIR <i>M. Cellesi, M.G. Manca, J. Serdino, P. Urgeghe, I. Ibba, F. Correddu, N.P.P. Macciotta</i>	114
Eccesso e carenza di rame in allevamenti ovini: errori gestionali <i>E. Cordovani, M. Gobbi, Y. Abbate, S. Pavone, A. Piersanti, D. Ruffano, M. Stazi, S. Broccatelli</i>	116
Analisi della distribuzione delle Runs of Homozygosity in pecore di razza Sarda <i>G. Gaspa, A. Cesarani, J. Serdino, A. Puledda, S. Sorbolini, R. Negrini, N.P.P. Macciotta</i>	117
Monitoraggio del sovrapascolo da piccoli ruminanti domestici nel Central Karakoram National Park (Pakistan) <i>A. Giorgino, L. Rossi, I. Victoriano Llopis, P. Tizzani</i>	118
Variabilità genetica e struttura geografica di razze ovine Merinos europee mediante marcatori microsatelliti <i>E. Lasagna, V. Landi, S. Ceccobelli, P. Di Lorenzo, A. Martinez Martinez, F. Panella, J.V. Delgado Bermejo, F.M. Sarti</i>	119
L'assortimento dei formaggi caprini nei diversi canali distributivi dell'area metropolitana di Torino <i>S. Massaglia, A. Dal Vecchio, D. Borra, V. Merlino, C. Baratozzi</i>	120
Indagine preliminare sulla genetica della linfadenite caseosa nella capra <i>G. Minozzi, S. Mattiello, L. Grosso, S. Chessa, G. Pagnacco</i>	121
Determinazione del profilo degli acidi grassi del latte di pecora mediante spettroscopia nel vicino infrarosso (NIRS) <i>N. Núñez-Sánchez, G. Acuti, R. Branciarì, E. Urbani, O. Olivieri, M. Tralbalza-Marinucci</i>	122
L'impiego di oli essenziali nella dieta di agnelli in accrescimento migliora la stabilità ossidativa e le caratteristiche igieniche della carne <i>D. Ranucci, G. Cobellis, D. Miraglia, G. Acuti, R. Branciarì, M. Tralbalza-Marinucci</i>	123
Analisi demo-genetica della razza ovina Massese allevata in provincia di Pisa <i>C. Russo, F. Cecchi, S. Micale, S. Mancini, G. Prezioso</i>	124
La diversità genetica nella specie ovina: il contributo delle razze Piemontesi <i>D. Soglia, G. Sartore, S. Sacchi, L. Di Stasio, S. Maione, R. Rasero</i>	125
Indagine sull'importanza di alcuni parametri manageriali e strutturali per il benessere e le performance zootecniche della capra <i>F. Tiezzi, L. Tomassone, G. Mancin, M. Tarantola</i>	127
Influenza del pascolo sull'espressione del gene che codifica per l'enzima Stearoyl-CoA-Desaturasi e del miRNA 103 nel latte di capra <i>R. Tudisco, V.M. Morittu, L. Addi, S. Calabrò, P. Lombardi, M.I. Cutrignelli, G. Moniello, M. Grossi, N. Musco, R. Grazioli, V. Mastellone, F. Infascelli</i>	128
POSTER SANITÀ	
Un episodio di Virus Sinciziale Respiratorio in un gregge di capre: lo stiamo sottovalutando? <i>Y. Abbate, M. Fiorito, E. Cordovani, D. Francia, S. Parmegiani, C. Torresi, M. Gobbi</i>	130
Un caso di sospetta osteodistrofia fibrosa in agnelloni allevati in Sicilia <i>S. Agnello, R. Puleio, G. Loria, G. Felice, F. Campo, M. Morgante, S.A. Mignacca, A. Stancanelli</i>	131
Artrite da <i>Streptococcus dysgalactiae</i> in capretti in Sicilia: descrizione di un focolaio <i>S. Agnello, A. Stancanelli, B. Amato, F. Campo, V. Di Marco Lo Presti, S.A. Mignacca</i>	132
Indagine sulla prevalenza di lentivirus e agenti causa di mastite in allevamenti caprini produttori di Roccaverano nella Langa Astigiana <i>R. Barbero, D. Dezzutto, C. Caruso, L. Masoero, A. Quasso, N. Vitale, S. Gennero, S. Bergagna</i>	133
Valutazione del rischio di diffusione di un pericoloso parassita dei ruminanti, "alieno" nel Nord Italia <i>M. Coraglia, P. Tizzani, R. Dotta, A.R. Molinar Min, M. Begovoeva, L. Rambozzi, L. Rossi</i>	134
Indicazioni ematologiche in capre di razza Nera di Verzasca vs Camosciata delle Alpi di un allevamento delle Prealpi lombarde <i>G. Curone, AL. Gazzonis, SA. Zanzani, D. Vigo, M. Faustini, L. Bertolotti, D. Negroni, F. Riva, P. Moroni, S. Mazzola, IL. Archetti, MT. Manfredi</i>	135
Paratubercolosi caprina: strategie per la gestione sanitaria degli allevamenti e tutela della salubrità della Robiola di Roccaverano <i>D. Dezzutto, S. Bergagna, R. Barbero, C. Maurella, A. Dondo, A. Di Blasio, A. Quasso, R. Traversa, S. Gennero</i>	136



Valutazione dell'efficacia di Oxfendazolo e Closantel in formulazione orale contro endo ed ectoparassiti che infestano gli ovini da carne	137
<i>M. Diaferia, G. Morganti, A. Santoro, L. Nisoli, M. Patacca, F. Veronesi</i>	
<i>Staphylococcus aureus</i> meticillino resistente (MRSA) in latte e formaggi ovini prodotti in un'azienda laziale con annesso caseificio	138
<i>G. Giangolini, N. Marri, G. Giacinti, D. Sagrafoli, C. Boselli, A. Tammaro, E. Bovi, S. Amatiste</i>	
Impatto economico delle diarree degli agnelli nell'azienda ovina	139
<i>V. Mariano, A. Nardi, D. Agnelli, R. Moruzzo, F.P. Di Iacovo, C. Rossignoli</i>	
Benefici legati ad un utilizzo razionale del farmaco in un allevamento di capre da latte	140
<i>L. Midulla, F. Arnaudo, M. Prin Abeil, M. Coraglia, M. Beretta, F. Barazzuol, M. Sangrali, A. Sarale</i>	
Carcinoma squamo cellulare perineale nella capra in Sicilia: osservazioni cliniche, anatomo-istopatologiche ed eziopatogenetiche	141
<i>S.A. Mignacca, R. Puleio, G.R. Loria, A. Stancanelli, M.T. Capucchio, B. Amato, V. Di Marco Lo Presti, A. Lavazza, A. Scagliarini, P. Di Marco, G. Purpari, A. Guercio, S. Agnello</i>	
Latte rosa o "pink milk" nella pecora: implicazioni igienico-sanitarie ed osservazioni personali	142
<i>S.A. Mignacca, R. Puleio, G.R. Loria, B. Amato, V. Di Marco Lo Presti, S. Agnello</i>	
Indagine epidemiologica sulla circolazione di agenti abortigeni negli allevamenti ovini e caprini in Umbria e Marche tra il 2010 e il 2015	143
<i>C. Pesca, P. Papa, L. Billai, D. Cruciani, A. Dettori, N. D'Avino, C. Maresca, L. Moscati, S. Pavone, E. Rossi, M. Sebastianelli, C. Sebastiani, J. Zema, S. Crotti</i>	
Rilevamento di <i>Neospora caninum</i> in allevamenti ovini e caprini del Centro Italia: case report	144
<i>C. Pesca, C. Felici, P. Papa, C. Sebastiani, D. Cruciani, M. Tentellini, S. Pavone, S. Broccatelli, C. Maresca, L. Moscati, S. Costarelli, M. Gobbi, S. Crotti</i>	
Confronto delle performance di due tecniche diagnostiche MCMaster e Mini-Flotac per il rilevamento e la quantificazione delle uova di nematodi negli ovini	145
<i>A.P. Pipia, A. Bosco, C. Tamponi, A. Zidda, A. Varcasia, L. Tilocca, A. Carta, S. Salaris, G. Epifani, L. Rinaldi, G. Cringoli, A. Scala</i>	
Focolaio di febbre Q in un allevamento di capre da latte in Piemonte	146
<i>F. Rizzo, N. Vitale, C. Lo Vecchio, M. Belvedere, G. Renna, V. Tarello, L. Chiavacci, M.L. Mandola</i>	
Intestinal parasites of goats bred in mountain farms in Calabria (Southern Italy)	147
<i>S. Russo, F. Castagna, G. Curia, A. Poerio, F. De Nardo, V. Musella, D. Britti</i>	
Pascolo vagante e allevamento stanziale: differenze nell'uso dell'antiparassitario?	148
<i>M. Sangrali, M. Coraglia, L. Rossi, L. Midulla, L. Rambozzi, A.R. Molinar Min, A. Sarale</i>	
Attività antielmintica di quattro piante Mediterranee contro i nematodi gastrointestinali degli ovini	149
<i>G. Sanna, E. Ortu, P. Caboni, I. Floris, L. Tilocca, A. Varcasia, A. Scala</i>	
Epidermolisi bollosa in agnelli di razza merinizzata italiana: case report	150
<i>M. Stazi, S. Broccatelli, L. Madeo, C. Pesca, M. Sebastianelli, C. Righi, M. Garaguso, S. Parmegiani</i>	
Trasmissione sperimentale di BSE classica e atipica nella capra	151
<i>E. Vallino Costassa, A. D'Angelo, N. Martinelli, G. Lombardi, A. Favole, P. Crociara, M. Gallo, M. Lo Faro, E. Berrone, S. Brusadore, B. Iulini, M. Mazza, C. Casalone, C. Corona</i>	
POSTER ZOOTECNIA	
Come può influire il management aziendale sul controllo dei nematodi gastro-intestinali nell'allevamento ovino?	153
<i>F. Arnaudo, N. Morandi, S. Biffani, M. Genchi</i>	
Frequenza del polimorfismo K 222 nelle popolazioni caprine presenti nelle regioni Umbria e Marche (risultati preliminari)	154
<i>M. Biagetti, C. Sebastiani, M. Ciullo, I. Curcio, M. Paniccià, N. D'Avino, E. Lasagna, B. Chiappini, G. Vaccari</i>	
Diagnosi di gravidanza precoce e profilo delle pregnancy-associated glycoproteins (PAGs) in pecore di razza Sarda e Lacaune	155
<i>O. Barbato, G. Acuti, M. De Carolis, C. Canali, M. Trabalza-Marinucci</i>	

Composizione e qualità tecnologica del latte ovino di razza Sopravvissana prodotto in 6 allevamenti della regione Lazio <i>C. Boselli, L. Bianchi, P. Delfini, M.C. Campagna, A. Proietti, G. Bitonti, D. Sagrafoli, C. Renzi, F. Tancredi, G. Giangolini, S. Amatiste</i>	157
Interazione dell'interfaccia di superficie tra mucosa del reticolo-bolo ceramico in ovini identificati elettronicamente con diversi tipi di dispositivi a tecnologia RFID <i>M.G. Cappai, G. Nieddu, B. Lasio, L. Malfatti, C. Dimauro, W. Pinna</i>	158
Metaboliti circolanti lipidici e proteici e loro significato trofico-nutrizionale in capre di razza Sarda durante il periodo di transizione con gestazione monofetale o gemellare <i>M.G. Cappai, C. Dimauro, M.G.A. Lunesu, W. Pinna</i>	159
Aspetti qualitativi delle produzioni lattiero casearie della capra Nicastrese <i>F. De Nardo, A. Zumbo, G. D'Angelo, R. Rao, A. Alampi, V. Chiofalo, L. Liotta</i>	160
Trattamento con melatonina e sostituzione dei maschi ogni settimana sulla performances riproduttive delle pecore di razza Sarda <i>F. Farci, M.V. Di Stefano, C. Daga, S. Luridiana, M.C. Mura, D. Bizzarri, P.P. Bini, V. Carcangiu</i>	161
Caratteristiche quali-quantitative del latte di ovini di razza Lacaune <i>T. Galli, G. Saralli, G. Bruni, E. Cuoco, E. Parise, P. Parisella, A. Fagiolo</i>	162
Entomologia forense applicata alla datazione degli attacchi da lupo <i>L. Midulla, F. Giachino, L. Bertolotti, L. Rossi, F. Marucco</i>	163
Svezzamento precoce di agnelli di razza Lacaune: valutazione delle performance produttive ed economiche <i>G. Saralli, T. Galli, G. Bruni, A. Bertellini, M. Dubbini, D. De Nadai, A. Fagiolo</i>	164





S.I.P.A.O.C.

Società Italiana di Patologia e Allevamento
degli Ovini e dei Caprini

CERIMONIA DI INAUGURAZIONE

ALLEVAMENTO DI OVINI E CAPRINI: LE MOLTEPLICI ESPRESSIONI DI UNA ZOOTECNIA A FAVORE DEL TERRITORIO, TRA CONTINUITÀ E NUOVE REALTÀ

L. BATTAGLINI

Dipartimento Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino

Parole chiave: piccoli ruminanti, montagna, servizi ecosistemici

INTRODUZIONE

Negli ambienti montani, e ancor più in quelli pedemontani e altocollinari, sempre più diffusamente caratterizzati da territori degradati e con evidenti criticità ambientali, i sistemi di allevamento con piccoli ruminanti potrebbero rappresentare una interessante opportunità di sviluppo rurale. Si tratta di realtà spesso penalizzate per gli aspetti produttivi ma in progressivo rilancio alla luce di espressioni di riconosciuta sostenibilità ambientale e per quelli che più attualmente vengono definiti "servizi ecosistemici" (De Groot, 2006; Millennium ecosystem assessment, 2005). Le attività pastorali sono sempre state di notevole importanza per le funzioni di mantenimento di habitat peculiari ma anche per la "cura" di aree di confine tra la dimensione urbanizzata e quella rurale, tra la pianura e la montagna. Quella dei piccoli ruminanti è peraltro una presenza alquanto differenziata in termini di razze e forme di allevamento e produzioni, ma anche per concentrazione o diffusione su aree spesso considerate "marginali". Negli ultimi cinquant'anni l'evoluzione degli allevamenti di questi territori ha contaminato il tradizionale collegamento tra allevamento e risorse pastorali. Si osserva tuttavia, da un lato una preoccupante concentrazione dei carichi animali con densità alquanto impattanti, dall'altro una preoccupante diluizione o addirittura un azzeramento della presenza animale. Questo avviene specialmente per gli ovini portando alla sovrautilizzazione o sottoutilizzazione di preziose risorse pastorali, con effetti deleteri sulle produzioni animali e vegetali (Sturaro et al., 2013). Non solo nell'allevamento dei bovini da latte, come viene osservato sempre più frequentemente, ma anche per gli ovini ed i caprini si è rilevata negli ultimi tempi una sensibile riduzione delle attività di transumanza con utilizzazioni limitate a superfici ampie, facilmente gestibili e raggiungibili (Gusmeroli et al., 2010).

La recente presa di coscienza dell'importanza di queste realtà di allevamento sta facendo scaturire nuove attenzioni in grado di controbilanciare le gravi difficoltà che ha oggi un'attività, come la pastorizia, con radici storiche così profonde (Pastorini et al., 1980). Difficoltà che vanno dai divieti di pascolo e transito delle greggi al mercato degli affitti delle superfici pastorali, dalla scarsa idoneità dei ricoveri destinati ai pastori alla pressione predatoria da parte dei grandi carnivori, etc. Riconoscere all'attività pastorale un ruolo agricolo, sociale, ecologico e culturale per la conservazione dei territori collinari e montani è oggi più che mai fondamentale. Il settore pastorale non è assimilabile ad una attività agricola "fine a se stessa" e la sua importanza è da considerarsi ben oltre la tuttora limitata rilevanza economica. La produzione dei piccoli ruminanti ha peraltro particolare rilievo per realtà produttive medio-piccole e con attività part-time che oggi presentano un *trend* emergente. All'interno di questi sistemi l'alimentazione degli animali è prevalentemente basata sull'impiego di superfici pastorali o a vegetazione spontanea e contribuisce in modo sostanziale alla conservazione di paesaggi e biodiversità, tipiche dei sistemi agricoli tradizionali (Ramanzin et al., 2011). Per quanto riguarda gli ovini e i caprini il numero di aziende sull'intero arco alpino italiano si è ridotto negli ultimi vent'anni rispettivamente del 44 e del 38%. Parallelamente si è osservato un modesto incremento del numero di animali allevati (9% per gli ovini e 6% per i caprini). Ciò ha portato ad un sensibile aumento del numero medio di capi per azienda (Battaglini et al., 2014) (tabella 1).

Al di là di alcune variazioni nel corso degli anni, la consistenza del patrimonio ovino e caprino nella regione alpina italiana non è oggi dissimile da quello di quasi un secolo fa. Si tratta di aziende dove è frequente la difficoltà di mettere in atto tecnologie avanzate, in quanto zone spesso particolarmente disagiate.

Per tradizione i piccoli ruminanti venivano allevati insieme ai bovini, primariamente per la carne ma, occasionalmente, attraverso modeste integrazioni di latte ovino o caprino, anche per storiche produzioni casearie da latte misto (ad es. Castelmagno, Raschera e Toma per il Piemonte, Bitto in Valtellina, ecc.).

Tab. 1 - Allevamento dei piccoli ruminanti sulle Alpi

Anno	1990	2000	2010	Variazione 1990-2010 (%)
Ovini (n.):				
Aziende	7 901	6 279	4 402	-44,3
Capi	175	176	191713	+9,4
Capi/azienda	274	054	43,6	+96,3
Caprini (n.):				
Aziende	22,2	28,0	20,2	-38,5
Capi	7 221	6 258	4 442	+6,1
Capi/azienda	84 455	95 872	89 625	+72,5

SISTEMI DI ALLEVAMENTO, PRODUZIONI E AMBIENTE

Il sistema più tradizionale, diffuso su tutto l'arco alpino italiano, prevede la pratica della transumanza orizzontale o verticale (ad es. ovini di razza Biellese e Bergamasca) con passaggi graduali da aree di pianura, lungo i corsi dei principali fiumi della pianura nella stagione fredda, alle zone montane di fondovalle, fino agli alpeggi nel periodo estivo. Si tratta di una pratica di allevamento che non si dimostra particolarmente impegnativo per animali da carne, data la notevole rusticità dei soggetti. Esso si basa su un'alimentazione a erba di pascolo con limitate integrazioni di fieno invernali (tabella 2). Per il settore lattiero-caseario sono presenti, nelle aree altocollinari o di bassa montagna, sistemi di zootecnia stanziale con aziende e pascoli collegati, in proprietà o in affitto, privati o demaniali. L'allevamento caprino più diffuso è quello specializzato e sta sempre più interessando territori di queste fasce. Si tratta di allevamenti con razze di capre lattifere selezionate come la Saanen e la Camosciata delle Alpi. Grazie ai contributi sulla biodiversità zootecnica della Politica Agricola si stanno tuttavia riaffermando numerose razze autoctone. Per quanto riguarda gli ovini, sempre con riferimento alla produzione lattiero-casearia, l'allevamento si mantiene con evidenti difficoltà in piccole realtà, anche qui prevalentemente alto-collinari. Si possono ricordare a tale proposito prodotti delle quote più elevate o degli ambienti più impervi della Langa come il Roccaverano DOP, da latte caprino, ed il Murazzano DOP, prodotto da ovini di razza Delle Langhe, celebrata nel secolo passato tra le migliori razze da latte ma oggi a rischio di estinzione. Sulle montagne delle Alpi italiane sono in relativa ripresa alcune razze, anche in questo caso sostenute dai premi per la conservazione di risorse genetiche animali per la salvaguardia della biodiversità. In alcune realtà territoriali se ne osserva una interessante valorizzazione attraverso la parallela creazione di marchi riferiti alla razza. Si tratta di sistemi di allevamento che prevedono spostamenti in alpeggio, anche in aree protette. Ad esempio in Piemonte nel Parco Naturale delle Alpi Marittime per la Frabosana-Roaschina o in Veneto nel Parco Regionale della Lessinia per la Brogna, aree peraltro interessate dal ritorno del lupo. Nelle aree in questione il legame tra razza, ambiente di allevamento e prodotto è particolarmente caratterizzante. Come nella produzione dell'agnello pesante su modelli francesi (localmente detto *tardoun*) per gli ovini di razza Sambucana nella Valle Stura cuneese. E' interessante ricordare sempre per la Sambucana che seppur nell'allevamento ovino la lana continui a rappresentare un problema per lo smaltimento e le difficoltà di collocamento sul mercato dura da oltre vent'anni una buona collocazione dei filati della lana ottenuti da questa razza.

**Tab. 2** – Classificazione dei sistemi di allevamento con piccoli ruminanti nel Nord-Italia

	Gestione	Alimentazione	Riproduzione	Prodotti
Capre e pecore da latte	- Inverno Stabulazione e libera - Primavera-autunno Stabulazione e libera o pascolo aziendale/alpino	- Inverno: foraggi secchi e concentrati - Primavera-autunno: erba di pascolo, foraggi secchi e concentrati	Stagionale (prevalente) o destagionalizzata.	- Autunno Latte e agnelli o capretti - Primavera Estate: Latte
Pecore da carne sistemi transumanti	- Inverno: stalla, fondovalle, bassa collina - Primavera-pascolo alpino	Pascolo con foraggiamento invernale e di soccorso	Stagionale	Agnelli (raramente latte e lana)

La Biellese e la Bergamasca, razze che con i relativi meticcii sono ampiamente diffuse sui territori alpini, vengono invece allevate per la produzione di agnelli attraverso il nomadismo.

Oltre alle diverse tipologie di prodotto, numerose sono anche le valenze naturalistiche e paesaggistiche delle zone attraversate dai pastori. Ciò sottolinea il ruolo ambientale svolto da questo tipo di allevamento e le possibili implicazioni di carattere economico e turistico.

Sono da ricordare le esperienze di "pascolo di servizio", ancora limitate in Italia e assai diffuse in Francia. Occorre purtroppo tenere presente che ancora oggi un sistema di pascolo con obiettivi ecologici comporta un bilancio negativo tra costi ed entrate di allevamento. Il deficit aumenta quando il sistema richiede ricoveri degli animali e strutture di lavorazione del latte, così come per le spese per l'alimentazione nella stagione fredda o per impreviste condizioni climatiche avverse. Da questo punto di vista, sempre nell'ambito della realtà alpina e prealpina, i sistemi di transumanza con i piccoli ruminanti potrebbero risultare sostenibili sotto il profilo economico ben più di altri sistemi. La conduzione di greggi di questo tipo, su più o meno ampie aree a pascolo, consente positive ricadute ecologiche compensando i costi di trasporto e di alimentazione invernale.

SERVIZI ECOSISTEMICI: LA VIA PER UNA NUOVA SOSTENIBILITÀ

Dieci anni fa la SoZooAlp (Società per lo Studio e la Valorizzazione dei Sistemi Zootecnici Alpini, www.sozaalp.it) organizzava in Valle Stura di Demonte (Cuneo) un convegno sul tema dell'allevamento degli ovini e dei caprini sul territorio alpino (AA.VV., 2007). Nei diversi contributi veniva messa in evidenza l'importanza dell'allevamento dei piccoli ruminanti non solo come attività zootecnica peculiare per questi ambienti ma anche per aver dato origine ad una vera e propria cultura nelle diverse società pastorali, nomadi o stanziali.

Nel quadro di numerosi interventi emergeva come l'animale, utilizzando le risorse disponibili in loco, provvedeva con quello che veniva allora definito ruolo multifunzionale, declinato oggi nei già richiamati servizi eco-sistemici (tabella 3).

Tra i ruoli della sostenibilità ambientale classica e appartenenti a questi allevamenti si richiama spesso la funzione di prevenzione degli incendi boschivi (Mirazo-Ruiz, 2011) effetto dell'utilizzazione da parte degli animali della ricrescita naturale di specie arbustive (Herzog et al. 2009). Altra positiva ricaduta ambientale si riferisce alla funzione di difesa contro i rischi di erosione. In particolare l'utilizzazione di particolari essenze foraggere che ostacolerebbe lo scorrimento di masse nevose esercitando peraltro un impatto positivo sulla biodiversità e sulla valorizzazione del paesaggio (Gellrich et al. 2007; Hunziker et al. 2008; Pimentel and Kounang, 1998). A queste funzioni potremmo aggiungere il cosiddetto "carbon sinking" per il contenimento di gas serra (GHG) grazie al sequestro di carbonio esercitato da una corretta gestione di pascoli e prati-pascoli (Nemecek et al., 2011).

Tab. 3 - Le funzioni delle attività agropastorali del territorio alpino ed esempi di beni e servizi ad esse connessi

Funzione	Beni e servizi	
Produttiva	Prodotti agro-zootecnici	Alimenti di origine animale
	Flora e fauna	Biodiversità animale e vegetale
	Trasporti e abitazioni	Vie di comunicazione (vie della transumanza), borgate
Regolatrice	Climatica	Fissazione del C, regolazione di gas serra
	Rischi naturali	Protezione da frane, inondazioni
	Idrica	Acqua potabile e di irrigazione
	Riciclo/flussi inquinanti	Qualità dell'aria e dell'acqua
	Prevenzione erosione	Mantenimento dei suoli
Conservatrice	Controllo biologico	Controllo di specie invasive e fitopatie, impollinazione
		Conservazione degli habitat, della biodiversità e dei processi evolutivi
Culturale e ricreativa	Estetiche e ricreative	Fruizione di elementi del paesaggio, viaggi e soggiorni
	Culturali	Eredità culturale, musei, mostre
	Artistici	Uso di elementi naturali in quadri, documentari, fotografie

L'allevatore di piccoli ruminanti domestici continua a svolgere dunque un ruolo di "manutenzione" del territorio non solo attraverso la gestione delle sue greggi ma anche mediante lo sfalcio dei prati e la pulizia di fossi e canali favorendo una regolare regimazione delle acque superficiali e mantenendo vitale l'ambiente nel suo complesso. A tale proposito sono interessanti alcune recenti esperienze con allevamento di caprini e ovini nell'area protetta del Po e della Collina torinese ora MAB UNESCO, Riserva di Biosfera. Come per altre aree degradate europee, purtroppo sempre più estese, si tratta di ambienti che sarebbero sfruttabili convenientemente grazie all'allevamento di questi animali, anche a motivo di evidenti difficoltà di riconversione di queste superfici in aree nuovamente coltivate (www.collinapo.it).

Si tratta in sostanza della riconferma del forte legame tra attività pastorali e ambiente attraverso quel servizio eco-sistemico di recente riconoscimento rappresentato dal contributo alla formazione ed al mantenimento di un paesaggio culturale con alte valenze estetiche.

BIODIVERSITÀ VEGETALE E ANIMALE

L'abbandono delle pratiche pastorali ha causato una evidente perdita di biodiversità (MacDonald et al., 2000; Cocca et al., 2012). Recenti osservazioni sulle variazioni vegetazionali di superfici che una volta erano sistematicamente utilizzate da greggi medio-piccole hanno consentito di verificare, quale effetto della nuova gestione degli animali che ormai prevede il ricovero notturno in recinti e il conseguente trasferimento di fertilità dai pascoli ai recinti stessi, un preoccupante impoverimento della biodiversità, determinando di conseguenza la banalizzazione della vegetazione e la scomparsa di cenosi d'interesse pastorale, ambientale e culturale. Viene parallelamente osservato che in molti ambienti, non completamente abbandonati dall'uomo grazie alla pastorizia, la vegetazione ha potuto preservare un fragile equilibrio ambientale e idrogeologico e non solo (Baumont et al., 2014; Caballero et al. 2009, Battaglini et al. 2012).

Quando si parla di biodiversità in zootecnia si fa riferimento generalmente alla "diversità genetica", cioè alla numerosità delle razze allevate all'interno di ciascuna specie. L'Italia anche al Nord è particolarmente ricca in biodiversità grazie ad ambienti variegati come quelli alpini. Il patrimonio genetico delle razze ovine e caprine è ancora di particolare rilevanza (Mipaaf, 2013). Ciò è sicuramente legato alla necessità di mantenere "in situ" questi animali, grazie alla adattabilità ad ambienti difficili (Oldenbroek, 2007). Si tratta di razze che presentano caratteristiche morfologiche e produttive molto differenziate. Sulle Alpi sono allevate 31 delle 42 razze ovine, e 18 delle 27 caprine presenti in Italia. Si tratta di razze dotate di Registro Anagrafico e in alcuni casi di Libri Genealogici. A fronte di un numero elevato di razze locali ancora presenti, sono molte quelle che si trovano in situazione critica o minacciata. A partire dagli anni

'50 il numero di razze di piccoli ruminanti è infatti progressivamente diminuito, e sovente la sopravvivenza di alcune di queste è da attribuire esclusivamente alla tradizione e alla cultura rurale locale, spesso le uniche forme di sostegno che hanno garantito la sopravvivenza sino ai giorni nostri di molte razze e popolazioni autoctone. Negli ultimi anni, il mutare del gusto e della sensibilità di molti consumatori ha però offerto nuove opportunità di rilancio dei prodotti locali e, conseguentemente, di valorizzazione delle razze da cui tali prodotti derivano. Oggi, infatti, la riscoperta del legame tra ambiente di allevamento, razza autoctona e prodotto locale costituisce un sicuro strumento di conservazione delle razze a rischio, e a questa accresciuta consapevolezza di allevatori e consumatori si è aggiunto da molti anni un aiuto finanziario pubblico sempre più sostenuto attraverso l'erogazione di premi e incentivi (PSR da Regolamenti UE). Sostegno che se in molti casi ha contribuito alla salvaguardia e al rilancio di molte popolazioni autoctone, in altri si è rivelato a tutt'oggi ancora poco efficace.

Molte sono le razze alpine la cui salvaguardia è ritenuta prioritaria ma il mancato successo della cosiddetta strategia del rischio applicata a queste razze è spesso la mancanza di uno specifico e corrispondente prodotto, la cui promozione e valorizzazione ne ha invece consentito in altri casi (razze Sambucana e Frabosana) la conoscenza e la ripresa numerica. Con la strategia della massima utilità si individuano altri obiettivi, diversi o complementari rispetto a quello produttivo, che giustificano le azioni di salvaguardia nei confronti di una razza minacciata di estinzione. Tra questi, il loro potenziale interesse scientifico (unicità del corredo genetico), alcune caratteristiche "non produttive" (l'attitudine materna, la rusticità, la "resilienza"), il ruolo storico o culturale (razze della tradizione popolare locale) o ambientale (la capacità esclusiva di vivere in ambienti estremi).

IL RITORNO DEL PREDATORE E GLI EFFETTI DEL CAMBIAMENTO DELLA GESTIONE

Sulle Alpi italiane, e non solo, può essere opportuno richiamare le nuove esigenze nella gestione delle greggi, per la ricomparsa, in questi ultimi due decenni, del lupo, con conseguenze particolarmente gravi durante il periodo di alpeggio. Nell'ambito di un recente progetto finanziato dall'Assessorato all'Agricoltura della Regione Piemonte (ProPast 2010-13) è stata svolta un'indagine al fine di valutare l'incidenza delle difficoltà gestionali riconducibili alla predazione e ai nuovi criteri gestionali imposti dalle esigenze di difesa passiva (confinamento, lunghe percorrenze, attacchi del predatore), alla minore possibilità di sfruttamento quanti-qualitativo delle risorse pabulare (orari di pascolo, difficoltà di accesso ad alcuni pascoli) nonché un monitoraggio sull'incidenza di patologie condizionate dalle nuove condizioni (malattie podali, parassitosi interne ed esterne). Molte sono le espressioni di impatto economico e socio-psicologico sull'uomo "pastore" imposti dal nuovo scenario di consolidata presenza del predatore, ricavati principalmente attraverso interviste. Le "voci" del danno economico e sociale ricalcano perfettamente quanto indicato negli studi condotti in Francia ed in altre regioni italiane (Appennino toscano) pur tenendo conto che la struttura del sistema pastorale delle Alpi francesi (ad eccezione della Savoia caratterizzata da greggi più piccole e a conduzione più frequentemente diretta) è basata su grandi unità pastorali, meglio organizzate (Lasseur e Garde, 2009).

Il fenomeno predatorio ha dunque indotto gli allevatori ad accorpare gli animali in poche grandi greggi impiegando recinzioni elettrificate e adottando cani da guardiania, cambiando radicalmente la tecnica di allevamento. Ciò, nonostante le attenzioni ed i sostegni ad una certa zootecnia da parte dell'amministrazione regionale con diverse misure dei PSR, ha in definitiva portato all'abbandono di molti superfici pastorali, con un parallelo pesante sfruttamento di altre aree, più ampie e teoricamente più facili da gestire con evidenti conseguenze sulla biodiversità vegetale dei pascoli (Battaglini et al., 2012).

ASPETTI CULTURALI: TRA CONTINUITÀ E NUOVE REALTÀ

Trattando di piccoli ruminanti oltre a tenere conto dei rapidi ed ineluttabili cambiamenti socio economici, politici ed ambientali nei quali le aziende montane si sono trovate ad operare, diventa ancora una volta fondamentale riconoscere le sinergie e ricadute, dalle cosiddette esternalità dei servizi ecosistemici. Attività complementari come turismo, formazione, didattica, artigianato, ecc., oltre a creare profitto, influiscono favorevolmente aumentando anche la sostenibilità sociale e potrebbero portare ad una riduzione del carico di lavoro in azienda (Bernués et al., 2011).

Tra funzioni produttive e servizi culturali, la pecora Sambucana in Valle Stura nel cuneese è da oltre vent'anni un interessante esempio di valorizzazione di un'area alpina. La Sambucana

conosciuta anche come Demontina, razza allevata quasi esclusivamente in questo territorio, conta attualmente circa tra 4000 e 5000 capi. Un numero di soggetti elevato, se si considera che negli anni '70 del secolo scorso la razza rischiava letteralmente di scomparire, vittima dei cambiamenti demografici e sociali e soprattutto degli incroci con altre razze ovine, nel tentativo di esaltare le prestazioni di accrescimento degli agnelli uscendo così da un contesto di "continuità" (Cornale et al., 2010; Viola e Battaglini, 2015). Le attività del Consorzio Escaroun (che in occitano significa "piccolo gregge") nato parallelamente a questa iniziativa riguardano da molti anni l'organizzazione di mostre, l'assistenza tecnico-sanitaria agli allevatori, il recupero e la ristrutturazione di aziende idonee all'allevamento ovino, la promozione dell'agnello Sambucano attraverso la costituzione di un marchio a denominazione di origine e, infine, la valorizzazione della lana, del latte e ultimamente anche di carni conservate. Tra le altre attività che il Consorzio persegue vi sono iniziative di carattere socio-culturale, quali la Festa del Pastore e la realizzazione di un Ecomuseo sulla storia della pastorizia e degli alpeggi.

Altre esperienze a favore piccoli ruminanti sono evidenti in numerosi valli alpine con alcune espressioni di successo anche del cosiddetto "neoruralismo". Dopo aver superato le numerose difficoltà di un lungo percorso di adattamento al luogo e alla sua cultura l'azienda Lo Puy di San Damiano Maira (www.lopuyvallemaira.it/) ne è un significativo esempio. Si tratta di espressioni che in altri casi reali o immaginati, sono meno fortunate, come richiamato da una certa filmografia che presenta in chiara luce espressioni di incompatibilità culturale: si pensi al film "Il vento fa il suo giro" (regia di Giorgi Diritti, 2005, ilventofailsuogiro.aranciafilm.com).

In un altro recente esempio documentaristico, la produzione "Tutti i giorni è lunedì", ultimato nel 2015 nell'ambito del progetto dell'Assessorato dell'Agricoltura della Regione Piemonte (PROPAST, Sostenibilità dell'allevamento pastorale, pastoripiemontesi.wordpress.com) viene presentata la figura del pastore sulle Alpi Piemontesi di questi anni. L'iniziativa è il risultato della partecipazione congiunta di alcuni progetti di ricerca dell'area culturale dell'Università di Torino. Si è trattato di un'espressione di comunicazione su questo tema per colmare evidenti lacune di conoscenze sulla figura del "pastore" da parte di un pubblico che spesso ignora le componenti positive di ordine sociale, culturale, tecnologico e di valorizzazione multifunzionale dell'attività.

Molti aspetti distintivi dei sistemi pastorali passano infatti attraverso componenti di ordine più antropologico. Recenti indagini etnografiche condotte in alcune valli alpine occidentali hanno presentato una stretta dipendenza di queste attività con la cultura locale di famiglie storicamente attive in attività pastorali e che ancora detengono titoli nell'impiego di queste risorse. In altri casi, le generazioni più giovani sono tornate a queste attività dopo che i loro genitori le avevano abbandonate per l'industria e il terziario. Come già richiamato vi sono però anche espressioni di "nuovi montanari" che si rivolgono alla pastorizia e diventano eredi di una conoscenza pastorale locale (Fassio et al. 2014).

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La presenza di ovini e caprini nei territori cosiddetti meno favoriti nonostante le interessanti e diversificate attitudini produttive si è, per ragioni diverse, profondamente ridimensionata, con conseguenze spesso gravi. Questi animali avevano storicamente interessato ambienti montani e alto-collinari del nord Italia, dove lo spopolamento è stato negli ultimi decenni particolarmente evidente e dove si è quasi completamente dimenticato il loro ruolo a favore della conservazione del "territorio".

E' stato recentemente messo in evidenza come aree meno dotate da un punto di vista agronomico potrebbero essere recuperate con opportune pratiche di allevamento pastorale. In questi territori ovini e caprini riescono a sopravvivere a dispetto della forte pressione esercitata dall'introduzione di animali domestici ritenuti più redditizi, dimostrando una migliore adattabilità all'ambiente ed una elevata capacità di utilizzazione di foraggi provenienti da pascoli poveri, senza evidenziare particolari problemi legati alla riproduzione. Si tratta di prerogative espresse una volta come "rusticità" e oggi come "robustness" e "resilience". Inoltre, l'allevamento di greggi orientato ad una produzione più qualificata consente oggi di ottenere prodotti locali e tipici (formaggi, carni, anche conservate, lana) che possono favorire la valorizzazione di microeconomie locali. Da queste considerazioni scaturisce la necessità di consolidare il rapporto tra animale allevato, territorio e produzioni locali, per le implicazioni di carattere sociale, economico, ambientale ed anche culturale che da esso derivano. Negli ultimi anni si sta riaffermando la coscienza che l'allevamento dei piccoli ruminanti non deve e non può essere



solamente considerato per quella che è la sua limitata funzione economica, ma sempre più per il suo ruolo nella gestione e conservazione del territorio, attraverso la razionale utilizzazione delle risorse pastorali che difendono gli ecosistemi e caratterizzano innumerevoli paesaggi di grande pregio. A ciò si aggiunge la funzione culturale che, in oltre mezzo secolo, si era in buona parte perduta a seguito delle trasformazioni subite.

SMALL RUMINANTS BREEDING: THE MULTIPLE PURPOSES OF LIVESTOCK SYSTEMS, BETWEEN CONTINUITY AND NEW REALITIES

KEY WORDS: SHEEP, GOAT, MOUNTAINS, ECOSYSTEM SERVICES

BIBLIOGRAFIA

- 1) Aa.Vv. (2007): "L'allevamento ovino e caprino nelle Alpi. Tra valenze eco-culturali e sostenibilità economica", *Quaderni SoZooAlp*, 4, pp. 39-50.
- 2) Battaglini L., Bovolenta S., Gusmeroli F., Salvador S., Sturaro E. (2014) Environmental sustainability of Alpine livestock farms, *ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE* (ISSN:1828-051X), pp. 431- 443. Vol. 13.
- 3) Battaglini, L., Martinasso, B., Corti, M., Verona, M., Renna M. (2012). Variazione della vegetazione pastorale in Piemonte a seguito del cambiamento nella gestione del gregge per la predazione da lupo. *Quaderni SoZooAlp*, 7, pp. 261-276.
- 4) Battaglini, L. (2007): "Sistemi ovicaprini nelle Alpi occidentali: realtà e prospettive", *Quaderni SoZooAlp*, 4, pp. 9-23.
- 5) Baumont R., Carrère P., Jouven M., Lombardi G., López-Francos A., Martin B., Peeters A., Porqueddu C. (2014). Forage resources and ecosystem services provided by mountain and Mediterranean grasslands and rangelands. Clermont-Ferrand (France). <http://om.ciheam.org/om/pdf/a109/a109.pdf>.
- 6) Bernués A., Ruiz R., Olaizola A., Villalba D., Casasús I. (2011). Sustainability of pasture-based livestock farming systems in the European Mediterranean context: Synergies and trade-offs. *Livest. Sc.* 139, 44–57.
- 7) Caballero, R., Fernández-González, F., Pérez Badia, R., Molle, G., Roggero, P. P., Bagella S., D'Ottavio P., Papanastasis V.P., Fotiadis G., Sidiropoulou A., Ispikoudis, I. (2009). Grazing systems and biodiversity in Mediterranean areas: Spain, Italy and Greece. *Pastos*, 39(1), 9-152.
- 8) Cocca G., Sturaro E., Gallo L., Ramanzin M. (2012) Is the abandonment of traditional livestock farming systems the main driver of mountain landscape change in Alpine areas? *Land Use Policy* 29:878-886.
- 9) Cornale P., Renna M., Fortina R., Battaglini L.M. (2010) Sambucana sheep: ethical and socio-economical successful outcomes of a 20-years in situ preservation program, in C. M. Romeo Casabona, L. Escajedo San Epifanio, A. Emaldi Cirion, *Global food security: ethical and legal challenges*, Wageningen Academic Publishers, Wageningen, pp. 132- 137
- 10) De Groot R. S., 2006. Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. *Landscape and urban planning*, 75, 175-186.
- 11) Fassio, G., Battaglini, L., Porcellana, V., Viazzo, P.P. (2014). Families in mountain pastoralism today: persistent centrality or "broken traditions? Ethnographic evidence from the Western Italian Alps, *Mountain Research and development*, 34, pp. 336-343.
- 12) Gellrich M., Baur P., Koch B., Zimmermann N.E. (2007) Agricultural land abandonment and natural forest re-growth in the Swiss mountains: a spatially explicit economic analysis. *Agri. Ecosyst. Environ.*, 118(1-4):93–108.
- 13) Gusmeroli, F., Battaglini, L., Bovolenta, S., Corti, M., Cozzi, G., Dallagiacoma, E., Mattiello, S., Noè, L., Paletti, R., Venerus, S., Ventura, W. (2010). La zootecnia alpina di fronte alle sfide del cambiamento, *Quaderni SoZooAlp*, 6, pp. 9-22.
- 14) Herzog F., Böni R., Lauber S., Schneider M., Seidl I. (2009). AlpFUTUR – An inter- and transdisciplinary research program on the future of summer pastures in Switzerland. Les Diablerets: Paper presented at the 15th meeting of the FAO-CIHEAM Mountain Pastures Network, Agroscope Changins-Wadenswil Research Station ACW.
- 15) Hunziker M, Felber P, Gehring K, Buchecker M, Bauer N, Kienast F (2008). Evaluation of landscape change by different social groups. *Mount Res Dev*, 28(2):140–147.
- 16) Lasseur J., Garde L. (2009). Consequences of the presence of wolves on the reorganization of on-pasture sheep farming activities. *Options Méditerranéennes. Serie A, Séminaires Méditerranéens*, 91,135-140.
- 17) MacDonald D., Crabtree J. R., Wiesinger G., Dax T., Stamou N., Fleury P., Gutierrez Lazpita J., Gibon A. (2000). Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: Environmental consequences and policy response. *J. Environ. Manage*, 59: 47–69.
- 18) Millennium ecosystem assessment, 2005. *Ecosystems and human well-being: general synthesis*. Island Press, Washington, DC. Available on line at: <http://www.unep.org/maweb/en/index.aspx>.
- 19) Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali (2013). Linee guida per la conservazione e la caratterizzazione della biodiversità vegetale, animale e microbica di interesse per l'agricoltura. Piano Nazionale sulla Biodiversità di Interesse Agricolo, Inea , Roma.
- 20) Mirazo-Ruiz, J., 2011. Environmental benefits of extensive livestock farming: wildfire prevention and beyond. In : Bernués A. et al. (ed.), *Economic, social and environmental sustainability in sheep and goat production systems*. Zaragoza : CIHEAM / FAO / CITA-DGA, 2011. p. 75-82. <http://om.ciheam.org/om/pdf/a100/00801486.pdf>
- 21) Nemecek, T., Hugenin-Elie, O., Dubois, D., Gaillard, G., Schaller, B., Chervet, A. (2011). Life cycle assessment of Swiss farming systems: II. Extensive and intensive production. *Agricultural Systems* 104, 233–245.
- 22) Oldenbroek K. (2007). Utilization and conservation of farm animal genetic resources. Wageningen Academic Publ., Wageningen, the Netherlands.
- 23) Pastorini, F.M., Salsotto, A., Bignami, G. R. (1980): *Alpicoltura in Piemonte. Indagini e ricerche sull'attività pastorale e ricensimento dei pascoli montani*, Unione Camere Commercio Industria Artigianato del Piemonte.
- 24) Pimentel D., Kounang N. (1998) Ecology of Soil Erosion in Ecosystems. *Ecosystems*. Vol. 1, No. 5 (Sep. - Oct., 1998), pp. 416-426.
- 25) Sturaro, E., Thiene, M., Cocca, G., Mrad, M., Tempesta, T., Ramanzin, M. (2013): Factors influencing summer farms management in the Alps. *Italian Journal of Animal Science*, 12(2):153-16
- 26) Viola G., Battaglini L. (2015). Continuità e discontinuità nelle valli Stura e Grana attraverso storia, architettura e agricoltura, in Porcellana V., Gretter A., Zanini R.C., *Alpi in mutamento*, Edizioni dell'Orso, Alessandria.

LE PRODUZIONI CASEARIE CAPRINE ED OVINE CUNEESE E PIEMONTESE

GUIDO TALLONE

Agenform-Consorzio

Parole chiave: Piemonte, ovi-caprini, produzioni casearie

La produzione di formaggio in Piemonte ha origini molto antiche. Le prime tracce risalgono, infatti, all'epoca del neolitico, tra il 5000 e il 2000 A.C. Di certo si sa che quando Annibale con le sue truppe attraversò il Piemonte, scendendo dalle Alpi verso Roma, nel 218 A.C., utilizzò le tome di allora per sfamare i Cartaginesi dopo un viaggio così lungo e dal difficile approvvigionamento.

Tra i documenti storici più interessanti spicca di certo il "*Summa lacticianorum*", opera scritta da Pantaleone da Confidenza, accademico e medico della corte sabauda, edita nel 1477. Si tratta di un vero e proprio trattato sui formaggi, dalla produzione al consumo, con analisi scientifiche e descrizione dei principali e più conosciuti prodotti.

Dal punto di vista caseario quindi si può indicare il Piemonte come la regione delle "Tome" e dei "Tomini".

La produzione latte prevalente è vaccina con circa 2.500 stalle da latte per un patrimonio di circa 1 milione di ton. di latte pari al 9% italiano.

La produzione di latte di capra impegna circa 200 stalle per un numero totale di circa 80.000 capi (totali) con una produzione regionale stimata in 4.500 ton. Il mercato del latte 2014 risulta pari al 15% italiano (28.500 ton in consegna – dati CLAL – 2014), e questo colloca il Piemonte come 3ª regione, dopo Sardegna (circa il doppio) e Lombardia (poco al di sopra).

La produzione di latte di pecora impegna circa 130 stalle per un numero totale di circa 3.000 capi con una produzione regionale stimata in 1.400 ton. (Il mercato del latte 2014) pari al 0,3% italiano (372.500 ton in consegna – dati CLAL – 2014) con Sardegna (circa 70%) Toscana – Lazio – Sicilia – Calabria – Umbria – Marche – Abruzzo – Puglia – Campania e Piemonte.

A questi dati dobbiamo però aggiungere tutta quella fetta di produzione direttamente trasformata in allevamento con i caseifici di azienda agricola.

Proprio in relazione a questo tipo di produzione il Piemonte e la provincia di Cuneo si presentano nel panorama della produzioni casearie con formaggi prevalentemente tradizionali (DOP e PAT) dove solo relativamente ad alcuni caseifici artigianali vi è un approvvigionamento "estero" della materia prima.

Prevalentemente quindi sono presenti sul territorio "piccole" produzioni riguardanti:

DOP – Robiola di Roccaverano – territorio delle province di Asti e Alessandria con una produzione annuale di 110 ton.



DOP – Murazzano – territorio dell'alta langa cuneese con una produzione di circa 16 ton. (Il Pecorino Romano ha prodotto nel 2013/14 circa 24.000 ton.)



Il latte di Capra e Pecora potrebbe anche essere inserito in piccole percentuali anche in altre produzioni DOP quali Castelmagno – Raschera – Bra ma per il momento non esistono produzioni con tale aggiunta.

Le produzioni casearie piemontesi e cuneesi si esprimono poi in alcuni formaggi PAT (Produzioni Agroalimentari Tradizionali) censite dalla Regione Piemonte dagli inizi anni 2000.

I quantitativi sono di esigue entità ma permettono ai produttori (quasi esclusivamente caseifici di azienda agricola) di valorizzare economicamente bene la propria materia prima.

Tra questi PAT sono presenti alcune produzioni estremamente limitate territorialmente quali
MONTEBORE – Alessandria (valli del Curone, Grue e del Borbera) ai confini con la Liguria, Lombardia ed Emilia.
Misto Pecora/Vacca



CEVRIN DI COAZZE – Torino (Val Sangone). Misto Capra/Vacca.



SOLA – Cuneo. In purezza di capra o pecora (anche vaccina).



TOMINO DEL TALUCCO – Torino. Anche in purezza di capra. (raro)



Vi sono poi delle produzioni caprine che sono state raggruppate sotto un comune denominatore PAT che meriterebbero un'attenzione ed una valorizzazione "collettiva".

Sono produzioni casearie di tecnologia lattica o presamica che stanno riscuotendo un discreto successo commerciale grazie alla maggiore attenzione del consumatore per il prodotto attenuato dalla capra, sia in relazione ai veri o presunti aumenti di allergie, sia alla riabilitata "nomea" del formaggio di capra, non più collegato ai "forti" odori/sapori "ircini" di un tempo.

CAPRINO LATTICO PIEMONTESE – Piemonte



**CAPRINO PRESAMICO PIEMONTESE – Piemonte**

Tra le produzioni, se possibile, ancora “minori” da segnalare una ricotta tradizionale

SARAS DEL FEN – Torino (Val Pellice). Prodotta a partire da siero prevalentemente vaccino ma con possibili aggiunte di siero ovi-caprini ed anche di latte di capra.

**IN CONCLUSIONE**

Il patrimonio lattiero-caseario piemontese ovi-caprino è “qualitativamente” e “tecnologicamente” interessante; spazia tra cagliate lattiche fresche e stagionate tra cui spicca la DOP Robiola di Roccaverano che nasce storicamente con una tecnica casearia (coagulazione in “barattolo”) da far invidia, per delicatezza di trattamento, anche ai blasonati lattici francesi, passando per cagliate presamiche di breve-media stagionatura di elevato interesse organolettico per concludersi nella “tipicamente italiana” tradizione del recupero del siero per la produzione di ricotta. Quantitativamente la produzione è sicuramente “marginale” come lo è, normalmente, il territorio ad essa dedicato. Dal punto di vista della “salvaguardia/gestione” di terreni e pascoli sicuramente l'allevamento caprino ha una interessante espressione sempre con la Robiola di Roccaverano DOP che in passato ed ancora oggi ha attratto “capitali umani” oltre regione, con giovani famiglie che si sono “installate” sul territorio e ne traggono un reddito. Il rinnovato interesse per le produzioni casearie caprine ha permesso lo sviluppo di “nuove” aziende sia di allevamento/trasformazione ma anche di solo allevamento per la vendita del latte. Ricordandoci che, specie in territorio cuneese, non solo la vacca da latte può permettere un reddito familiare. Certamente non si può indicare la produzione lattiero-casearia piemontese come un settore “economicamente rappresentativo” dell'agricoltura, come accade in altre regione specie con l'ovino. Ma il settore in questi ultimi anni si sta sviluppando, ulteriore prova del fenomeno ne è anche l'interesse per la formazione tecnica lattiero-casearia che ha visto in questi ultimi anni anche giovani allevatori/casari, piemontesi e di altre regioni, partecipare con interesse ai corsi di aggiornamento professionale organizzati dal nostro centro Lattiero-Caseario Agenform-Moretta.

LA VALORIZZAZIONE DELLE CARNI OVICAPRINE: PRODUZIONI DI SALUMERIA TRADIZIONALE ED INNOVAZIONI GASTRONOMICHE

E. BREZZO

AGENFORM - Agenzia dei Servizi Formativi della Provincia di Cuneo

Parole chiave: ovicaprino, carne, salumi, gastronomia.

L'allevamento ovicaprino fin dalle epoche più antiche è stato fonte di reddito e sostentamento per le comunità che occupavano aree territoriali marginali, montane e pedemontane.

L'utilizzo del latte e la produzione di formaggi spesso era un compito affidato al mondo femminile e permetteva un'importante integrazione al reddito.

L'allevamento ovino consentiva inoltre una triplice valorizzazione attraverso la produzione di lana, oltre a carne e latte.

Mentre le produzioni casearie derivate dalla trasformazione del latte ovicaprino sono da sempre apprezzate sul mercato ed in aumento negli ultimi anni per peculiarità nutrizionali del latte (caprino in particolare), la carne registra difficoltà maggiori. Specialmente in Piemonte, il consumo della carne fresca è spesso limitato e circoscritto alle feste di Natale e Pasqua ed i prodotti di carne trasformata sono poco conosciuti.

Agenform, attraverso il Centro di Valorizzazione Carni con sede a Moretta, lavora da alcuni anni su progetti di ricerca per valorizzare questa categoria di carni.

L'idea progettuale di lavorare su questa matrice, nasce dall'attività di Agenform come *Agenzia Piemontese di Assistenza Tecnica* nel settore della trasformazione delle carni. Il servizio ha permesso di entrare in contatto con molte aziende del territorio e di svolgere attività di **animazione** ed **informazione** per le piccole e medie aziende promuovendo **sistemi alternativi ed innovativi di sviluppo** volti a valorizzare la materia prima.

In Piemonte, tra i PAT facenti riferimento alla carne ovicaprina troviamo: agnello biellese (BI), agnello sambucano (CN), bergna – carne secca di pecora (BI, VC), capretto della Val Vigizzo (VB), castrato biellese (BI), mocetta di pecora e di capra, salame o salamino di capra, violino di agnello e di capra.

Il lavoro di Agenform è partito da uno studio attento dei PAT relativo alle carni ovicaprine, analizzando le abitudini alimentari delle comunità che popolavano le aree montane e pedemontane, dove era diffuso l'allevamento ovicaprino. Si è potuto rilevare che le carni ovicaprine erano abitualmente consumate, sia come carne fresca, sia come carne trasformata. Queste abitudini alimentari progressivamente sono andate perse per lasciare spazio ad un maggior consumo della carne suina e bovina, che richiede una cottura più rapida e più facilmente si adatta agli stili di vita moderni. Nel tempo si è pertanto verificato un deprezzamento dell'animale (capra/pecora) adulto che con fatica poteva essere assorbito sul mercato.

Agenform nel ruolo di animatore del territorio ha convocato un tavolo di lavoro formato da veterinari dell'azienda sanitaria locale, rappresentanti dell'associazione allevatori, tecnici della trasformazione, operatori nel settore della ristorazione (agriturismi), con lo scopo di recuperare e promuovere il consumo della carne ovina/caprina.

Si è pertanto lavorato per affiancare ai prodotti della tradizioni, prodotti innovativi e pronti al consumo al fine di soddisfare le esigenze del consumatore moderno.

Presso il laboratorio di Agenform si è lavorato su più livelli:

1. Recupero delle ricette tradizionali con la redazione di schede di produzione, al fine di non perdere memoria del sapere antico.
2. Sperimentazione di ricette di salumeria tipiche della carne suina sulla carne ovicaprina.
3. Creazione di nuovi prodotti appetibili per le caratteristiche organolettiche, pronti al consumo e facilmente conservabili.

Recupero delle ricette tradizionali

Sono state redatte schede tecniche per la produzione di salsiccia fresca, salame crudo, salame cotto, violino.

Sperimentazione di ricette di salumeria

Si è lavorato per produrre un arrosto di coscia e di spalla, simile al prosciutto cotto.

Si è lavorato alla produzione di un prodotto simile alla mortadella, al fine di utilizzare al meglio le carni non adatte alla produzione di prodotti crudi e stagionati.

Si è utilizzata la ricetta del Filetto Baciato, PAT di Ponzone, applicata al filetto di pecora.

Creazione di nuovi prodotti

Si è lavorato alla creazione di prodotti di tipo gastronomico, quali terrina, ragù e patè di fegato. Sono state messe a punto tecnologie di produzione che permettono la pastorizzazione o la sterilizzazione, al fine di permettere una più lunga conservazione e garantire sicurezza per il consumatore.

I test di gradimento sul consumatore finale hanno dato riscontro positivo.

Il Centro Valorizzazione Carni di Agenform da novembre 2013 ha acquisito il bollo sanitario e pertanto può trasformare la carne per le aziende agricole che lo desiderano.

La diversificazione nella produzione ha permesso una valorizzazione degli animali adulti e delle femmine non più idonee alla produzione di latte, consentendo all'allevatore di ricavare una buona remunerazione su animali che diversamente sarebbero stati deprezzati sul mercato.

Nella tabella di seguito riportata viene schematizzata la resa di produzione ed il ricavo complessivo per la trasformazione di un animale adulto.

Peso medio dopo macellazione e disosso di una capra/pecora adulta
→ 18/20 Kg
Costo di macellazione e disosso
→ 30 euro

Resa in prodotto
→ 10 - 12 Kg prodotti salumeria cruda e stagionata
→ 8 - 10 kg salumeria cotta
Costo di trasformazione
→ 3,50 euro al Kg (da aggiungere costo pancetta suina e circa 1,00 euro al Kg per il prodotto cotto)

Prezzi sul mercato al Kg dei prodotti ottenuti dopo la trasformazione
→ 20-25 €/Kg per prodotti di salumeria cruda
→ 18-20 €/Kg gli altri prodotti di salumeria cotta
Ricavo complessivo medio
→ 400 € per capo



Ad oggi le aziende agricole con allevamento ovicaprino che si appoggiano al centro valorizzazione carni di Agenform per la trasformazione sono oltre la decina. In particolare le aziende dedicate alla produzione casearia possono offrire anche prodotti a base carne ed arricchire la gamma di proposte per il cliente finale. La trasformazione di animali adulti e la produzione di prodotti di salumeria consente la completa valorizzazione degli animali, permettendo di entrare in un circuito virtuoso che evita lo spreco di importanti risorse, fonte di proteine nobili e preziose.

Non va dimenticato infatti che nella maggior parte dei casi questi animali provengono da allevamenti estensivi, pascolano in prati lontani da inquinamento e la loro alimentazione è composta da foraggio fresco nei mesi estivi e fieno in inverno. Le carni risultano dunque particolarmente ricche in composti antiossidanti, vitamine, composti aromatici e acidi grassi (Omega-3 e Omega-6), che le rendono uniche sotto il profilo nutrizionale.

TAVOLA ROTONDA

La selezione genetica per resistenza alla scrapie: situazione negli ovini dopo oltre 10 anni di attività e prospettive per i caprini





NUOVO DM 25.11.2015 PER LA SELEZIONE NEGLI OVINI E NUOVE PROSPETTIVE DI SELEZIONE PER I CAPRINI

M.G. PERROTTA

Ministero della Salute, Roma, Italia

Parole chiave: ovini, selezione, DM

Il 25 novembre 2015 il Ministro della Salute, On.Le Beatrice Lorenzin ha firmato il Decreto *Misure di prevenzione su base genetica per l'eradicazione della scrapie ovina classica, finalizzate all'incremento dell'allele di resistenza della proteina prionica (ARR) nell'intero patrimonio ovino nazionale* che abroga il precedente del 17.12.2004. Il Decreto è stato pubblicato sulla G.U. il 27. Gennaio 2016 n.21.

L'art.3 di questo nuovo decreto, prevede che il piano di selezione genetica, sia attuato in maniera obbligatoria nelle greggi di elevato merito genetico (iscritte al libro genealogico - LG - e registro anagrafico - RA -) e, come novità, anche nelle greggi commerciali.

Obiettivo generale del piano è quello di incrementare la frequenza dei caratteri di resistenza genetica alla scrapie classica nella popolazione ovina utilizzando prevalentemente la linea maschile, ovvero: tutti i maschi in età riproduttiva inclusi gli agnelli e gli agnelloni escludendo quelli destinati al macello; tutti i nuovi maschi candidati alla quota di rimonta o i capi maschi di nuova introduzione nel gregge.

Le femmine, di qualsiasi "tipo" di azienda (commerciale, appartenente al libro genealogico - LG - o registro anagrafico - RA -) potranno essere genotipizzate solo se appartenenti a razze con basso livello di resistenza o a rischio di estinzione e ai gruppi di monta autorizzati. I *gruppi di monta* sono gruppi di ovini autorizzati dai servizi veterinari competenti per territorio, formati da un solo maschio e un numero limitato di femmine (25-50) tale da consentire una monta programmata e ragionata. Tutti gli animali riproduttori maschi utilizzati, e le femmine "autorizzate", vengono identificate e registrate in BDN (Banca Dati Nazionale), preventivamente rispetto alla genotipizzazione. L'aspetto di registrazione dei capi insieme alla creazione di una popolazione di soggetti resistenti costituiscono le basi per l'attribuzione del c.d *sostegno accoppiato volontario* (premio Pac per la zootecnia), di cui all'articolo 52 del Reg. (UE) n. 1307/2013, in applicazione dell'articolo 22, comma 3, del decreto ministeriale 18 novembre 2014, richiamato nei "visto" del DM 25 novembre 2015.

Le principale novità.

Sono esclusi, dall'obbligo del piano di selezione genetica, gli animali da reddito a carattere familiare o per autoconsumo o da compagnia, ovvero: animali siti in allevamento dotato di codice aziendale e registrato in BDN con orientamento produttivo di massimo nove capi censiti, ivi inclusi un riproduttore maschio e un riproduttore femmina, allevati ai soli fini di produzione per autoconsumo o da "affezione", senza la possibilità di cessione degli stessi animali per alcun fine salvo che per la macellazione. In caso della cessazione "dell'attività" gli animali possono essere movimentati verso allevamenti commerciali previa osservanza di quanto obbligatoriamente definito dal DM del 25.11.2015, in primis registrazione e genotipizzazione.

Ogni animale, per il quale si procede al prelievo per l'analisi di genotipizzazione, deve essere preventivamente identificato. Prima del prelievo di sangue, altri fluidi biologici o bulbi piliferi, all'animale viene attribuito un identificativo univoco (con una numerazione a 14 caratteri: IT +12 caratteri numerici) applicato attraverso marca o tatuaggio. Il completamento dell'identificazione avviene, solo dopo gli esiti delle analisi di genotipizzazione e attraverso l'identificativo elettronico autorizzato. In ogni caso, in linea con il regolamento (CE) 21/2004, il completamento della procedura di identificazione non può superare i 6 mesi dalla data di nascita degli animali.

Il dato di genotipizzazione diventa a tutti gli effetti un dato sanitario quindi l'obbligo dell'inserimento in BDN, ricade sul

veterinario competente per territorio. Parimenti il responsabile dello stabilimento di macellazione deve effettuare la registrane di scarico in BDN delle informazioni relative agli animali macellati.

I riproduttori dovranno essere utilizzati considerando le classi di resistenza genetica classificati in: resistenti (ARR/ARR); resistenti eterozigoti (presenza di un solo allele ARR senza VRQ); suscettibili (assenza dell'allele ARR). I riproduttori suscettibili dovranno essere avviati alla macellazione o castrazione entro 30 giorni successivi alla determinazione del genotipo. La Comunicazione agli allevatori circa gli esiti degli esami di genotipizzazione deve essere fatta appena disponibile e comunque non oltre i 20 giorni dal prelievo.

In generale, salvo i casi di seguito citati, gli arieti con genotipo suscettibile non possono essere venduti o movimentati come animali da vita. È consentito l'utilizzo di arieti suscettibili (diversi dai VRQ) solo se già presenti in allevamento o se ottenuti da rimonta interna per un periodo transitorio di 3 anni e di arieti resistenti eterozigoti per un periodo transitorio di 5 anni (esteso a 7 anni nel caso di capi appartenenti iscritti a LG o RA). Per detti capi, non è consentita la vendita o la movimentazione salvo che verso il macello o castrazione, durante tale periodo transitorio e non è possibile l'iscrizione al LG per beneficiare di un periodo superiore a quello indicato. Diverso è il caso degli arieti suscettibili (diversi dai VRQ) provenienti dalle razze a rischio di estinzione. Per questi è consentito l'uso, solo se accoppiate con femmine eterozigoti o omozigoti resistenti per l'allele ARR di gruppi di monta autorizzati ma dopo i primi 5 anni almeno il 50% dei riproduttori deve essere comunque resistente eterozigote o omozigote. Le condizioni specifiche verranno comunque determinate dalla Commissione Nazionale di Coordinamento di cui all'allegato I parte D punto 4) del Decreto Ministeriale del 25.11.2015.

L'utilizzo di materiale germinale ovino per l'inseminazione artificiale è soggetta alle medesime limitazioni previste per l'impiego dei riproduttori; quindi:

- i) lo sperma deve provenire da montoni del genotipo ARR/ARR;
- ii) gli embrioni devono essere portatori di almeno un allele ARR e di nessun allele VRQ.

Nel nuovo DM cambiano i livelli di certificazione genetica delle greggi.

Il Livello I del DM 17/12/2004 rimane livello I: greggi composte unicamente da capi con genotipo ARR/ARR o che da almeno 10 anni abbiano utilizzato per la monta esclusivamente arieti di genotipo ARR/ARR;

Il Livello II del DM 17/12/2004 diventa livello IIa: greggi che impiegano esclusivamente arieti ARR/ARR da almeno 6 anni;

Il Livello III del DM 17/12/2004 diventa livello IIb: greggi che impiegano esclusivamente arieti ARR/ARR da almeno 3 anni;

Il Livello IV del DM 17/12/2004 diventa livello III: greggi in cui si utilizzano esclusivamente arieti con almeno un ARR;

Il Livello V del DM 17/12/2004 diventa livello IV: greggi che non ottemperano ai requisiti dei livelli superiori.

Tramite l'accesso al sistema informativo veterinario dopo selezione della specifica funzione potrà essere acquisito il certificato

Gli allevamenti senza maschi assumono la qualifica in base al maschio esterno utilizzato per le monte o alle caratteristiche del materiale germinale utilizzato al medesimo scopo.

Nel caso in cui due o più greggi differenti afferiscano allo stesso codice aziendale, come definito dalla BDN, e pertanto sussistano tra gli animali condizioni di promiscuità, a tutte le greggi deve essere attribuito il livello di certificazione più

basso. Uno stesso livello di certificazione caratterizzerà l'intera azienda zootecnica.

Le introduzioni di animali provenienti dai Paesi UE, per tutti gli usi salvo che per la macellazione immediata, devono rispettare le condizioni di certificazione genetica raggiunta ai sensi del Piano nazionale di selezione genetica 25.11.2015.

La movimentazione di animali, tra le aziende con livelli differenti, dovrà avvenire senza compromettere il livello di certificazione raggiunto dal gregge che li acquisisce e favorire all'interno della popolazione ovina la disseminazione dei riproduttori con caratteristiche di resistenza.

In caso di monticazione, pascolo condiviso temporaneo o permanente, di fiere, o altre situazioni similari, la promiscuità si può realizzare se si tratta solo di femmine, salvo che per le greggi siano di pari livello sanitario; nel caso di presenza anche di maschi in età riproduttiva, questi devono derivare almeno da greggi con livello certificazioni di IIb.

Le Regioni e Provincie Autonome sono responsabili per il tramite dei servizi veterinari locali competenti per territorio della realizzazione del piano in tutte le aziende per le quali è obbligatoria l'adesione alla selezione. Le azioni di verifica in carico ai servizi veterinari, rivestono notevole importanza. Gli stessi dovranno vigilare, che:

- Si realizzino gli adempimenti per la realizzazione del Piano in tutte le aziende;
- Tutti gli arieti e le femmine autorizzate nei gruppi di monta, siano correttamente identificati e abbiano un genotipo compatibile con quanto disposto dal Piano e con il livello di certificazione genetica dell'allevamento;
- Ogni allevatore o suo delegato mantenga aggiornata la BDN e registro di stalla dei dati anagrafici e movimentazioni dei propri animali ivi inclusa la registrazione di scarico degli animali macellati presso le strutture di macellazione;
- Siano registrate le informazioni sanitarie in BDN dei genotipi degli animali;
- Sia registrato in BDN e aggiornano, almeno con cadenza annuale, del livello di certificazione genetica delle aziende, affinché si possano utilizzare i dati anche ai fini dell'applicazione dell'articolo 22, comma 3, del Decreto del Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali del 18 novembre 2014;
- Siano rispettati i requisiti relativi alla movimentazione in entrata ed uscita dalle aziende dei capi appartenenti alle greggi sottoposte al Piano di selezione genetica e quelle dei capi di provenienza UE;
- Siano rispettati nelle aziende i requisiti relativi al livello di certificazione genetica raggiunta e sul miglioramento del profilo genetico del gregge;
- Si realizzino correttamente le condizioni di promiscuità in qualsiasi situazione o di pascolo;
- I gruppi di monta siano autorizzati secondo coerenza;
- Nelle greggi ci sia il rispetto del livello di certificazione genetica acquisita, oltre che attraverso ispezioni e controlli anche per mezzo di campionamenti casuali o mirati.

Come noto la scrapie colpisce sia gli ovini che i caprini e si manifesta con modalità molto simili; pertanto la Direzione Generale della sanità animale e dei farmaci veterinari del Ministero della salute, sta lavorando alla possibilità di controllare la scrapie anche negli allevamenti caprini. L'interesse è forte perché al momento il regolamento (CE) 999/2001 prevede solo misure di eradicazione e quindi, in caso di focolaio, l'abbattimento dei soggetti sensibili, quali sono considerati i caprini.

Le iniziative:

Si è iniziato con un piano di campionamento dei capi in caso di focolai (nota Ministero della salute n.12139 del 06.06.2013)

Si è messo in piedi un programma che prevede la genotipizzazione di tutti i maschi degli allevamenti nazionali per la verifica della sua diffusione nell'ambito degli allevamenti italiani (comunicazioni n. 13771-07/06/2016 e n. 15403-27/06/2016)

Si è inoltrato, con nota Ministero della salute n.31753 del 23.12.2015, alla Commissione UE la richiesta di modifica del regolamento (CE) 999/2001 *"Request to modify annex VII of Regulation (CE) 999/2001. regarding possibility to add more derogations to culling and complete destruction in scrapie outbreak for goats considering their genetic resistance.*

THE NEW MINISTERIAL DECREE 25.11.2015 FOR SELECTION IN SHEEP AND NEW PERSPECTIVES FOR SELECTION IN GOATS.

KEY WORDS: SHEEP, SELECTION, MINISTERIAL DECREE

BIBLIOGRAFIA

- 1) Decreto del Ministero della salute 25 novembre 2016 - *Misure di prevenzione su base genetica per l'eradicazione della scrapie ovina classica, finalizzate all'incremento dell'allele di resistenza della proteina prionica (ARR) nell'intero patrimonio ovino nazionale* - G.U. il 27. Gennaio 2016 n.21.
- 2) Decreto del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali n. 6513 18 novembre 2014 - Disposizioni nazionali di applicazione del regolamento (UE) n. 1307/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 dicembre 2013 - GURI n. 295 del 20 dicembre 2014
- 3) Regolamento (CE) N. 21/2004 del Consiglio del 17 dicembre 2003 che istituisce un sistema di identificazione e di registrazione degli animali delle specie ovina e caprina e che modifica il regolamento (CE) n. 1782/2003 e le direttive 92/102/CEE e 64/432/CEE
- 4) Regolamento (CE) n. 999/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 maggio 2001 recante disposizioni per la prevenzione, il controllo e l'eradicazione di alcune encefalopatie spongiformi trasmissibili



LA VALUTAZIONE EFSA¹ SULLA DIFFUSIONE DELLA SCRAPIE E LA POSSIBILITÀ DI CONTRASTARLA

G. RU, C. BONA, D. VERCELLINO, F. INGRAVALLE, P. BARZANTI, E. AIASSA, R. DESIATO, P. L. ACUTIS

Istituto Zooprofilattico Sperimentale di Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta

Parole chiave: EFSA, scrapie

L'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA) ha recentemente pubblicato un parere scientifico relativo alla situazione della scrapie nell'Unione Europea (UE) dopo dieci anni di monitoraggio e controllo negli ovicapri¹. Il gruppo di esperti scientifici dell'EFSA che si occupa di pericoli biologici (Panel BIOHAZ) ha prodotto questo parere scientifico in risposta ad una richiesta della Commissione Europea, formulata nel 2012. La Commissione Europea chiedeva all'EFSA di studiare la situazione epidemiologica della scrapie classica e atipica nelle specie ovina e caprina nei diversi Paesi europei, e nell'UE nel suo insieme, e di fornire una valutazione retrospettiva dell'efficacia delle misure di controllo previste dalla legislazione comunitaria, in particolare rispetto alla scrapie classica.

Basandosi sui dati ufficiali di sorveglianza registrati dai Paesi membri nei database europei, preliminarmente è stata analizzata la situazione epidemiologica della scrapie descrivendone la diffusione geografica e l'andamento temporale nel periodo 2002-2012.

Nel periodo oggetto di studio la scrapie classica è stata riportata in 17 Paesi, con una prevalenza media di 8,7 casi per 10.000 test diagnostici rapidi effettuati: emerge un quadro europeo molto eterogeneo sia in termini geografici che temporali. Tra i Paesi che hanno costantemente riportato la presenza di casi di scrapie classica nelle pecore, sei (Cipro, Francia, Irlanda, Paesi Bassi, Regno Unito, Slovenia) hanno mostrato un trend epidemiologicamente favorevole, mentre in altri sette Paesi (Belgio, Grecia, Italia, Romania, Slovacchia, Spagna, Repubblica Ceca) non si rilevano segnali statisticamente significativi di miglioramento.

Nello stesso periodo di tempo, la scrapie classica è stata identificata nelle capre in 8 Paesi, con una prevalenza media (9,8 casi per 10.000) apparentemente superiore a quella osservata negli ovini. In realtà questa media è fortemente influenzata da una grave epidemia di scrapie classica occorsa a Cipro: escludendo questo Paese, la prevalenza media nella specie caprina si attesta attorno ai 2,2 casi per 10.000 test. Nel caso di questa specie, la Francia è l'unico Paese a mostrare un trend di evoluzione favorevole sull'intero periodo, mentre a Cipro e nel Regno Unito si apprezza un analogo miglioramento solo se si limita l'analisi ad un periodo più recente (2007-2012).

Il parere scientifico contiene varie ipotesi sulle possibili ragioni dell'assenza di un trend favorevole in parte dei Paesi Europei. Pur non essendo possibile identificare cause certe con un'analisi retrospettiva dei dati, le ragioni vanno ricercate probabilmente nell'applicazione non sempre efficace delle misure di controllo (genetiche e/o sanitarie) della malattia negli ovini e nell'assenza di misure di selezione genetica per la resistenza alla malattia nei caprini.

Al contrario della scrapie classica, la distribuzione geografica e l'evoluzione temporale della scrapie atipica è molto simile nei

vari Paesi europei con livelli di prevalenza modesti o addirittura solo la comparsa di casi sporadici e senza che siano stati identificati episodi epidemici. Complessivamente la malattia è stata riportata in 21 Paesi nella specie ovina e in 5 Paesi nella specie caprina.

Nel parere scientifico vengono discusse in dettaglio le diverse opzioni di controllo della forma classica della malattia negli ovicapri distinguendo misure di tipo genetico e non genetico. Le misure *non genetiche* includono le tipiche misure sanitarie di controllo e gestione dei focolai di malattia e in generale di eradicazione. Analizzando due esempi di Paesi extra-UE che in passato hanno applicato misure esclusivamente non genetiche (USA e Islanda), il parere conclude che, a causa delle caratteristiche di questa patologia e dell'elevata resistenza ambientale degli agenti eziologici delle TSE (i prioni), una strategia di eradicazione incentrata soltanto sulla diagnosi *post-mortem* e conseguente depopolamento degli allevamenti infetti avrebbe scarse probabilità di successo.

Il parere passa quindi in rassegna l'utilizzo di strategie di selezione genetica per il controllo della scrapie classica nelle pecore. Durante il periodo in oggetto, in 17 Paesi europei sono stati messi in atto programmi di selezione genetica (PSG) per la resistenza alla malattia nelle pecore. Sulla base di informazioni raccolte con questionari membri inviati alle autorità sanitarie nazionali, è stata valutata la potenziale efficacia dei PSG per quei Paesi in cui era stato possibile condurre l'analisi dell'evoluzione epidemiologica della malattia. Anche in questo caso è stata evidenziata un'elevata eterogeneità nelle caratteristiche dei PSG attuati nei vari Paesi, nonché, talvolta, al loro interno. Sulla base delle caratteristiche dei singoli PSG, un modello matematico deterministico ha permesso di stimare l'evoluzione, negli anni e Paese per Paese, della resistenza alla scrapie classica (in termini di frequenza della diffusione delle pecore con genotipo ARR/ARR, ossia resistente alla malattia) nella popolazione ovina generale. I risultati ottenuti sono stati messi a confronto con i trend di evoluzione della malattia ottenuti precedentemente, e il quadro che emerge suggerisce che l'evoluzione favorevole della malattia è stata osservata laddove i PSG erano strutturati in modo da dare le maggiori garanzie di efficacia.

Il parere BIOHAZ fornisce infine alcune importanti raccomandazioni elencando un certo numero di misure aggiuntive e alternative mirate ad ottenere il controllo della scrapie classica negli ovicapri. In particolare, si raccomandano: i) l'intensificazione della sorveglianza e delle misure di controllo, nonché il loro adattamento ai singoli Paesi; ii) il rinforzo dell'applicazione delle strategie di selezione genetica per la resistenza alla malattia nella specie ovina; iii) l'introduzione di strategie di selezione genetica nella gestione della scrapie delle capre; iv) la disseminazione delle conoscenze acquisite su questa malattia.

¹ EFSA BIOHAZ Panel (EFSA Panel on Biological Hazards), 2014. Scientific Opinion on the scrapie situation after 10 years of monitoring and control in sheep and goats. EFSA Journal 2014;12(7):3781, 155 pp. doi:10.2903/j.efsa.2014.3781. <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3781.html>

RESISTENZA GENETICA ALLA SCRAPIE NELLE CAPRE E PIANI DI SELEZIONE: A CHE PUNTO SIAMO?

P.L. ACUTIS¹, G. RU¹, S. COLUSSI¹, S. PELETTO¹, M. MAZZA¹, C. GUGLIELMETTI¹, S. TRISORIO¹, G. ALBERTO¹, E. AIASSA¹, C. LIGIOS², G. VACCARI³, R. NONNO³, M. A. DI BARI³, B. CHIAPPINI³, M. VITALE⁴, S. MIGLIORE⁴, D. MACRI⁴, M.G. PERROTTA⁵.

¹ Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle D'Aosta, Torino, Italia; ² Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna, Sassari, Italia; ³ Istituto Superiore di Sanità, Roma, Italia; ⁴ Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia, Palermo, Italia; ⁵ Ministero della Salute, Roma, Italia.

Parole chiave: scrapie, resistenza genetica, selezione, capre

INTRODUZIONE

La scrapie è un'encefalopatia spongiforme trasmissibile (EST) che colpisce non solo gli ovini ma anche i caprini. La capra inoltre risulta essere, al momento, l'unica altra specie di interesse zootecnico, oltre al bovino, in cui si siano rilevati casi di infezione naturale da BSE. Con il sistema di sorveglianza attiva per le EST, in Europa sono state testate oltre 1.000.000 di capre con oltre 3.200 animali risultati positivi per scrapie. L'unica misura di controllo ed eradicazione delle EST nei caprini è al momento l'identificazione dei positivi e l'abbattimento totale degli allevamenti infetti, misura di scarsa efficacia nel bloccare la diffusione dell'infezione e con un forte impatto negativo sul settore dell'allevamento caprino. Il danno economico per gli allevatori rischia di diventare ancora maggiore in futuro, perché gli allevamenti saranno certificati in base al rischio di EST, con ovvia ripercussione sul valore delle produzioni: per gli allevatori di caprini sarà in effetti difficile dimostrare di essere a basso rischio in assenza di valide misure di controllo. Si ricordi che il settore dell'allevamento caprino, con circa 13 milioni capi in tutta Europa, in alcuni Paesi, tra cui l'Italia (1 milione di capi), occupa una parte economicamente significativa della zootecnia in molti paesi, tra cui l'Italia, che presenta circa 1 milione di capi. La Commissione Europea considera di massima priorità, la selezione genetica nelle capre, se attuabile così come oggi avviene nelle pecore, e ha richiesto sempre maggiori evidenze scientifiche per assicurare la validità di questa strategia. Il gene codificante la proteina prionica (PrP), alla base della resistenza genetica alle EST nella pecora, è altamente polimorfico anche nella capra. Alcuni polimorfismi sono stati associati a diversi gradi di resistenza/suscettibilità alle EST, ma in particolare, sono due gli aplotipi di interesse come candidati per un piano di selezione genetica: quelli con 222K e quelli con 146S/D. Mentre 146S/D è molto frequente nelle capre a Cipro, 222K risulta essere più presente nel resto dell'Unione Europea e inoltre sembra conferire elevata resistenza alla scrapie nella capra. Ciò è emerso da studi sia su campo sia sperimentali, svolti in diversi Paesi e su diverse razze; tuttavia, prima di avviare un piano di selezione genetica, è stato necessario acquisire un maggior numero di informazioni, da un lato per confermare i dati sulla resistenza genetica di 222K e dall'altro per capire meglio la distribuzione di 222K, soprattutto in razze autoctone minori, ed individuare nuclei di riproduttori con i quali poter avviare un piano di selezione efficace e privo di effetti collaterali. Attraverso un imponente lavoro collaborativo, che ha coinvolto un network di laboratori d'eccellenza nazionali ed internazionali, è stata prodotta una notevole mole di dati che hanno permesso di rispondere alle suddette domande. Nella presente relazione viene esposto il lavoro svolto in Italia.

MATERIALI E METODI

Materiale cerebrale di capre 222Q/Q e 222Q/K, infettate sperimentalmente per via intracerebrale (i.c.), è stato inoculato i.c. in arvicole: l'eventuale presenza di infettività negli animali geneticamente resistenti (222Q/K) avrebbe infatti dimostrato la possibilità di avere animali portatori sani. Per verificare la suscettibilità della mutazione 222K tramite PMCA, tecnica di conversione in vitro di PrP cellulare (PrPc) in PrP patologica (PrPsc), sono stati utilizzati substrati di topi transgenici wild type (Tg 501) e topi transgenici con la K al codone 222 (Tg516), utilizzando come inoculi diversi ceppi di scrapie e BSE caprina. Sempre in vitro, è stata verificata la convertibilità della variante 222K della PrPc, utilizzando una metodica Western blot che, attraverso l'uso di due anticorpi aventi affinità simile per la proteina prionica e mappanti epitopi differenti, permette di calcolare il contributo dato dalla variante 222Q e dalla variante 222K alla formazione della PrPsc. Sono stati così analizzati campioni appartenenti a una capra greca Q/K positiva per scrapie naturale, a 2 capre francesi Q/K e 3 capre francesi K/K positive per scrapie sperimentale (i.c.).

Per indagare la presenza e la distribuzione sul territorio nazionale di capre resistenti, sono stati genotipizzati animali inviati su base volontaria dagli allevatori, coinvolti in seguito ad incontri informativi sulla resistenza genetica alla scrapie nelle capre e sull'utilità di incrementare il numero di animali resistenti nella popolazione caprina italiana.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Le infezioni in vivo delle arvicole hanno evidenziato presenza d'infettività nel tessuto della capra 222Q/Q ma non in quelle 222Q/K. Infatti le arvicole inoculate con tessuti cerebrali di animali 222Q/Q inoculate per via intracerebrale si sono ammalate (12 su 12) con tempi di incubazione di 180 ± 10 giorni, mentre le arvicole infettate con i tessuti delle capre Q/K sono sopravvissute oltre 720 giorni e sono risultate negative agli esami post-mortem. Tale risultato evidenzia che l'infettività nelle capre Q/K, qualora presente, è almeno 1000 volte inferiore a quella contenuta nel sistema nervoso centrale delle capre suscettibili 222Q/Q.

I risultati ottenuti con il PMCA evidenziano, con tutti gli inoculi utilizzati, un'importante diminuzione del fattore di amplificazione (AF) della PrPsc rispetto al substrato 222Q con la presenza di PrPc con 222K, vicino alla non amplificabilità. Infatti, con gli omogenati con genotipo wild type il AF varia da 8 a 213 volte, mentre utilizzando substrati con la sola 222K o la combinazione di wild type e 222K non si è ottenuta evidente amplificazione (AF 0.75 e 1.3 rispettivamente).

Le analisi condotte mediante Western blot per la valutazione del ruolo dell'allele 222K nei casi di scrapie classica naturale hanno mostrato che in tutti i campioni, positivi e negativi, è stato possibile rilevare la PrP utilizzando l'anticorpo monoclonale SAF84. Come atteso, la PrP dei caprini con genotipo 222K/K non è stata rilevata in nessun campione utilizzando l'anticorpo monoclonale F99/96.6.1. Il rapporto F99/SAF84 dei campioni scrapie positivi con genotipo 222Q/K ha mostrato valori simili a quelli dei campioni con genotipo 222Q/Q, anche se il campione greco, unico caso testato di scrapie naturale in animale con genotipo 222Q/K, ha mostrato valori di ratio leggermente inferiori ai due casi francesi 222Q/K derivanti da infezione sperimentale.

Sono stati genotipizzati oltre 4000 capi, di cui 714 maschi, provenienti da 10 regioni, appartenenti alle seguenti razze: Alpina, Saanen, Camosciata, Roccaverano, Maltese, Rossa Mediterranea, Garganica, Girgentana, Messinese, Argentata dell'Etna, Cilentana, Sarda. Sono stati analizzati anche numerosi meticci. In tutte le regioni in cui è stato analizzato un consistente numero di capi, sono stati trovati animali resistenti. La frequenza di resistenti è maggiore nelle razze del Sud (dal 20 al 40% di eterozigoti e dallo 0 al 3% di omozigoti resistenti) rispetto a quelle del Nord e alla Sarda (dal 2 al 16% di eterozigoti e dallo 0 all'1,5% di omozigoti resistenti).

Gli studi svolti in Italia hanno fornito quindi importanti risultati, ancora più utili perché inseriti all'interno del lavoro collaborativo svolto a livello europeo. E' possibile trovare i risultati complessivi nel sito www.goatbse.eu. In generale, lo studio ha fornito ulteriori prove a favore della resistenza conferita da 222K nei confronti della scrapie classica nelle capre e non sono emersi quindi, a distanza ormai di 10 anni dalla scoperta della mutazione, elementi a sfavore di un futuro utilizzo della genetica per controllare la scrapie caprina. Il ruolo protettivo di 222K è stato confermato da prove sia *in vitro* sia *in vivo*. L'inoculo in arvicole di tessuti provenienti da capre resistenti inoculate sperimentalmente, e mai ammalatesi di scrapie, ha dato esito negativo, escludendo quindi che animali 222K sani possano avere un ruolo di carrier di infettività e quindi essere diffusori dell'agente della scrapie. Le prove con il PMCA hanno dimostrato come la variante 222K sia scarsamente convertita e amplificata da diversi ceppi di scrapie e dalla BSE caprina.



I risultati sopra descritti confermano quindi la resistenza di 222K nei confronti della scrapie classica caprina, in particolare del ceppo di scrapie classica circolante in Italia. Tuttavia, in Grecia, capre che presentavano la mutazione 222K hanno manifestato la malattia, creando qualche incertezza sulla resistenza di 222K, seppure il ceppo di scrapie implicato in questi casi fosse diverso da quelli precedentemente studiati in Italia, Francia e Grecia stessa. Per approfondire questo aspetto si è studiato allora il contributo dell'allele 222K nella conversione della proteina prionica nei casi positivi Q/K. L'analisi del campione caprino greco 222Q/K ha rivelato una ratio simile a quella dei campioni 222Q/Q, seppur con valori leggermente inferiori rispetto al dato ottenuto dall'analisi dei campioni caprini eterozigoti francesi derivanti da infezione sperimentale per via intracerebrale. Questo dato indica che la proteina prionica patologica nei campioni 222Q/K positivi per scrapie sia formata prevalentemente dalla conversione della variante della proteina 222Q, anche se nel caso naturale greco aumenta il contributo della variante 222K. Quindi anche questo studio dimostra che 222K è meno propenso alla conversione verso l'isoforma patologica nei casi di infezione con ceppi di scrapie europei, in accordo con quanto riportato in studi sperimentali e di campo.

Oltre a fornire nuove evidenze scientifiche sulla resistenza di 222K, è stata svolta un'importante azione sul territorio per porre le basi per un futuro piano di selezione genetica. La genotipizzazione su larga scala di animali di diverse regioni e razze ha permesso di capire la fattibilità di un piano di selezione, sia con l'individuazione e la stima della frequenza dei riproduttori presenti attualmente, in assenza ancora di selezione, sia con la rilevazione dell'interesse manifestato dagli allevatori. I dati ottenuti dimostrano che animali resistenti sono fortunatamente presenti in tutte le razze, spesso con percentuali superiori al 10%. Sebbene questo valore non sia elevato, è tale da permettere l'avvio della selezione, che dovrà però essere gestita con lo scopo di tutelare anche le produzioni e non potrà quindi essere troppo rapida. Per questo motivo è essenziale partire al più presto con l'incremento dei resistenti, coinvolgendo e sensibilizzando gli allevatori nell'ambito del progetto. Le razze con la situazione più favorevole sono quelle del Sud Italia, dove 222K è più diffuso rispetto alle razze del Nord. Questo dato conferma quanto già riportato in letteratura. La razza più sfavorita risulta la Saanen: per questa razza un eventuale piano di selezione sarà lento e impegnativo, considerando anche la qualità delle sue produzioni e dovrebbe essere valutata la fattibilità dell'utilizzo dell'inseminazione artificiale.

Nel Sud Italia invece la selezione genetica non dovrebbe incontrare grosse difficoltà di attuazione. Anche le razze autoctone siciliane, seppur di consistenza ridotta, non dovrebbero correre rischi derivanti da un piano di selezione. La razza Maltese in Sicilia sembra presentare una situazione molto sfavorevole, con solo lo 0,3% di 222K. Tuttavia sono riportate in letteratura frequenze maggiori in capre di razza Maltese provenienti da altre regioni del Sud (Puglia e Basilicata), per cui sarebbe da valutare, nel caso di un piano di selezione, l'introduzione in Sicilia di becchi da altre regioni. La creazione di un database dedicato alla raccolta dei dati relativi ai animali genotipizzati favorirà l'avvio di un piano di selezione e la valutazione dell'efficacia degli interventi selettivi. Già oggi esso consente facilmente il rintraccio di riproduttori resistenti qualora qualche allevatore ne facesse richiesta o ai fini di ripopolamento di greggi sede di focolaio.

Le esperienze effettuate su campo di promulgazione del progetto hanno evidenziato un buon interesse degli allevatori, come poi attestato dal gran numero di campioni pervenuti e analizzati, tutti inviati su base volontaria. Tale interesse è stato riscontrato soprattutto nelle regioni di competenza degli IZS partner in cui era più facile il rapporto diretto con allevatori o veterinari ASL. Questi dati indicano che un futuro piano di selezione genetica non incontrerebbe difficoltà, bensì il favore degli allevatori, ma che un fattore essenziale è dato dall'interazione diretta con gli allevatori e con le associazioni di categoria.

Una ricaduta molto importante degli studi svolti è stata la possibilità di trasmettere al Ministero della Salute e all'EFSA i risultati ottenuti, non solo in Italia, ma da tutti i partner europei. Questo permetterà alle diverse autorità di promuovere l'attuazione di piani di selezione genetica nei caprini. In particolare, i risultati messi a disposizione sono serviti al Ministero della Salute per porre le basi all'avvio della selezione genetica e per sfruttare anche nella specie caprina le opportunità che la resistenza genetica offrono per la gestione dei focolai. Inoltre tali risultati hanno consentito al Ministero della Salute di richiedere la modifica del Reg.999/2001. Ciò ha spinto la Commissione Europea a richiedere all'EFSA di esprimersi in tempi brevi, sull'opportunità di avviare piani nazionali di selezione genetica nei caprini.

BREEDING PROGRAMS FOR SCRAPIE RESISTANCE IN GOATS: WHERE ARE WE NOW?

KEY WORDS: SCRAPIE, GENETIC RESISTANCE, SELECTION, GOATS

TAVOLA ROTONDA

**Genetica e genomica:
strumenti di miglioramento delle produzioni e della salute dei piccoli ruminanti**





SELEZIONE GENETICA PER LA RESISTENZA ALLE MALATTIE IN OVINI

V. RIGGIO

The Roslin Institute and R(D)SVS, University of Edinburgh, Easter Bush, Midlothian EH25 9RG, Scotland, UK

Parole chiave: mastiti, nematodi, marciume del piede, selezione genetica, ovini.

INTRODUZIONE

La maggior parte dei caratteri fenotipici di importanza economica nel bestiame (tra cui i caratteri relativi alla resistenza alle malattie) mostrano una variabilità notevole tra individui. Le differenze osservate tra individui sono almeno parzialmente sotto controllo genetico. Ciò, pertanto, suggerisce che questa variabilità possa essere utilizzata per selezionare in favore di questi caratteri (Bishop, 2015). Tradizionalmente, i programmi di selezione si basano sulla stima del valore genetico degli individui, utilizzando le informazioni fenotipiche e genealogiche (pedigree), senza identificare i geni o le varianti genetiche associate con la variabilità osservata. Oggi si ritiene che, grazie alla genomica, il dato fenotipico sia superato dal dato genetico diretto, ma si tratta di un fraintendimento. In realtà, l'effetto dei geni sul fenotipo deve essere prima determinato da un accurato lavoro di associazione tra genotipo e fenotipo e questo rende il fenotipo più centrale che mai nella selezione, anche genomica (Pagnacco, 2014).

Uno dei problemi in cui si incorre con l'utilizzo di programmi di selezione tradizionali, quando consideriamo i caratteri relativi alla resistenza alle malattie, è che spesso questi si basano su indicatori indiretti, che di solito richiedono che l'animale sia infetto. Inoltre, per identificare e misurare la variabilità genetica degli individui ospiti, è fondamentale quantificare l'impatto dei fattori ambientali. Nel caso in cui questi fattori non siano considerati, c'è infatti il rischio che le stime dei parametri genetici siano affetti da distorsione (*bias*) (Bishop & Woolliams, 2010). Per selezionare per la resistenza alle malattie, è quindi necessario determinare il "livello di esposizione ottimale". Naturalmente non è un bene (e non sarebbe ipotizzabile) avere tutti gli animali infetti; tuttavia, è importante rendersi conto che se gli individui non sono esposti all'evento infettivo o alla malattia considerata, non ci sono informazioni su cui basare la selezione. La mancanza di esposizione infatti indica semplicemente che gli individui non hanno la possibilità di esprimere il loro valore genetico per la resistenza. Pertanto individui potenzialmente molto suscettibili potrebbero essere erroneamente classificati come resistenti, semplicemente perché sono in buona salute (Bishop & Woolliams 2010). Di contro, la selezione sulla base di marcatori genetici associati alla resistenza alle malattie è un'opzione interessante, perché non richiede di esporre gli animali ad alcuna infezione e in alcuni casi consente di studiare la natura della variabilità genetica dei caratteri di interesse, rendendo la selezione diretta una possibilità. Tutto nasce dalla disponibilità di nuove tecnologie che permettono di leggere il genoma (DNA) in un certo numero di posizioni in cui sono presenti mutazioni puntiformi (SNP). Sebbene queste mutazioni non siano quelle causative di reali differenze fenotipiche (non si tratta cioè di mutazioni nelle sequenze codificanti o regolative dei geni e quindi con un effetto diretto), sono però mutazioni così densamente distribuite lungo il filamento di DNA da essere automaticamente in stretto *linkage* (correlazione) con le possibili mutazioni causative di significato economico. La selezione sulla base di marcatori genetici, pertanto, può basarsi su un numero ridotto di marcatori, ciascuno con un grande effetto sul carattere resistenza (selezione assistita da marcatori - MAS) o l'effetto combinato di molti marcatori utilizzando un chip a DNA (SNP-chip), in ciò che è conosciuta come selezione genomica o *genomic selection*. È importante precisare, comunque, che la MAS è raramente efficace, soprattutto perché è difficile trovare marcatori che sono associati con il fenotipo di interesse a livello di popolazione.

Di seguito riporterò alcuni esempi di malattie in ovini, evidenziando i progressi fatti in termini di selezione. Deve però essere tenuto in considerazione che nella maggior parte dei casi questa variabilità è dovuta all'effetto congiunto di diverse varianti o mutazioni (ognuna con un piccolo effetto) a diversi geni. È pertanto necessario essere cauti nelle conclusioni che si possono trarre.

MALATTIE PRINCIPALI E VARIABILITÀ GENETICA DEGLI INDIVIDUI OSPITI

Davies *et al.* (2009) hanno classificato le malattie del bestiame in termini di importanza e per gli ovini, le malattie principali sono mastiti, infezioni gastrointestinali da nematodi e marciume del piede.

Tra le malattie principali da annoverare anche la scrapie. In questo caso, però, siamo in presenza di una malattia dove una variante ad un singolo locus ha un grande effetto sul carattere resistenza (Hunter *et al.*, 1997), pertanto le considerazioni da fare sono di natura diversa e per tale motivo non sarà considerata oltre in questo contesto. Queste malattie possono comportare una quota ingente delle perdite economiche in un allevamento, sia per i trattamenti che si rendono necessari sugli animali che per gli effetti che tali patologie hanno sulla produzione (quantità-qualitativa di latte nel caso di mastiti e di carne nel caso di infezioni gastrointestinali da nematodi e marciume del piede).

a) Mastiti

Le mastiti sono infiammazioni della mammella, di solito causate da patogeni. I micro-organismi causa di mastiti sono principalmente batteri, quali *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp. o coliformi, come ad esempio *Escherichia coli*, che possono essere classificati come maggiori (come *Streptococci* e *S. aureus*) e minori (come gli *Staphylococci* coagulase-negativi), in base alla severità dei segni clinici.

La selezione per la resistenza alle mastiti può essere sia diretta che indiretta, a seconda del carattere per cui si seleziona. Il metodo considerato più efficace è l'esame batteriologico, che tuttavia presenta delle limitazioni poiché richiede il supporto di un laboratorio, lunghi tempi di attesa per la realizzazione delle colture e costi elevati. In alternativa all'esame batteriologico, sono stati sperimentati diversi metodi indiretti, tra cui quello maggiormente adoperato è la valutazione del contenuto in cellule somatiche nel latte (CCS). L'incremento delle cellule somatiche è infatti chiara indicazione di un'infezione a livello della mammella. Il vantaggio di utilizzare il CCS sta nel fatto che è più semplice da misurare (viene routinariamente misurato durante i controlli funzionali) e ha un'ereditabilità più alta del carattere diretto (stato sanitario della mammella). Di contro, uno dei problemi nell'utilizzo di CCS è che, al contrario di quanto accade nei bovini, negli ovini non c'è un valore riconosciuto universalmente come soglia per distinguere individui sani da individui infetti. Tuttavia, ciò esula dallo scopo di questo lavoro e pertanto non sarà ulteriormente discusso.

La bibliografia per gli ovini riporta valori di ereditabilità per SCS (*Somatic Cell Score*, trasformazione logaritmica di CCS) compresi tra 0.04 e 0.16 utilizzando modelli test-day e tra 0.11 e 0.15 utilizzando modelli a lattazione (per una review, Riggio & Portolano, 2015). Ciò conferma che selezionare per ridurre SCS sia più conveniente che selezionare per il carattere mastite, caratterizzato da un valore di ereditabilità più basso. Rupp *et al.* (2009) hanno mostrato, nella razza Lacaune, che animali con basso valore di SCS mostrano una più bassa incidenza di mastiti e una maggiore abilità a reagire alle infezioni intramammarie contratte durante la lattazione.

Studi effettuati utilizzando gli SNP-chip per mastiti e SCS sembrano confermare che la resistenza alle mastiti sia un carattere poligenico, con diversi SNP/QLT (loci dei caratteri quantitativi o *Quantitative Trait Loci*) riportati in bibliografia per le diverse razze (e.g. Gutiérrez-Gil *et al.*, 2007; Raadsma *et al.*, 2009).

b) Infezioni gastrointestinali da nematodi

Le infezioni gastrointestinali sono causate da un gruppo di nematodi appartenenti a diversi generi e specie, che vengono normalmente trattati come un'unica entità nosologica a causa della loro comune localizzazione (abomaso e intestino) e di alcune analogie inerenti il ciclo biologico e la morfologia delle loro forme di propagazione. Tra le specie più comuni in tutti gli ovini che hanno accesso al pascolo, sono da annoverare i tricostrongili, tra cui *Haemonchus*, *Teladorsagia* e *Nematodirus*.

Mentre la sintomatologia e i danni causati da queste infezioni sono generalmente ben conosciuti, lo sono molto meno quelli legati alla patogenicità dei singoli agenti parassitari. Ciò è dovuto al fatto che generalmente negli ovini non si riscontrano (in natura) infestazioni monospecifiche, e quindi anche i fattori patogenetici di ogni specie

elmintica vanno a sovrapporsi con quelli di altre specie contemporaneamente presenti.

La selezione per la resistenza alle infezioni gastrointestinali da nematodi si basa solitamente sull'utilizzo del contenuto di uova nelle feci (*Faecal Egg Count*, FEC), come indicatore indiretto. Sebbene ampiamente utilizzate per la diagnosi di parassiti intestinali, è ben noto che le tecniche FEC siano soggette ad una serie di fattori da tenere in considerazione per una corretta interpretazione dei risultati. In primo luogo, vi è una chiara mancanza di standardizzazione delle procedure tecniche; a questo si aggiunge che, in linea generale, spesso non vengono presi in considerazione parametri comunemente utilizzati in altri ambiti di diagnostica di laboratorio come la sensibilità, la precisione, l'accuratezza, la specificità e la ripetitività di una data tecnica.

Le stime di ereditabilità per la resistenza alle infezioni gastrointestinali da nematodi, valutata utilizzando il FEC come indicatore indiretto, variano da 0.01 a 0.65 (per una review, Zvinorova *et al.*, 2016). Un esempio eccellente di selezione a favore della resistenza alle infezioni gastrointestinali da nematodi ci arriva dall'Australia, dove dopo 15 anni di selezione, è stata ottenuta una riduzione del FEC di circa l'80% (Kemper *et al.*, 2010).

Diversi QTL sono stati identificati per la resistenza alle infezioni gastrointestinali da nematodi, ma in alcuni casi sembrano essere nematode-specifici (per una review, Zvinorova *et al.*, 2016).

c) Il marciume del piede

Il marciume del piede è una malattia batterica contagiosa, con un'incidenza variabile in base alle condizioni climatiche. È causato dal batterio *Dichelobacter nodosus* che ha diversi sierogruppi e l'immunità è specifica per ogni sierogruppo, aspetto che rende difficile sviluppare dei vaccini efficaci.

La selezione per la resistenza al marciume del piede può offrire una strategia a lungo termine per ridurre l'impatto della malattia, ma è improbabile che sia utile per l'eradicazione.

Le stime di ereditabilità per la resistenza al marciume del piede variano da 0,15 a 0,25 (per una review, Bishop, 2015). Attualmente, la bibliografia non sembra riportare studi di associazione genomica per la resistenza al marciume del piede, anche se è stata suggerita un'associazione con il complesso maggiore di istocompatibilità (*MHC*) (Escayg *et al.*, 1997). Tuttavia, a causa della natura complessa dell'*MHC*, è difficile poter identificare dei marcatori che possano essere utilizzati tra razze.

CORRELAZIONI CON ALTRI CARATTERI

Le relazioni tra la resistenza alle malattie e le *performance* produttive degli individui ospiti sono piuttosto complesse. Se consideriamo che i geni responsabili della risposta immunitaria siano diversi da quelli che influenzano i caratteri produttivi, la correlazione genetica tra la resistenza e le *performance* sarà un compromesso tra il vantaggio di essere resistente (cioè, ridotta perdita della produttività a fronte di un'infezione) e l'onere di essere resistente (per via dell'immunocompetenza).

Le correlazioni tra la resistenza alle malattie e le *performance* produttive negli ovini sono state intensamente studiate per le infezioni gastrointestinali da nematodi, tuttavia i risultati, come riassunto da Bishop & Stear (2003), non sono chiari. Concettualmente, correlazioni tra *performance* produttive e resistenza alle mastiti o al marciume del piede sono più semplici: in entrambi i casi, gli animali più produttivi sembrano avere una maggiore predisposizione alla malattia, per esempio gli individui selezionati per una maggiore produzione di carne sono più pesanti e quindi più suscettibili al marciume del piede, così come quelli selezionati per una maggiore produzione di latte avranno una maggiore predisposizione alle mastiti.

Non è chiaro invece se selezionare in favore della resistenza ad una specifica malattia possa rendere gli individui più suscettibili ad altre malattie. Raadsma *et al.* (1998) hanno riportato correlazioni nulle tra le più importanti malattie in Australia, mentre Sechi *et al.* (2009) hanno riportato una correlazione genetica di 0,21 tra resistenza alle mastiti e resistenza alle infezioni gastrointestinali da nematodi. Quindi benchè sembri improbabile che selezionare in favore della resistenza ad una malattia possa influire sulla resistenza ad altre malattie, è opportuno monitorare l'evolversi delle circostanze.

ESEMPI DI SELEZIONE GENOMICA

Come anticipato, uno dei problemi per la messa a punto di un programma di selezione negli ovini è che, attualmente, la selezione

è fatta principalmente entro allevamento e sulla base delle *performances* degli animali. Un'alternativa per selezionare a favore della resistenza alle malattie potrebbe essere l'uso della *genomic selection*.

Attualmente la *genomic selection* è principalmente utilizzata nei bovini, mentre ci sono notevoli limitazioni per il suo utilizzo negli ovini. Alcuni studi sono comunque stati fatti per la resistenza alle mastiti (Duchemin *et al.*, 2012) e alle infezioni gastrointestinali da nematodi (Riggio *et al.*, 2014) e hanno mostrato che la *genomic selection* può essere una valida opzione entro popolazione. Al contrario l'accuratezza è pari a zero, quando utilizzata tra razze.

L'implementazione di schemi di *genomic selection* sarà favorita dalla messa a punto dell'*Ovine Infinium HD SNP BeadChip*, versione "potenziata" del pre-esistente *Ovine SNP50 BeadChip*, che è in grado di consentire, a costi relativamente contenuti, la genotipizzazione di oltre seicentomila SNP, distribuiti su tutto il genoma.

LA RICERCA DI NUOVI FENOTIPI

Come anticipato, uno dei problemi con i caratteri relativi alla resistenza alle malattie, è che spesso la selezione è di tipo indiretto, utilizzando degli indicatori (come ad esempio CCS/SCS e FEC) che potrebbero non riuscire a rappresentare in toto il carattere di interesse (nel caso specifico, mastiti e infezioni gastrointestinali da nematodi). Recentemente, la ricerca scientifica si sta muovendo verso l'identificazione di nuovi fenotipi, che possano ovviare a tale problema.

In particolare, negli ultimi due decenni, l'utilizzazione di vocaboli terminanti in "-omico/a" si è esteso, dall'iniziale genomica, ad una vasta serie di discipline biomolecolari, dove con il suffisso "-omico/a" si intende lo studio di specifici aspetti considerati nel loro complesso e/o su vasta scala. Le tecnologie omiche si occupano dello studio di *pools* di molecole biologiche (come ad esempio, ioni, acidi nucleici, proteine, enzimi) con svariate funzioni all'interno degli organismi viventi. L'integrazione di tutte le scienze e tecnologie omiche (principalmente genomica, trascrittomica, proteomica e metabolomica), è definita biologia dei sistemi complessi, la cui novità principale è il miglioramento della comprensione di un sistema. La tendenza naturale delle strategie di ricerca omiche è quella di studiare contemporaneamente diverse molecole con l'obiettivo di identificare marcatori biologici che intervengono in vari stadi di una patologia. Tali molecole, una volta identificate, possono pertanto essere utilizzate come nuovi fenotipi in programmi di selezione offrendo il vantaggio di essere "fenotipi interni" e pertanto più vicini di qualsiasi indicatore indiretto, comunemente usato, al carattere di interesse.

CONCLUSIONI

La notevole variabilità genetica che esiste per la resistenza alle malattie suggerisce che la selezione per una maggiore resistenza può essere un'opzione interessante. Bisogna però considerare che benchè il progresso genetico che deriva da una selezione fenotipica o genomica è cumulativo, tuttavia, non migliora il carattere selezione immediatamente. Pertanto non nega l'esigenza di altre forme di controllo delle malattie, almeno non a breve termine. Ne consegue che il miglioramento genetico in quanto tale dovrebbe essere sempre considerato come una componente per integrare, ma non sostituire, le misure di controllo esistenti. L'utilizzo di più strategie di controllo contemporaneamente può ridurre anche i rischi di evoluzione dei patogeni.

In ogni caso, è importante sottolineare che la sfida principale sta nel definire dei protocolli di selezione efficienti ed economici, che risultino attraenti/interessanti per gli allevatori.

GENETIC SELECTION FOR DISEASE RESISTANCE IN SHEEP

KEY WORDS: MASTITIS, NEMATODES, FOOT ROT, GENETIC SELECTION, SHEEP.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Bishop S.C., Stear M.J. (2003). Modeling of host genetics and resistance to infectious diseases: understanding and controlling nematode infections. *Veterinary Parasitology*, 115:147-166.
- 2) Bishop S.C., Woolliams J.A. (2010). On the genetic interpretation of disease data. *PLOS One*. 5:e8940.
- 3) Bishop S.C. (2015). Genetic resistance to infections in sheep. *Veterinary Microbiology*, 181:2-7.



- 4) Davies G., Genini S., Bishop S.C., Giuffra E. (2009). An assessment of opportunities to dissect host genetic variation in resistance to infectious diseases in livestock. *Animal*, 3:415-436.
- 5) Duchemin S.I., Colombani C., Legarra A., Baloche G., Larroque H., Astruc J.-M., Barillet F., Robert-Granié C., Manfredi E. (2012). Genomic selection in the French Lacaune dairy sheep breed. *Journal of Dairy Science*, 95:2723-2733.
- 6) Escayg A.P., Hickford J.G.H., Bullock D.W. (1997). Association between alleles of the ovine major histocompatibility complex and resistance to footrot. *Research in Veterinary Science*, 63:283-287.
- 7) Gutierrez-Gil B., El-Zarei M.F., Bayon Y., Alvarez L., de la Fuente L.F., San Primitivo F., Arranz J.J. (2007). Detection of quantitative trait loci influencing somatic cell score in Spanish Churra sheep. *Journal of Dairy Science*, 90:422-426.
- 8) Hunter N., Goldmann W., Foster J.D., Cairns D., Smith G. (1997). Natural scrapie and PrP genotype: case-control studies in British sheep. *Veterinary Record*, 141:137-140.
- 9) Kemper K.E., Palmer D.G., Liu S.M., Greeff. J.C., Bishop S.C., Karlsson, L.J.E. (2010). Reduction of faecal worm egg count, worm numbers and worm fecundity in sheep selected for worm resistance following artificial infection with *Teladorsagia circumcincta* and *Trichostrongylus colubriformis*. *Veterinary Parasitology*, 171:238-246.
- 10) Pagnacco G. (2014). Nuovi obiettivi di selezione e scenari di riferimento. *Large Animal Review*, pp. 220-222.
- 11) Raadsma H.W., Gray G.D., Woolaston R.R. (1998). Breeding for disease resistance in Merino sheep in Australia. *Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)*, 17:315-328.
- 12) Raadsma H.W., Jonas E., McGill D., Hobbs M., Lam M.K., Thomson P.C. (2009). Mapping quantitative trait loci (QTL) in sheep II. Meta-assembly and identification of novel QTL for milk production traits in sheep. *Genetics Selection Evolution*, 41:45.
- 13) Riggio V., Abdel-Aziz M., Matika O., Moreno C.R., Carta A., Bishop S.C. (2014). Accuracy of genomic prediction within and across populations for nematode resistance and body weight traits in sheep. *Animal*, 8:520-528.
- 14) Riggio V., Portolano B. (2015). Genetic selection for reduced somatic cell counts in sheep milk: A review. *Small Ruminant Research*, 126:33-42.
- 15) Rupp R., Bergonier D., Dion S., Hygonenq M.C., Aurel M.R., Robert-Granié C., Foucras G. (2009). Response to somatic cell count-based selection for mastitis resistance in a divergent selection experiment in sheep. *Journal of Dairy Science*, 92:1203-1219.
- 16) Sechi S., Salaris S., Scala A., Rupp R., Moreno C., Bishop S.C., Casu S. (2009). Estimation of (co)variance components of nematode parasites resistance and somatic cell count in dairy sheep. *Italian Journal of Animal Science*, 8(Suppl. 2):156-158.
- 17) Zvinorova P.I., Halimani T.E., Muchadeyi F.C., Matika O., Riggio V., Dzama K. (2016). Breeding for resistance to gastrointestinal nematodes – the potential in low-input/output small ruminant production systems. *Veterinary Parasitology*, 225:19-28.

STRATEGIE DI CONSERVAZIONE DELLE RAZZE AUTOCTONE OVINE E CAPRINE ITALIANE

R. FORTINA, P. CORNALE

Dipartimento di Scienza Agrarie, Forestali e Alimentari – Università di Torino – Associazione RARE, Razze Autoctone a Rischio di Estinzione

Parole chiave: risorse genetiche animali, razze, conservazione

INTRODUZIONE

Nel 2013 l'INEA ha pubblicato, per conto del Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, le "Linee Guida per la Conservazione e la Caratterizzazione della Biodiversità Animale di Interesse per l'Agricoltura". Il documento è stato redatto nell'ambito del "Piano Nazionale sulla Biodiversità di Interesse Agricolo", che comprende anche le risorse genetiche vegetali e microbiche (2013).

La sezione dedicata alle risorse animali pone in rilievo il valore intrinseco delle razze autoctone italiane, evidenzia l'urgenza di approfondire il lavoro sull'importanza economica – attuale e futura – delle razze domestiche e dei servizi sociali, scientifici, culturali e ambientali che esse forniscono e richiama alla necessità di adottare nuove misure di conservazione per le popolazioni a limitata diffusione.

Se da una parte, infatti, quelle sinora adottate hanno, in molti casi, arrestato o rallentato il rischio di estinzione di alcune razze, in altri si sono rivelate poco efficaci nell'arrestare un processo di erosione genetica iniziato con l'affermarsi di sistemi produttivi di cui oggi si riconoscono molti limiti e criticità.

L'Italia è uno dei Paesi più ricchi di biodiversità zootecnica in Europa e nel mondo. La presenza di ambienti molto variegati e di antiche tradizioni allevatoriali hanno infatti favorito, nel corso dei secoli, la selezione di numerosissime razze. Gli atlanti CNR del 1983 e del 1991 riportavano 28 razze bovine, 51 ovine, 22 caprine, 17 equine e 5 asinine. e ha elencato 26 razze bovine, 42 ovine, 27 caprine, 17 equine, 6 asinine e 6 suine, oltre a una cinquantina di razze avicole. Sono tuttavia disponibili altre fonti (Bigi e Zanon, 2008), sia nazionali che straniere, che riportano informazioni e numeri diversi, a testimonianza del fatto che ancora oggi non esiste un elenco unico, aggiornato e condiviso delle razze autoctone italiane. Ciò costituisce sicuramente un elemento di incertezza per l'avvio di nuovi programmi di conservazione, a cui si aggiunge quello relativo alla definizione stessa di razza: se tutte infatti la riconoscono come entità dinamica e soggetta a continue variazioni sotto l'azione selettiva dell'uomo, nella realtà non esiste una definizione che sia condivisa e accettata da tutti. Nelle Linee Guida la definizione accettata di razza è quella proposta dalla FAO (2000): "un sottogruppo specifico di animali domestici con caratteristiche esteriori definibili e identificabili che ne consentono la separazione mediante un approccio visivo, da altri gruppi definiti in modo simile, all'interno della medesima specie, o un gruppo di animali domestici che l'isolamento geografico e/o culturale da gruppi fenotipicamente diversi ha portato ad una loro identità separata e accettata". Questa definizione permette di unire, sotto un unico ambito descrittivo, sia le razze evolute e sottoposte a controlli genetici accurati, che quelle sostanzialmente frutto di una evoluzione libera da vincoli zoognostici.

STRATEGIE DI CONSERVAZIONE

Come precedentemente accennato, la risposta dell'Europa alla necessità e al dovere di salvaguardare le risorse genetiche autoctone è stata l'adozione di una strategia di conservazione basata esclusivamente sul loro stato di rischio, deducibile dal numero di maschi e femmine allevati in purezza, dal tasso di inbreeding e dalle dinamiche della popolazione. Questa strategia, detta "risk strategy", prevede l'erogazione di incentivi economici agli allevatori di razze a rischio di estinzione. Per valutare il rischio di estinzione vengono generalmente utilizzate le categorie proposte dalla FAO (2000) (tabella 1). Esistono tuttavia altri criteri di classificazione, come ad esempio quello basato sul tasso cumulativo atteso di inbreeding in 50 anni ($\Delta F-50$) (Gandini, 2004) proposto dalla EAAP-AGBD (European Association of Animal Production – Animal Genetic Data Bank), e attualmente utilizzato dall'EFABIS (European Farm Animal Biodiversity Information System) (tabella 2).

La strategia del rischio è molto semplice e intuitiva, ma non definisce obiettivi precisi di conservazione; genera talora dispersione di risorse umane e finanziarie e, implicitamente, mira a conservare tutte le razze a rischio di estinzione senza

considerare il valore specifico e il contributo alla diversità genetica di ciascuna di esse.

Tabella 1: Categorie di rischio della FAO (2000)

Categoria FAO	F	M	Pop.	Trend
Estinta	0	0	0	
Critica	< 100	< 5	100	↓
Minacciata	100-1000	< 20	100	↑
Minacciata	100-1000	< 20	1000	↓
Non a rischio	> 1000	> 20	> 1000	↑

Legenda

F: numero di femmine in purezza

M: numero di maschi riproduttori

Pop.: consistenza della popolazione censita

Trend: tendenza della popolazione (in decremento o in aumento)

Tabella 2: Categorie di rischio sulla base del tasso di inbreeding ($\Delta F-50$) (EAAP, 1998)

Categoria EAAP-AGBD	$\Delta F-50$
Molto minacciata. critica	>40%
Minacciata	26 - 40%
Poco minacciata	16 - 25%
Potenzialmente minacciata	5 - 15%
Non minacciata	< 5%

Le Linee Guida suggeriscono alcune alternative a questa strategia. Tra queste, quella più interessante per la realtà zootecnica italiana è la "maximum utility strategy", o "strategia della massima utilità". Essa presuppone che, per ciascuna razza autoctona a bassa numerosità, siano definiti specifici obiettivi di conservazione, in aggiunta a quello – generico – di evitarne l'estinzione.

La definizione di un obiettivo specifico introduce il concetto di "razza prioritaria", cioè di razza che, per le sue caratteristiche, deve essere prioritariamente salvaguardata per il conseguimento dell'obiettivo stesso.

Identificare accuratamente obiettivi di conservazione e conoscere in dettaglio le caratteristiche delle razze autoctone sono quindi elementi fondamentali per l'applicazione della strategia della massima utilità.

In Italia, le conoscenze sulle caratteristiche di molte razze autoctone (soprattutto ovine e caprine) sono ancora insufficienti; esistono inoltre popolazioni e gruppi di animali che non sono stati ancora attribuiti ad alcuna razza. Nelle Linee Guida viene proposta una metodologia di caratterizzazione che prevede l'utilizzo di descrittori morfologici e molecolari. I primi sono utilizzabili anche per avviare la catalogazione di animali o popolazioni non appartenenti a razze riconosciute. Un esempio di recente applicazione di questa metodologia di caratterizzazione è quello che ha portato al riconoscimento della razza caprina Fiurina o Grigia delle Valli di Lanzo.

OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE

La "strategia della massima utilità" sembra più efficace della "strategia del rischio" sia in termini di risultati di conservazione conseguibili che di allocazione di risorse umane e finanziarie disponibili che in futuro saranno sempre più scarse.

La sua applicazione parte dalla definizione precisa di specifici obiettivi di conservazione, in aggiunta a quelli di salvaguardia delle razze a bassa numerosità dal rischio di estinzione (Oldenbroek, 2007).

Di seguito sono elencati alcuni esempi di obiettivi specifici di conservazione:



- **Soddisfare la domanda attuale e futura del mercato;** ciò è tanto più vero in Europa, dove gli sforzi per la conservazione della diversità genetica in agricoltura sono rivolti prioritariamente a soddisfare una domandasempre più ampia e diversificata di prodotti tipici e locali;
- **Fronteggiare i cambiamenti dei processi produttivi;** mantenere un'ampia base di variabilità genetica garantisce agli allevatori una "assicurazione" per il futuro, contro possibili situazioni sfavorevoli alle razze oggi maggiormente diffuse
- **Offrire opportunità alla ricerca scientifica;** le peculiarità di molte razze autoctone sono ancora poco note e potrebbero essere utili in future per creare, ad esempio, nuovi incroci o isolare caratteri qualitative e quantitative di interesse economico e non solo
- **Valorizzare il ruolo socio-economico attuale e futuro;** piccoli allevamenti a conduzione familiare di razze autoctone spesso sono in grado di sostenere microeconomie locali grazie al valore dei prodotti ottenuti
- **Salvaguardare il valore storico e culturale;** anche se difficile da quantificare, il ruolo storico e culturale è diventato un importante obiettivo di conservazione per molte razze autoctone, soprattutto in un Paese ricco di tradizioni popolari come l'Italia
- **Salvaguardare il valore ecologico e ambientale;** le razze locali, e la loro tecnica di allevamento, sono essenziali per il mantenimento di agroecosistemi importanti e di specie animali e vegetali selvatiche

RAZZE PRIORITARIE

Definiti gli obiettivi specifici di conservazione, l'applicazione della strategia della massima utilità prevede la conoscenza dettagliata delle caratteristiche delle razze a rischio di estinzione. Da tali conoscenze dipende infatti l'individuazione delle "razze prioritarie", cioè di quelle razze che, per le loro caratteristiche, hanno requisiti rispondenti agli obiettivi di conservazione prestabiliti.

Di seguito sono elencati alcuni esempi di caratteristiche da considerare nella scelta di una "razza prioritaria":

- **Adattabilità all'ambiente;** è una caratteristica prioritaria se l'obiettivo di conservazione è, ad esempio, quello di avere in futuro animali in grado di far fronte a cambiamenti degli attuali sistemi produttivi, basati prevalentemente su allevamento intensivi in condizioni controllate; condizioni naturali. Benché difficile da esprimere in termini puramente economici, l'adattabilità all'ambiente riveste un ruolo importantissimo alla luce della sempre maggiore richiesta di sostenibilità dei sistemi zootecnici
- **Importanza economica;** è il parametro oggi maggiormente utilizzato per giustificare l'allevamento (e la conservazione) di una razza a rischio. Rispetto alle razze ad ampia diffusione, tale parametro è in realtà poco studiato e dipende da caratteri che richiedono prove comparative spesso difficili da realizzare. La stima del valore economico futuro di una razza è ancora più difficile rispetto alla valutazione del valore economico attuale, e si può fare solo attraverso la simulazione di diversi scenari produttivi tra 10, 50 o più anni. In bibliografia sono disponibili metodi specifici di valutazione economica delle razze basati su ipotetici mercati futuri (Roosen et al., 2005), ma si tratta, pur sempre, di scenari teorici e simulati.
- **Unicità di uno o più caratteri;** alcune razze a rischio potrebbero rivelarsi di interesse prioritario per conseguire determinati obiettivi di conservazione in virtù delle loro caratteristiche comportamentali, fenotipiche o fisiologiche, che possono dipendere da un singolo gene o da un effetto poligenico
- **Valore storico e culturale;** è una caratteristica particolarmente importante nelle società dove l'agricoltura ha subito grandi cambiamenti rispetto al passato
- **Unicità genetica;** salvare razze geneticamente distanti è importante per conservare i diversi alleli e le diverse combinazioni geniche che le caratterizzano e che si manifestano attraverso caratteri che, in futuro, potrebbero rivelarsi utili o necessari per programmi di selezione

Di seguito viene riportato un esempio semplificato di scelta delle razze la cui salvaguardia è prioritaria per conseguire uno o più obiettivi di conservazione.

La scelta degli obiettivi di conservazione potrebbe dipendere, ad esempio, dalla politica regionale o territoriale di riduzione della marginalità, di recupero delle aree abbandonate, di miglioramento delle microeconomie locali, di valorizzazione di alcune filiere, o di altro ancora. In questa ottica, una Regione potrebbe ad esempio definire, solo per le zone montane, due obiettivi specifici di conservazione delle razze autoctone: il miglioramento delle microeconomie locali attraverso la

valorizzazione dei prodotti di origine animale, e il mantenimento delle attività di pascolo anche a fini estetici o paesaggistici. Per scegliere una o più "razze prioritarie" rispetto ai 2 obiettivi di conservazione prescelti, e considerando, ad esempio, 5 caratteristiche di razza (ma è possibile considerarne di più se le informazioni sono disponibili), è necessario risolvere una matrice 2 x 5 (Tabella 3) e identificare quali razze, tra quelle allevate nel territorio montano della Regione, soddisfino tutti, o il maggior numero di requisiti.

Tabella 3: Esempio di matrice 2 x 5 (obiettivi x caratteristiche delle razze) per la scelta delle "razze prioritarie"

Obiettivi	Caratteristiche delle razze				
	1	2	3	4	5
1	SI	SI	SI	NO	NO
2	SI	NO	NO	SI	SI

Legenda:

Obiettivi di conservazione:

- 1 – Valorizzare i prodotti delle razze autoctone di montagna per migliorare le microeconomie locali
- 2 - Valorizzare l'importanza paesaggistica e ambientale attuale e futura

Caratteristiche delle razze candidate:

- 1 – Adattabilità all'ambiente e capacità di utilizzare le risorse alimentari locali
- 2 – Importanza economica attuale e futura dei prodotti ottenuti
- 3 – Unicità di uno o più caratteri (ad esempio: caratteristiche distinguibili del latte o della carne e dei loro derivati)
- 4 – Area di allevamento (ad esempio: razze allevate in territori ristretti e ben delimitati)
- 5 – Valore ambientale (ad esempio: razze allevate esclusivamente al pascolo brado o semibrado ad eccezione del periodo invernale)

La matrice suggerisce di scegliere e salvaguardare prioritariamente razze autoctone le cui caratteristiche soddisfano gli obiettivi da conseguire.

Per l'obiettivo 1 sono prioritarie le razze locali in grado di utilizzare le risorse foraggere locali (fresche o conservate, ad esempio), di fornire prodotti commercializzabili (e non solo destinati all'autoconsumo), e con caratteristiche uniche o comunque facilmente distinguibili da altri prodotti.

Per l'obiettivo 2 sono da salvaguardare prioritariamente le razze locali a limitata diffusione territoriale ma con spiccate caratteristiche di adattabilità all'ambiente (rusticità) e allevate prevalentemente al pascolo.

TECNICHE DI CONSERVAZIONE

Le matrici previste dall'applicazione della strategia della massima utilità aiutano ad identificare le razze autoctone per le quali conviene avviare prioritariamente programmi di salvaguardia e di valorizzazione.

Una volta individuate le "razze prioritarie" è necessario scegliere la tecnica di conservazione più adatta a conseguire l'obiettivo.

Le tecniche di conservazione delle risorse genetiche animali si dividono in due categorie: *in situ* ed *ex situ*. La tecnica di conservazione *ex situ* prevede due possibilità: la conservazione *in vivo* e la crioconservazione (FAO, 2006).

Oggi esiste un ampio consenso sulle tecniche *in situ*: la Convenzione sulla Biodiversità di Rio de Janeiro (art. 8), ad esempio, consiglia di effettuare i maggiori sforzi operativi e legislativi in questa direzione, e suggerisce l'impiego di quelle *ex situ* come attività complementari (art. 9); le Direttive comunitarie privilegiano decisamente la salvaguardia *in situ* delle razze europee a rischio; le linee guida della FAO (1998), così come quelle nazionali, ribadiscono il medesimo concetto.

La scelta delle tecniche *ex situ* è di solito riservata a quelle razze in situazione "critica" secondo la classificazione FAO e per le quali è necessario innanzitutto evitarne l'estinzione e/o aumentarne rapidamente la numerosità

CONCLUSIONI

Nelle Linee Guida vengono suggerite le procedure decisionali da utilizzare per l'avvio e la realizzazione di progetti di salvaguardia e di valorizzazione delle risorse genetiche animali. Tali procedure possono essere applicate a gruppi di animali, o popolazioni, non

ancora riconducibili a razze riconosciute e in situazione critica o minacciata secondo la classificazione FAO, oppure a razze già riconosciute e ricadenti nelle medesime categorie FAO.

Sinteticamente, le fasi previste sono le seguenti:

- 1) Individuazione e numerosità del gruppo di animali o della popolazione
- 2) Caratterizzazione morfo-funzionale attraverso l'uso dei descrittori morfologici, misure e ricerca di informazioni di carattere storico
- 3) Caratterizzazione genetica attraverso l'impiego di descrittori molecolari
- 4) Attribuzione del gruppo di animali o della popolazione a una razza nuova o a una razza già riconosciuta
- 5) Scelta della strategia di conservazione
 - a. Per popolazioni in situazione critica: strategia del rischio (evitare il rischio di estinzione, aumentare il numero di capi)
 - b. Per popolazioni in situazione minacciata: strategia della massima utilità (valorizzare la razza, raggiungere uno o più obiettivi specifici di conservazione)
- 6) Scelta della tecnica di conservazione
 - a. *Ex situ* o *in situ* per le razze in situazione critica
 - b. *In situ* per le razze in situazione minacciata

Anche in future le attività di conservazione dovranno essere finalizzate innanzitutto al mantenimento della biodiversità, e l'applicazione della strategia della massima utilità non escluderà interventi finalizzati esclusivamente ad evitare l'estinzione delle razze (ad esempio con progetti di conservazione *ex situ* per le razze più problematiche).

La salvaguardia della biodiversità dovrà quindi restare il principale obiettivo delle politiche di salvaguardia, attuali e future, messe in atto a livello regionale, nazionale o europeo; le azioni e gli incentivi dovranno invece essere differenziati in base alla categoria di rischio delle singole razze, delle loro caratteristiche e degli specifici obiettivi di conservazione per i quali si decide di intervenire

CONSERVATION STRATEGIES OF ITALIAN AUTOCHTHONOUS SHEEP AND GOAT BREEDS

KEY WORDS: ANIMAL GENETIC RESOURCES, BREEDS, CONSERVATION

BIBLIOGRAFIA

- 1) Bigi D., Zanon A. (2008), Atlante delle razze autoctone. Bovini, equine, ovicaprini, suini allevati in Italia. Edagricole, Milano.
- 2) CNR (1983), Atlante etnografico delle popolazioni ovine e caprine allevate in Italia. Ed. Ermes Arti Grafiche, Milano
- 3) CNR (1983), Atlante etnografico delle popolazioni bovine italiane. Centro Grafico S., Milano
- 4) FAO (2000), World watch list for domestic animal diversity. 1st Ed., B. D. Scherf ed., FAO, Rome
- 5) Fortina R., Portolano B., Zanon A. (2013), Linee guida per la conservazione della biodiversità animale di interesse per l'agricoltura. In "Piano Nazionale sulla biodiversità di interesse agricolo", INEA, Roma
- 6) Gandini G., Ollivier L., Danell B., Distl O., Georgoudis A., Groeneveld E., Martyniuk E. van Aredonk J.A.M., Wooliams J.A. (2004), Criteria to assess the degree of endangerment of livestock breeds in Europe. *Livestock Prod. Sci.*, 91 (1-2), 173-182
- 7) Ministero delle politiche agricole, forestali e alimentari (2013). Linee guida per la conservazione e la caratterizzazione della biodiversità vegetale, animale e microbica di interesse per l'agricoltura, Piano Nazionale sulla Biodiversità di Interesse Agricolo. INEA, Roma
- 8) Oldenbroek K. (2007), Utilisation and conservation of farm animal genetic resources. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands.



REGIONI CROMOSOMICHE ASSOCIATE ALLA RESISTENZA ALLE PATOLOGIE NEGLI OVINI: PROSPETTIVE DI APPLICAZIONE

A. CARTA, P. CARTA, S. CASU, S. MIARI, G. MULAS, S.L. SALARIS, T. SECHI, MG USAI, S. SECHI

Servizio Ricerca per la Zootecnia, AGRIS Sardegna

Parole chiave: QTL, paratuberculosis, cellule somatiche, nematodi.

INTRODUZIONE

In anni recenti, gli allevatori ovis hanno dovuto affrontare nuovi scenari legati alla globalizzazione, alla riduzione dei sussidi alla produzione oltre che nuovi vincoli imposti dalla crescente importanza delle tematiche relative alla salubrità e sicurezza alimentare, al benessere animale e all'ambiente. In scenari come questi, in continua evoluzione, tra i caratteri oggetto di miglioramento genetico hanno acquisito sempre maggiore attenzione quelli relativi alla riduzione dei costi di produzione, alla sicurezza alimentare ed alla sanità degli animali e delle produzioni (ad esempio resistenza alla scrapie, ai nematodi gastrointestinali, alle infezioni mammarie). Le tecniche tradizionali di gestione delle malattie infettive e parassitarie negli allevamenti ovis implicano sia misure preventive (vaccini) che di controllo (uso di farmaci e/o eliminazione degli animali malati). La selezione di animali resistenti si configura come un approccio efficace e maggiormente sostenibile per la prevenzione e il controllo delle malattie. La base sulla quale è possibile operare per la selezione di animali resistenti ad una determinata malattia è l'esistenza di variabilità genetica nella suscettibilità. Negli ovis, benché, la variabilità genetica nella risposta alle malattie infettive e parassitarie sia ormai ben documentata (Bishop and Morris, 2007; Bishop, 2015; Benavides et al. 2016), l'approccio selettivo classico basato sul modello genetico infinitesimale, che pur ha portato risultati apprezzabili per la produzione di latte (Carta et al., 2009), ha limiti oggettivi nell'applicazione alla selezione per la resistenza alle malattie; in quanto, spesso, si tratta di caratteri a bassa ereditabilità e costosi e/o poco precisi da misurare. Negli ultimi anni la disponibilità di tecnologie high-throughput per l'analisi del genoma ha consentito di analizzare nel dettaglio il genoma degli animali e la descrizione più approfondita della variabilità genetica alle principali malattie degli animali da allevamento. Le nuove tecnologie hanno permesso, infatti, di leggere il genoma in un certo numero di posizioni in cui sono presenti mutazioni puntiformi (SNP). Queste mutazioni sono così densamente distribuite lungo il DNA da essere in stretto linkage con le possibili mutazioni causative di significato selettivo ed economico. L'individuazione di zone del genoma (Quantitative Trait Loci, QTL) e/o SNP strettamente legate al carattere oggetto di selezione o addirittura della mutazione causativa potrebbe consentire di selezionare gli animali sulla base di una, ormai routinaria, analisi del DNA senza bisogno di dover effettuare costose misure sull'intera popolazione oggetto di selezione.

Nel presente lavoro verranno descritti i risultati ottenuti nell'ambito del progetto "Miglioramento genetico dei caratteri di efficienza produttiva e riproduttiva, resistenza alle patologie, valore caseario e nutrizionale del latte nella razza ovina sarda attraverso l'utilizzo delle moderne tecnologie genomiche e di metodiche innovative di misurazione dei fenotipi" (MIGLIOVIGENSAR), su una popolazione di ovis da latte per alcune tra le principali patologie di grande impatto sulle popolazioni ovine europee. I caratteri oggetto di studio sono stati la suscettibilità/resistenza alle mastiti, ai nematodi e alla paratuberculosis. Le mastiti (cliniche e subcliniche) nelle pecore da latte e le infestioni da strongili gastrointestinali (SGI) sono state classificate tra le principali malattie infettive degli ovis in relazione all'impatto economico, all'effetto sulla produzione e al benessere animale (Davies et al., 2009)

La mastite è un'inflammatione della mammella, di solito causata da microrganismi patogeni. Può comportare ingenti perdite economiche, dovute sia al costo dei trattamenti antibiotici che agli effetti sulla produzione quanti-qualitativa del latte. Numerosi lavori hanno dimostrato l'esistenza di variabilità genetica per la resistenza alle mastiti. Generalmente, sia nei bovini che negli ovis, il criterio diagnostico utilizzato è stato il contenuto in cellule somatiche del latte (CCS). L'incremento nel contenuto di cellule somatiche è una misura indiretta di infezione a livello della mammella, e la sua misura, facilmente realizzabile nel corso dei controlli funzionali routinari, presenta un'ereditabilità più alta dello stato sanitario della mammella (0.10 in media contro 0.05 della misura diretta) (Rupp and Foucras, 2010).

La paratuberculosis è una malattia infettiva dei ruminanti provocata dal *Mycobacterium avium* subsp *paratuberculosis* (Map) che può

causare ingenti perdite, stimate in Australia fino al 7% annuo negli allevamenti infetti (Bush et al., 2006). Oltre all'impatto diretto sulla produttività dell'allevamento ovino, moltissimi lavori hanno evidenziato l'associazione tra Map e morbo di Chron: un'enterite umana a decorso molto simile (Sechi and Dow, 2015). Inoltre, negli ultimi anni è stato ipotizzato il coinvolgimento del Map in altre malattie umane (sclerosi multipla, diabete di tipo 1) (Niegowska et al., 2016). In Europa, la prevalenza negli allevamenti infetti della paratuberculosis ovis caprina risulta superiore al 20% (Nielsen and Toft, 2009). In Italia non si hanno dati su ampia scala sulla prevalenza negli ovis. L'eliminazione degli animali infetti e la vaccinazione, la cui efficacia non è ancora stata confermata, sono le principali tecniche di controllo di questa patologia. L'esistenza di una componente genetica che influenza la suscettibilità alla malattia è stata confermata sia nei bovini (Shook et al., 2012) che negli ovis con valori di ereditabilità medi (0.29) (Sechi et al., 2010). Una delle maggiori limitazioni per lo studio della resistenza genetica alla paratuberculosis è la difficoltà di reperire fenotipi affidabili (Sechi et al., 2012). La paratuberculosis ha un periodo di incubazione di alcuni anni e i diversi test diagnostici, oltre che costosi se eseguiti su grossi numeri, non mostrano sensibilità elevate, oltre a dare risultati diversi a seconda dello stadio della malattia (Nielsen and Toft, 2008). Alla luce di queste problematiche la definizione di zone del genoma che influenzano la resistenza/suscettibilità a tale patologia risulterebbe estremamente vantaggiosa.

Gli SGI sono la principale malattia parassitaria degli ovis al pascolo, con perdite che possono anche risultare ingenti. Nella pratica comune il controllo è effettuato attraverso la somministrazione di antielmintici, usati talvolta in maniera poco razionale con conseguente rischio di comparsa di fenomeni di farmacoresistenza e/o persistenza di residui nel latte o nella carne (Scala, 2014). Da diversi decenni è nota l'esistenza di meccanismi di resistenza/suscettibilità genetica ai nematodi (Knight et al., 1973) e sono ormai numerosi i lavori che hanno messo in luce l'esistenza di QTL o zone del genoma che influenzano la resistenza (126 marcatori o intervalli di marcatori associati con la resistenza, Benavides et al., 2016). Per quanto riguarda la quantificazione della resistenza agli SGI, la misura più frequentemente utilizzata è la conta delle uova fecali (FEC) una misura indiretta della carica parassitaria.

MATERIALI E METODI

Popolazione - I dati sono stati raccolti tra il 2000 e il 2012 su una popolazione costituita da 963 pecore backcross (G0) SardaXLacaune e da 2 generazioni di discendenti (G1-G2), ottenute dall'accoppiamento con 33 arieti del Centro Arieti della razza Sarda (maggiori dettagli in Carta et al., 2014).

Dati fenotipici - Per la resistenza alle mastiti sono stati analizzati i dati di CCS raccolti ogni quindici giorni sugli animali in lattazione. Il valore giornaliero delle CCS è stato poi trasformato logaritmicamente attraverso la formula di Ali e Shook (1980) in score delle cellule somatiche (SCS). Il valore per lattazione dello score (LSCS) è stato ottenuto come media aritmetica dei SCS giornalieri. Per la resistenza ai nematodi, il fenotipo considerato è stato la misura delle FEC. In presenza di infestione naturale, monitorata attraverso prelievi mensili di animali campione, sono stati raccolti i prelievi fecali dell'intero gregge in ordine di 1 a 3 volte all'anno. Il dato di FEC così ottenuto è stato log-trasformato, e corretto per gli effetti ambientali ottenendo un valore di FEC per lattazione (LFEC). Per la quantificazione della resistenza/suscettibilità alla paratuberculosis, la cui diagnosi risulta più difficoltosa e per la quale diversi sono i criteri diagnostici proposti in letteratura (Sechi et al., 2012), si è proceduto alla misura di diversi caratteri. Innanzitutto, venivano sempre registrati gli animali che presentavano sintomatologia clinica. A partire dal 2006, la diagnosi veniva confermata con l'esame isto-patologico di campioni di tessuti di organi bersaglio prelevati alla morte degli animali con sintomatologia clinica. L'esame anatomo-istopatologico è stato eseguito annualmente, su tutti gli animali riformati, che venivano macellati al termine della 4° lattazione. Ogni anno, e a

partire dal 2006 con cadenza semestrale, è stato effettuato un prelievo di sangue sull'intero gregge per la successiva analisi sierologica. L'analisi sierologica sui campioni raccolti è stata eseguita mediante Kit ELISA IDVET ID Screen®. I valori di densità ottica di ciascun campione sono stati espressi come "rapporto S/P" (Sample to Positive Ratio) che corrisponde al valore della densità ottica del campione considerato in rapporto ai valori degli standard positivo e negativo inseriti nella piastra. In conclusione, tenendo presente che la definizione corretta dello stato sanitario di un animale è di primaria importanza per gli studi genetici, si è scelto di utilizzare per le successive analisi due caratteri: uno, continuo, relativo alla sola analisi sierologica (la media dei valori di rapporto S/P ottenuti dall'analisi ELISA, mOD) e uno, binario, relativo al risultato dell'esame anatomico-istologico (HS). Il carattere HS è stato considerato positivo (HS=1) se l'esame anatomico-istologico eseguito a 4 anni oppure al momento della morte per sospetta paratubercolosi aveva indicato lesioni caratteristiche di paratubercolosi, negativo (HS=0) in assenza di lesioni. Poiché l'analisi istologica, realizzata a partire dal 2006 sugli animali con sintomatologia clinica, ha sempre confermato la presenza di lesioni caratteristiche, anche in assenza di risultato anatomico-istologico per gli animali registrati come clinicamente affetti, il valore di HS è stato considerato positivo. Per la successiva analisi dei QTL, i fenotipi raccolti sono stati corretti per i principali fattori di variazione.

Analisi dei QTL - La popolazione è stata genotipizzata con l'OvineSNP50 Beadchip (Illumina Inc). I fenotipi corretti sono stati analizzati con un approccio che combina le informazioni di linkage entro famiglia e quelle di linkage disequilibrium a livello di popolazione. Inoltre, l'analisi delle componenti principali è stata utilizzata per sintetizzare la probabilità di identità per discendenza (IBD) tra gli aplotipi fondatori (Usai et al., 2014). Per ogni posizione analizzata, è stata applicata una regressione multipla sulle componenti principali estratte dalla matrice di IBD tra gli aplotipi fondatori portati dagli arieti sardi utilizzati. Le soglie di significatività a livello del genoma (GW) sono state calcolate applicando la correzione di Bonferroni al p-value nominale del test F per ogni posizione. Gli SNP risultati significativi entro l'intervallo di 1 Mb sono stati considerati un unico QTL.

RISULTATI

Gli animali genotipizzati e con fenotipo per la resistenza alle mastiti sono stati 2.354. Il valore medio di SCC nei 13 anni della prova è stato di 578.000 cell/ml mentre il valore medio di LSCS 4.09. Dall'analisi dei QTL sono state identificate tre regioni significative al 5% genome wise (GW) associate alla resistenza alle mastite nei cromosomi 2, 3 e 4 (Fig. 1). Sul cromosoma 3 Rupp et al., (2015) hanno individuato una mutazione causativa del gene *Socs2* associata ad una maggiore sensibilità alle infezioni mammarie. Dai risultati disponibili a oggi, tuttavia, tale mutazione, non sembra essere associata al QTL identificato nella nostra popolazione, in quanto non in segregazione negli aplotipi di razza sarda analizzati.

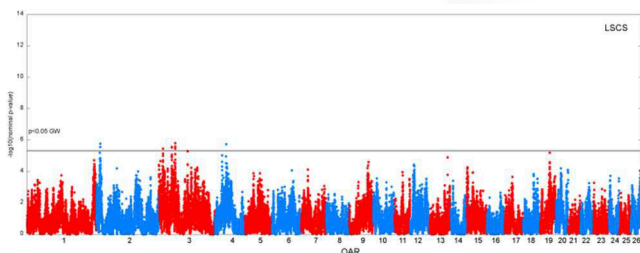


Fig. 1 – Regioni genomiche associate alla resistenza alle mastiti (LSCS).

La resistenza ai nematodi gastrointestinali è stata valutata utilizzando come criterio la conta delle FEC, il cui valore medio è stato di 290 uova/g. Sono state identificate regioni significative al 5% GW in 10 cromosomi (Fig.2).

Il segnale identificato sul cromosoma 20, dove è presente il Complesso Maggiore di Istocompatibilità (MHC), è risultato estremamente significativo confermando i molti studi che hanno evidenziato zone del genoma associate alla resistenza agli SGI in prossimità del MHC (Stear et al., 2009; Benavides et al., 2016).

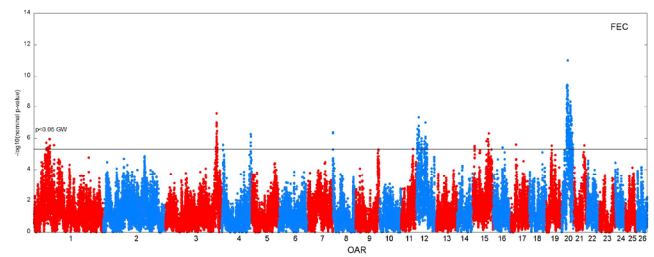


Fig. 2 – Regioni del genoma associate con la resistenza ai SGI (FEC).

Tra le altre regioni, quella identificata sul cromosoma 12 conferma un QTL identificato sulla stessa popolazione con l'uso dei microsatelliti (Sechi et al., 2010).

Sul cromosoma 15, dove è stata identificata un'ulteriore regione significativa, è presente il gene *MUC15* che codifica per una glicoproteina appartenente al gruppo delle mucine. *MUC15*, assieme ad altre mucine, forma strutture filamentose che fanno parte del glicocalice, potrebbe quindi essere coinvolta nella costituzione di una barriera fisica per i microrganismi patogeni (Pallesen et al., 2008; Hasnain et al., 2010).

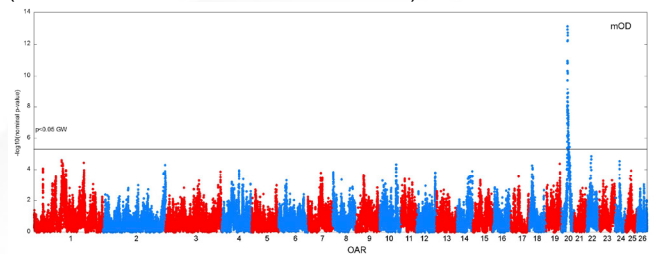


Fig. 3 – Regioni del genoma associate con la resistenza alla paratubercolosi espressa come media della densità ottica dell'analisi sierologica (mOD).

Per quanto riguarda la paratubercolosi, 237 animali su 2042 hanno presentato sintomatologia clinica; il 16% degli animali sottoposti ad analisi isto-patologica al termine della 4° lattazione ha mostrato lesioni caratteristiche della malattia; il valore medio del rapporto S/P (mOD) è stato 33.

L'analisi di associazione tra zone del genoma ovino e resistenza alla paratubercolosi espressa come media del rapporto S/P dell'analisi sierologica (mOD), hanno evidenziato un'unica regione al 5% GW sul cromosoma 20 (Fig.3), che presenta però un segnale molto forte.

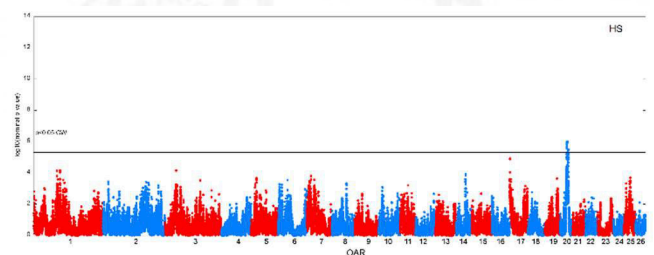


Fig. 4 – Regioni del genoma associate con il carattere di presenza di lesioni tipiche di paratubercolosi (HS).

La presenza di una forte associazione tra la regione genomica sul cromosoma 20 e la resistenza alla paratubercolosi è confermata, anche se in misura meno evidente ma sempre al 5% GW, anche dal secondo carattere preso in considerazione, la presenza o meno di lesioni all'esame istologico *post-mortem* (HS). Alcuni lavori hanno già evidenziato il legame tra alcuni marcatori presenti nella regione del MHC e la suscettibilità alla paratubercolosi negli ovini (Reddacliff et al., 2005) anche se in successivi studi di associazione su scala genomica nei bovini, questa relazione non è stata confermata (Purdie et al., 2011).

**CONSIDERAZIONI FINALI**

I risultati ottenuti sono molto promettenti per l'applicazione della selezione genetica per la resistenza alle malattie. Di estremo interesse risultano le regioni genomiche evidenziate sul cromosoma 20 per la resistenza agli SGI e alla paratubercolosi, sia per l'elevato segnale che per la presenza nelle regioni interessate di numerosi geni implicati nella risposta immunitaria. Attualmente sono in corso ulteriori analisi volte a identificare, nelle zone risultate maggiormente associate ai caratteri di interesse, i geni e, possibilmente, i polimorfismi causativi della variabilità dei caratteri studiati. In particolare, è stato completamente sequenziato il genoma di 8 triplette di animali, aventi alta probabilità di portare le differenti varianti geniche che in maniera significativa i diversi caratteri di interesse. L'analisi bioinformatica delle sequenze di questi animali nelle regioni target consentirà di identificare, tra le varianti genomiche che presentano genotipi in accordo con quanto atteso nella identificazione dei trio, quelle contenute in geni o sequenze regolatrici associate all'espressione del carattere oggetto di studio i cui effetti dovranno poi essere confermati nella popolazione in selezione.

Ringraziamenti - Lavoro finanziato dalla Regione Autonoma della Sardegna, progetto di ricerca "MIGLIOVIGENSAR".

CHROMOSOMAL REGIONS ASSOCIATED TO DISEASE RESISTANCE IN SHEEP: POSSIBLE APPLICATIONS.

KEY WORDS: QTL, PARATUBERCULOSIS, MILK SOMATIC CELLS, NEMATODES.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Ali, A. K. A., and G. E. Shook (1980) An optimum transformation for somatic cell concentration in milk. *J. Dairy Sci.* 63:487-490.
- 2) Benavides, M. V., Sonstegard, T. S., & Van Tassell, C. (2016) Genomic Regions Associated with Sheep Resistance to Gastrointestinal Nematodes. *Trends in parasitology*, 32(6), 470-480.
- 3) Bishop, S.C., Morris C.A. (2007) Genetics of disease resistance in sheep and goats. *Small Ruminant Research*, Volume 70, Issue 1, 48 - 59
- 4) Bishop, S.C., 2015 Genetic resistance to infections in sheep. *Veterinary Microbiology*, 181: (1-2), 2-7
- 5) Bush, R., Windsor, P. and Toribio, J.-A. (2006), Losses of adult sheep due to ovine Johne's disease in 12 infected flocks over a 3-year period. *Austr Vet Journal*, 84: 246-253.
- 6) Carta A, Casu S, Salaris S. (2009) Current state of genetic improvement in dairy sheep, *Journal of Dairy Science*, 92(12) 5814-33
- 7) Carta A., Usai MG, Sechi T., Miari S., Sechi S., Salaris SL, Mulas G., Barillet F., Elsen JM, Casu S. (2014) Exploring the genetic variation between Sarda and Lacaune dairy sheep breeds by genome wide association study on economic traits, 10th WCGALP, Vancouver, Canada, August 17-22, 2014.
- 8) Davies, G., Genini, S., Bishop, S. C., & Giuffra, E. (2009). An assessment of opportunities to dissect host genetic variation in resistance to infectious diseases in livestock. *Animal*, 3(03), 415-436.
- 9) Knight RA, Vegors HH, Glimp HA, (1973) Effects of breed and date of birth of lambs on gastrointestinal nematode infections. *Am J Vet Res* 34:3, 323-327
- 10) Hasnain SZ, Wang H, Ghia JE, Haq N, Deng Y, Velcich A, Grenis RK, Thornton DJ, Khan WI (2010) Mucin gene deficiency in mice impairs host resistance to an enteric parasitic infection. *Gastroenterology* 138:1763-1771
- 11) Niegowska M, Rapini N, Biet F, Piccinini S, Bay S, et al. (2016) Seroreactivity against Specific L5P Antigen from *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* in Children at Risk for T1D. *PLoS ONE* 11(6): e0157962.
- 12) Nielsen, SS., and Toft, N. (2008) Ante mortem diagnosis of paratuberculosis: a review of accuracies of ELISA, interferon- γ assay and faecal culture techniques. *Vet microbiology*, 129(3), 217-235.
- 13) Nielsen, SS, and Toft N., (2009) A review of prevalences of paratuberculosis in farmed animals in Europe. *Prev vet med* 88.1: 1-14.
- 14) Pallesen LT, Pedersen LR, Petersen TE, Knudsen CR, Rasmussen JT. (2008) Characterization of Human Mucin (MUC15) and Identification of Ovine and Caprine Orthologs *Journal of Dairy Science*, Volume 91, Issue 12, 4477 - 4483 Reddacliff, L. A., Beh, K., McGregor, H., & Whittington, R. J. (2005). A preliminary study of possible genetic influences on the susceptibility of sheep to Johne's disease. *Austr vet journal*, 83(7), 435-441.
- 15) Purdie, A. C., Plain, K. M., Begg, D. J., De Silva, K., & Whittington, R. J. (2011). Candidate gene and genome-wide association studies of *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* infection in cattle and sheep: a review. *Comp. Immunol. Microb.*, 34(3), 197-208.
- 16) Rupp, R., and Foucras, G. (2010) Genetics of mastitis in dairy ruminants, in *Breeding for Disease Resistance in Farm Animals*, eds S. C. Bishop, R. F. E. Axford, F. W. Nicholas, and J. B. Owen (Wallingford, UK: CABI Publishing), 183-212.
- 17) Rupp R, Senin P, Sarry J, Allain C, Tasca C, Ligat L, et al. (2015) A Point Mutation in Suppressor of Cytokine Signalling 2 (Socs2) Increases the Susceptibility to Inflammation of the Mammary Gland while Associated with Higher Body Weight and Size and Higher Milk Production in a Sheep Model. *PLoS Genet* 11(12): e1005629.
- 18) Scala A. (2014) Gli strongili gastro-intestinali delle pecore: cosa sono, cosa fanno e quanti ne abbiamo, *LAR* 20 (4: S1), 70-74
- 19) Sechi LA, Dow CT (2015) *Mycobacterium paratuberculosis* Zoonosis -The Hundred Year War – Beyond Crohn's Disease, *Front Immunol*, 6:96
- 20) Sechi S., Salaris S., Ligios C., Ponti N., Foucras G., Casu Sara (2011) Genetic parameters for antibody response to MAP in natural infected flock. *IJAS* volume 10: supplement 1
- 21) Sechi S., Ponti N., Carta A., Casu S., Maestrale C., Ligios C., Foucras G. (2012) Studio dei fattori genetici associati alla resistenza alla paratubercolosi ovina: uso di diversi test diagnostici per la classificazione del fenotipo degli animali negli allevamenti infetti, *LAR* 19 (5:S1), 27
- 22) Sechi, S.; Casu, S.; Usai, M. G.; Mulas, G.; Sanna, G.; Pipia, A. P.; Carta, A. & Scala, A. (2010), Verifica di un QTL per la resistenza ai nematodi identificato nel cromosoma 12 ovino attraverso la densificazione della mappa genetica e l'utilizzo di un'ulteriore generazione di discendenti, *LAR* 16 (5:S1), 104
- 23) Shook, GE, Chaffer, M., Wu, X. L., & Ezra, E. (2012). Genetic parameters for paratuberculosis infection and effect of infection on production traits in Israeli Holsteins. *Animal genetics*, 43(s1), 56-64.
- 24) Usai MG, Casu S., Sechi T. et al. (2014) Genome wide association study on milk production traits in a nucleus flock of Sarda breed sheep using a novel method combining linkage and linkage disequilibrium mapping, Accepted ORAL presentation at the 10th WCGALP. Vancouver, BC, Canada, August 17-22, 2014

IL GENE *CCR5* QUALE AUSILIO NEL CONTROLLO DELL'ARTRITE-ENCEFALITE CAPRINA.

S. COLUSSI¹, S. PELETTI¹, P. MODESTO¹, S. GIAMMARTINO¹, L. BERTOLOTTI², M.G. MANIACI¹, V. CAMPINA¹, A. QUASSO³, R. DESIATO¹, S. ROSATI², P.L. ACUTIS¹.

¹ Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle D'Aosta, Torino, Italia; ² Università degli Studi di Torino, Torino, Italia; ³ Dipartimento di Prevenzione ASL AT, Asti, Italia.

Parole chiave: *CCR5*, selezione genetica, Artrite-Encefalite caprina

INTRODUZIONE

Il virus Maedi Visna (MVV) e il virus dell'Artrite-Encefalite caprina (CAEV) determinano una malattia virale contagiosa tipica di ovini e caprini; appartengono alla famiglia *Retroviridae*, genere *Lentivirus*, a cui è ascrivibile anche il virus dell'immunodeficienza acquisita dell'uomo (HIV). I *Lentivirus* dei piccoli ruminanti causano un'infezione persistente nell'organismo ospite, caratterizzata da un lungo periodo di incubazione, decorso cronico e progressivo, associata a valori di sieropositività elevati, talvolta del 100%. Nell'uomo sono stati descritti alcuni marcatori genetici coinvolti nella modulazione della suscettibilità all'HIV: tra questi il gene *CCR5* codificante per il principale co-recettore per HIV-1 nelle fasi iniziali dell'infezione. In particolare modo è stata descritta una delezione caratteristica di 32 pb presente nella regione codificante, che determina l'incapacità di esprimere un recettore funzionante a livello della membrana cellulare, a cui consegue un'elevata resistenza all'infezione virale; inoltre mutazioni a carico delle regioni regolatrici sono state associate sia ad un differente livello di espressione del recettore, sia ad una differente suscettibilità verso il virus. Negli ovini è stata invece individuata una delezione di 4 pb nella regione del promotore di *CCR5* che determina un'alterazione dei siti di legame per fattori trascrizionali riducendo, in ovini omozigoti deleti, fino a 3.9 volte l'espressione di tale recettore e dimezzando la carica provirale.

Sulla base di queste conoscenze è stato effettuato uno studio del gene *CCR5* nei caprini, su animali provenienti da focolaio in modo da poter verificare se taluni dei polimorfismi rilevati fossero coinvolti nel conferire resistenza/ suscettibilità al CAEV.

MATERIALI E METODI

In collaborazione con l'ASL di Asti sono stati campionati due focolai costituiti da caprini di razza Camosciata: focolaio 1 di 57 capi e focolaio 2 di 50 capi. Il focolaio 2 è risultato caratterizzato da una carica provirale media nettamente inferiore al focolaio 1, correlata all'età media dei capi. Per tale motivo si è proceduto al campionamento di un terzo focolaio costituito da 37 capi che ha sostituito il focolaio 2 nello studio di associazione.

Dai campioni di sangue periferico è stato estratto il DNA, il gene *CCR5* è stato analizzato mediante quattro PCR al fine di coprire le seguenti regioni: promotore, Esone 1, Introne, Esone 2 (comprendente la CDS), regione 3' UTR. Ciascun amplificato è stato sottoposto a sequenziamento e le sequenze ottenute sono state analizzate mediante il Software Seqman. È stata inoltre condotta un'analisi funzionale dei polimorfismi rilevati nelle differenti regioni geniche utilizzando a tale scopo differenti software (TFBIND, ALGGEN-PROMO, MATCH e JASPAR) per individuare siti putativi di interazione con fattori di trascrizione. Ciascun animale è stato valutato mediante test ELISA multipitipo e mediante PCR Real-Time specifica per la determinazione della carica provirale. Il livello di carica provirale è servito per ottenere la definizione di caso. In questo studio, infatti, il caso rappresenta l'animale che possiede un livello di carica provirale, espresso in numero di copie in 50 nanogrammi di campione per DNA genomico estratto, superiore al 75° percentile della distribuzione dei suoi valori (pari a 720 copie/50 ng). È stata condotta, quindi, un'analisi volta a rilevare l'associazione statistica tra le varianti genetiche da un lato e lo status di caso dall'altro, attraverso test di Fisher e test Chi-square e il calcolo dei relativi OR (odds ratio) tramite regressione logistica. Per lo studio di associazione è stato

utilizzato il software plink (v 1.07), mentre l'analisi dei dati è stata condotta mediante il software Stata 10.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

I risultati in tabella 1 evidenziano come utilizzando il test Chi-square gli SNPs potenzialmente associati ad elevata carica provirale siano 11. Tra i 17 polimorfismi considerati, applicando il test di Fisher, un solo SNP (rs925) risulta associato, mentre solo un altro (rs3167) presenta un valore di p value vicino alla significatività statistica. Dato il numero limitato dei soggetti in studio e date le caratteristiche della malattia, si è ritenuto opportuno valutare il possibile ruolo dello SNP rs925 nell'influenzare la suscettibilità alla carica provirale, tenendo conto del possibile effetto confondente dell'età. L'analisi di associazione è stata ulteriormente approfondita considerando all'interno del modello moltiplicativo la presenza dell'età degli animali come covariata. I valori ottenuti con la regressione logistica evidenziano come anche per l'aggiustamento per età sia presente un'associazione tra lo SNP rs925 e carica provirale con un incremento di 9 volte del rischio di presentare un'elevata carica provirale in presenza di mutazioni in eterozigosi rispetto al genotipo wild type (C/C).

Lo studio caso-controllo ha messo in evidenza un'associazione potenzialmente interessante tra lo SNP rs925 e la probabilità di avere elevata carica provirale. In base allo studio funzionale, la mutazione rilevata è ubicata a livello del promotore, 499 pb a monte del trascrittore start site (TSS), ciò potrebbe pertanto riflettersi sui livelli di trascrizione: in tal caso il polimorfismo identificato potrebbe esercitare un ruolo nel modulare la trascrizione e modificare i livelli di trascritto dando esito ad una overespressione del co-recettore. L'analisi bioinformatica effettuata utilizzando i software ALGGEN-PROMO, MATCH, JASPAR ha permesso di predire FOXD3 quale fattore di trascrizione in grado di interagire selettivamente con il promotore contenente la variante polimorfica rs925-A. Nell'uomo è riportato un ruolo regolatorio di FOXD3 nell'infezione da HIV: in seguito ad infezione nei macrofagi e nelle cellule della microglia questo fattore di trascrizione regola in modo negativo l'attività del promotore del gene *OTK18* codificante una proteina ad azione antiretrovirale [1]. Ulteriori approfondimenti, sono al momento in corso mediante l'utilizzo di saggi EMSA (*Electrophoresis Mobility Shift Assay*) al fine di determinare se, in condizioni sperimentali, avviene il legame tra FOXD3 e la regione promotore di *CCR5* in cui si localizza il polimorfismo rs925.

I risultati ottenuti indicano quindi che è possibile diminuire la suscettibilità delle greggi caprine al CAEV selezionando negativamente gli animali portatori della mutazione rs925. Eliminare animali predisposti ad avere elevata carica provirale potrebbe inoltre limitare la diffusione del virus poiché si può ipotizzare che questi animali siano anche i più efficienti nel trasmettere l'infezione.

THE GENE *CCR5* AS AN AID IN THE CONTROL OF CAPRINE ARTHRITIS-ENCEPHALITIS.

KEY WORDS: *CCR5*, GENETIC SELECTION, CAPRINE ARTHRITIS-ENCEPHALITIS

BIBLIOGRAFIA

Buescher JL, Martinez LB, Sato S, Okuyama S, Ikezu T. J Neuroimmune Pharmacol. 2009 Mar;4(1):103-15.



Tabella 1: la tabella riporta i p value del test di Fisher (Pf) e del test Chi-square (Px), il numero del cromosoma (CHR), il nome dello SNP, la sua posizione nucleotidica (BP), il nome dell'allele minore (A1), dell'allele maggiore (A2) e i valori di frequenza allelica nei casi (F_A) e nei controlli (F_UN), il valore stimato di odds ratio (OR)

CHR	SNP	BP	A1	F_A	F_UN	A2	Pf	CHISQ	Px	OR
5	rs925	5171	A	0.45	0.25	C	0.04	5.999	0.01	2.42
5	rs3167	7412	C	0.29	0.13	T	0.06	5.855	0.02	2.57
5	rs1394	5638	T	0.43	0.25	C	0.07	4.57	0.03	2.25
5	rs2170	6415	C	0.43	0.25	T	0.07	4.57	0.03	2.25
5	rs3203	7448	C	0.43	0.25	T	0.07	4.57	0.03	2.25
5	rs4553	8598	T	0.43	0.25	C	0.07	4.57	0.03	2.25
5	rs2791	7034	T	0.45	0.27	C	0.07	5.34	0.02	2.19
5	rs3023	7266	C	0.27	0.13	T	0.1	4.303	0.04	2.35
5	rs5089	9332	A	0.27	0.13	G	0.1	4.303	0.04	2.35
5	rs1059	5305	T	0.43	0.27	C	0.11	3.998	0.05	2.04
5	rs2573	6816	C	0.27	0.15	A	0.17	3.591	0.06	2.01
5	rs186	4421	in	0.38	0.25	del	0.21	2.71	0.1	1.8
5	rs226	4463	A	0.38	0.25	G	0.21	2.705	0.1	1.8
5	rs5110	9353	C	0	0.02	G	0.48	0.39	0.53	0
5	rs3876	8121	C	0.16	0.12	T	0.58	0.268	0.60	1.47
5	rs4918	9161	T	0.16	0.12	C	0.58	0.268	0.60	1.47
5	rs551	4788	G	0.16	0.13	C	0.79	0.11	0.74	1.23

TAVOLA ROTONDA

La gestione alimentare del gregge, dalla stabulazione al pascolo



STRATEGIE ALIMENTARI PER IL MIGLIORAMENTO DEL PROFILO ACIDICO DEL LATTE E DELLA CARNE DI CAPRA

M. RENNA

Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino

Parole chiave: caprini, lipidi, bioidrogenazione, razione.

INTRODUZIONE

Il profilo in acidi grassi dei prodotti di origine animale è ormai da diversi anni al centro dell'interesse di molti gruppi di ricerca, principalmente afferenti ai settori delle scienze delle produzioni animali e delle scienze mediche, a causa delle ben note associazioni, in taluni casi positive ed in altri casi negative, esistenti tra acidi grassi e salute umana. Da alcuni anni anche i consumatori, soprattutto nei paesi industrializzati, appaiono molto più attenti nei confronti di ciò che acquistano e consumano, grazie ad una maggiore consapevolezza del ruolo che l'alimentazione riveste sulla nostra salute e sul nostro benessere, in parte anche come riflesso delle sempre più numerose campagne di sensibilizzazione per la prevenzione di alcune tra le più diffuse patologie dell'uomo, come le malattie cardiovascolari e varie forme tumorali (Annunziata e Vecchio, 2010; Eckel et al., 2009).

Appare chiaro, dopo oltre 30 anni di sperimentazione scientifica nel settore, che attraverso la modulazione della razione è possibile almeno in parte "plasmare" i prodotti di origine animale, al fine di ottenere specifiche composizioni nutrizionali, soprattutto per ciò che concerne la componente lipidica. Lo sforzo necessario per modulare il profilo acidico di latte e carne ottenibili da bovini, ovini e caprini è maggiore se paragonato a quello necessario per modulare il profilo acidico dei prodotti ottenibili dai monogastrici; il motivo è da ricondurre alla bioidrogenazione ruminale, un complesso insieme di trasformazioni biochimiche operate dalla microflora che popola il rumine cui sono sottoposti i lipidi che l'animale ingerisce con la razione. Da una decina di anni a questa parte è stato anche dimostrato che, soprattutto per quanto concerne la secrezione e la composizione del grasso del latte, la specie caprina presenta specifiche peculiarità rispetto alla specie bovina, in particolare in riferimento alla risposta dell'animale stesso a fattori di tipo fisiologico e nutrizionale (Chilliard et al., 2014).

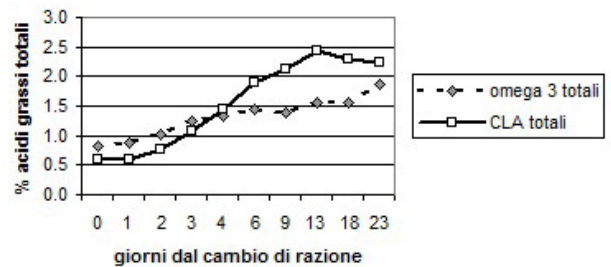
Obiettivo di questo contributo è fornire una panoramica delle strategie alimentari che possono essere impiegate a livello aziendale per migliorare la composizione in acidi grassi dei prodotti lattiero-caseari e carni ottenibili dalla specie caprina, ponendo enfasi sulle peculiarità di questa specie in confronto ad altri ruminanti.

PASCOLAMENTO E CINETICA DI VARIAZIONE DEGLI ACIDI GRASSI

Da ormai oltre 50 anni è noto che l'ingestione di erba verde è in grado di influenzare positivamente il profilo in acidi grassi dei prodotti lattiero-caseari e carni ottenibili dai ruminanti. Il pascolamento viene quindi universalmente considerato la strategia più "naturale" per l'ottenimento di prodotti di origine animale ad elevato potenziale nutrizionale e salutistico. Analogamente al pascolamento, anche il foraggiamento verde (ovverosia la somministrazione di erba fresca ad animali stabulati) permette il raggiungimento di simili obiettivi, a patto che l'erba venga tagliata frequentemente, onde evitare surriscaldamenti indesiderati durante lo stoccaggio. In un'ottica di miglioramento della qualità della composizione acidica di latte, formaggi e carne, la superiorità del foraggio verde rispetto a quello affienato è da ricondursi alle notevoli perdite di acidi grassi totali, e di acido α -linolenico (C18:3 c9c12c15) in particolare, conseguenti al processo di fienagione (Dewhurst, 2010). Se si confronta il profilo acidico del latte ottenuto da capre alimentate con diete caratterizzate da proporzioni variabili di fieno ed erba, ciò che si nota è un progressivo miglioramento della composizione in acidi grassi del latte (ad esempio, un significativo aumento delle percentuali di acido rumenico - C18:2 c9t11 - e acido α -linolenico) all'aumentare del livello di inclusione di erba nella razione (Renna et al., 2012a), che si associa altresì ad un aumento del contenuto di grasso del latte stesso (Steinshamn et al., 2012).

L'aumento del contenuto di grasso e il miglioramento del profilo acidico del latte di capra a seguito del passaggio da un'alimentazione tipicamente invernale, costituita ad esempio da fieni e limitate integrazioni a base di concentrati, ad alimentazione al pascolo è repentino.

(a)
passaggio da fieno/concentrato a pascolo



(b)
passaggio da foraggiamento verde a fieno/concentrato

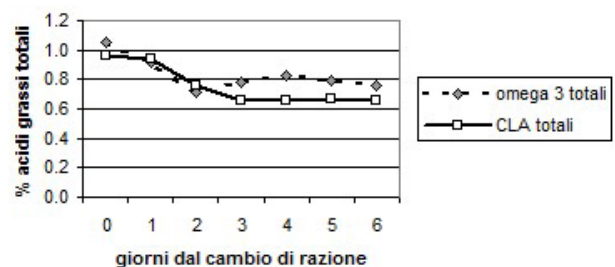


Fig. 1 – Variazione di acido linoleico coniugato (CLA) totale e acidi grassi omega 3 totali (% del totale degli acidi grassi rilevati) a seguito di un brusco cambio di razione (coincidente con il giorno 0).

Studi sulla cinetica di variazione della concentrazione degli acidi grassi del latte di capra in seguito a brusche modificazioni di razione hanno dimostrato inoltre che i diversi acidi grassi presentano tempi di stabilizzazione differenti. Per alcuni acidi grassi è possibile osservare variazioni significative già dopo 2 o 3 giorni successivi al cambio di razione, ma per la stabilizzazione delle concentrazioni di acidi grassi insaturi che si caratterizzano per possedere effetti benefici sulla salute umana, possono essere necessarie fino a 2 settimane (acidi vaccenico - C18:1 t11 - e rumenico) o persino oltre 3 settimane (acidi grassi polinsaturi della serie omega 3) dal cambio di razione. L'incremento del contenuto in acidi grassi omega 3 totali appare inoltre decisamente più contenuto se paragonato all'incremento in acido linoleico coniugato (CLA) totale, molto probabilmente a causa della forma in cui l'acido α -linolenico si trova nell'erba di pascolo, che non risulta naturalmente protetta dal processo di bioidrogenazione ruminale e subisce, pertanto, un notevole tasso di scomparsa ad opera della microflora (Renna et al., 2012b; Fig. 1a). Così come avviene per la bovina da latte, anche nel caso della capra il positivo effetto del pascolamento (o del foraggiamento verde) sulla composizione acidica del prodotto non permane a lungo quando nella razione l'erba verde viene nuovamente sostituita da foraggi conservati e concentrati. In tal caso, i tempi di stabilizzazione del profilo in acidi grassi del latte risultano essere ancora più rapidi, e per molti acidi grassi è possibile osservare il raggiungimento di un *plateau* già dopo 2 o 3 giorni dal cambio di razione (Renna et al., dati non pubblicati; Fig. 1b).

INTEGRAZIONI LIPIDICHE

L'integrazione delle razioni con lipidi, siano essi di origine vegetale o di origine marina, permette di innalzare il contenuto energetico della dieta e determina altresì modificazioni significative del profilo in acidi grassi del latte e della carne di capra.

Per ciò che concerne il contenuto in grasso del latte, la risposta della capra appare per certi versi piuttosto differente dalla risposta della bovina. Nella capra, infatti, livelli anche elevati di integrazione

con oli di origine vegetale non portano ad una riduzione del contenuto di grasso del latte (fenomeno meglio noto come “*diet-induced milk fat depression* - MFD”), quanto piuttosto ad un suo innalzamento. Differente appare invece la risposta ai lipidi di origine marina, soprattutto se associati a diete basali ricche di composti amilacei, ove anche la specie caprina sembra subire, al pari di quella bovina, effetti negativi sulla lipogenesi. I meccanismi che regolano la MFD non sono ancora stati completamente elucidati; alcuni composti intermedi che si formano durante la bioidrogenazione ruminale degli acidi grassi insaturi assunti con la dieta, in particolare alcuni isomeri *trans*-ottadecenoici (C18:1 t10) e *trans*-ottadecadienoici coniugati (C18:2 t10c12 e C18:2 t9c11), sembrano giocare a tal riguardo un ruolo chiave, seppur non esclusivo. Studi recenti indicano che la capra si caratterizza, rispetto alla bovina da latte, per una inferiore sensibilità agli effetti antilipogenici dei suddetti composti intermedi di bioidrogenazione (soprattutto C18:2 t10c12), nonché per essere molto meno soggetta ad alterazioni delle vie metaboliche di bioidrogenazione ruminale, in particolare quelle alterazioni che vedrebbero la formazione di acidi grassi con doppio legame *trans*-10 a scapito di acidi grassi con doppio legame *trans*-11 (Toral et al., 2015; Toral et al., 2016). L'effetto dell'integrazione lipidica sul profilo in acidi grassi dei prodotti lattiero-caseari e carni di capra dipende da numerosi fattori, tra cui il livello di inclusione nella razione, l'eventuale ruminoprotezione nei confronti della bioidrogenazione, la composizione della dieta basale (ad esempio il rapporto foraggio:concentrato, la tipologia di foraggio impiegata e il contenuto di amido) e, ovviamente, l'acido grasso caratterizzante la stessa integrazione (prevalentemente acidi grassi insaturi a 18 atomi di carbonio, e usualmente acido oleico – C18:1 c9 –, linoleico – C18:2 c9c12 –, α -linolenico, oppure, nel caso di alcuni lipidi di origine marina, acidi grassi polinsaturi omega 3 a lunga catena); tali fattori interagiscono

tra loro nel definire la risposta ottenibile in termini di composizione in acidi grassi del prodotto (Renna et al., 2013).

Le fonti lipidiche ricche di acidi oleico, linoleico e α -linolenico (ad esempio olio / semi di girasole - arricchito o meno in acido oleico – e olio / semi di lino) possono essere efficacemente impiegate per ridurre in modo significativo la concentrazione di alcuni acidi grassi saturi a media catena, quali gli acidi laurico (C12:0), miristico (C14:0) e palmitico (C16:0), da anni noti per il loro effetto ipercolesterolemico sull'uomo.

Altri effetti generali ottenibili dall'impiego di fonti lipidiche ricche di uno di questi tre acidi grassi insaturi sono: 1. una riduzione della concentrazione in acidi grassi saturi totali, 2. un aumento della concentrazione in acidi grassi monoinsaturi totali, 3. una riduzione dell'indice di aterogenicità, 4. un aumento della concentrazione in acidi grassi *trans*-ottadecenoici totali e 5. una riduzione della concentrazione in acidi grassi monoinsaturi totali con doppio legame *cis*-9, quest'ultimo risultato chiaro indice di un effetto inibitorio dell'integrazione lipidica sull'attività dell'enzima Δ 9-desaturasi in ghiandola mammaria (Martínez Marín et al., 2011).

Altri effetti specifici ottenibili con l'integrazione lipidica della razione sono invece strettamente dipendenti dall'acido grasso caratterizzante la fonte lipidica che si intende impiegare. Ad esempio, dalla bioidrogenazione dell'acido oleico si forma direttamente, per idratazione, l'acido 10-idrossistearico (successivamente metabolizzato ad acido 10-ketostearico), un composto interessante dal punto di vista nutrizionale in quanto potente inibitore della proliferazione cellulare, che si caratterizza per noti effetti citotossici sullo sviluppo del melanoma nell'uomo e capace inoltre di svolgere un ruolo importante nella perossidazione lipidica (Márquez-Ruiz et al., 2011).

Tab. 1 – Alcuni esempi dell'effetto dell'integrazione lipidica della razione sul profilo in acidi grassi del latte di capra (g/100 g esteri metilici degli acidi grassi).

DIETA	Dose	C18:1 n9	C18:2 n6	CLA	C18:3 n3	C20:5 n3	C22:6 n3	n6/n3	Bibliografia
Controllo Olio di girasole con C18:1 c9 Olio di girasole Olio di lino	0 48 g/d 48 g/d 48 g/d	15,11 21,35 + 18,32 + 17,34	1,69 1,30 - 2,17 + 1,49	0,69 1,04 1,88 + 1,68 +	0,14 0,12 0,12 0,55 +	0,023 0,020 0,023 0,037 +	0,021 0,018 0,023 0,018	6,80 6,51 9,47 + 2,34 -	Martínez Marín et al. (2011)
Controllo Seme di lino estruso	0 180 g/d	24,8 26,5	3,26 3,30	0,85 1,32 +	0,74 1,81 +	0,03 0,04 +	0,07 0,06	3,58 1,73 -	Nudda et al. (2013)
Controllo Olio di <i>Echium</i>	0 36 g/d	20,06 18,55 -	2,32 2,21 -	0,74 2,49 +	0,60 0,76 +	0,021 0,030 +	nr nr	4,07 2,62 -	Renna et al. (2016)
Controllo <i>Chlorella kessleri</i> microalghe	0 10 g/kg SS	12,66 13,79	3,29 3,59 +	1,20 1,54 +	0,88 1,17 +	0,03 0,07 +	0,02 0,04 +	3,53 2,88 -	Póti et al. (2015)
Controllo Olio di pesce rumino protetto Olio di pesce	0 3%SS 3%SS	24,9 18,8 - 33,0 +	2,86 3,44 + 3,47 +	nr nr nr	0,59 0,54 0,32	nr 0,47 + 0,31 +	nr 1,01 + 1,12 +	nr nr nr	Kitessa et al. (2001)
Controllo Olio di pesce Olio di pesce	0 20 g/d 40 g/d	15,41 14,88 13,71 -	1,93 1,91 1,74 -	0,18 0,36 0,91 +	0,27 0,32 0,32	0,03 0,07 + 0,10 +	0,02 0,05 + 0,08 +	5,23 3,84 - 2,69 -	Toral et al. (2014)

nr = non rilevato; SS = sostanza secca.

(+) / (-) : differenza significativa, in positivo o in negativo, rispetto alla dieta controllo.

Quando lo scopo dell'integrazione è invece quello di innalzare i livelli di acidi grassi polinsaturi totali, di acido vaccenico o di acido rumenico, è opportuno optare per integrazioni lipidiche ricche di acido linoleico o α -linolenico. Tali fonti lipidiche innalzano altresì notevolmente anche la concentrazione in acidi grassi *trans*-ottadecadienoici (coniugati e non coniugati) totali; le specificità delle vie metaboliche di bioidrogenazione degli acidi linoleico e α -linolenico determineranno l'incremento della concentrazione di alcuni acidi grassi *trans*-ottadecadienoici piuttosto che di altri (Lee e Jenkins, 2011; Honkanen et al., 2012).

E' bene tenere in considerazione che l'impiego di integrazioni lipidiche ricche di acido linoleico ha come effetto negativo l'innalzamento del rapporto tra acidi grassi polinsaturi delle serie omega 6 e omega 3, che nella dieta umana dovrebbe sempre

mantenersi inferiore a 4 (Simopoulos, 2011). Al fine di incrementare la concentrazione in acidi grassi omega 3 nel latte e nella carne di capra, l'integrazione lipidica deve essere quindi essa stessa ricca di acidi grassi omega 3. Fonti lipidiche naturalmente ricche di acido α -linolenico (precursore degli acidi grassi polinsaturi della serie omega 3), ad esempio olio o semi di lino, sono state impiegate allo scopo di innalzare la concentrazione di acidi grassi omega 3 e di conseguenza ridurre il rapporto tra acidi grassi polinsaturi delle serie omega 6 e omega 3 nel latte e nella carne di capra. Bisogna però tenere in considerazione che oltre il 95% dell'acido α -linolenico ingerito dall'animale con la dieta viene bioidrogenato nel rumine ad opera della microflora ruminale. Ciò significa che per ottenere un incremento notevole della concentrazione in acidi grassi omega 3 nel prodotto lattiero-caseario o carneo, la fonte lipidica dovrà



essere in qualche modo protetta dalla bioidrogenazione ruminale. Sempre in riferimento al miglioramento del rapporto omega 6 / omega 3, bisogna anche ricordare che fonti lipidiche ricche di acido α -linolenico portano ad un aumento degli acidi grassi omega 3 totali che sarà però essenzialmente da ricondursi ad un innalzamento della concentrazione dello stesso acido α -linolenico, mentre tali fonti lipidiche risultano inefficaci allo scopo di innalzare sensibilmente la concentrazione in acidi grassi omega 3 a lunga catena, quali gli acidi eicosapentaenoico (EPA, C20:5 n3) e docosaesaenoico (DHA, C22:6 n3), entrambi considerati particolarmente favorevoli per la nostra salute. La conversione dell'acido α -linolenico in acidi grassi omega 3 a più lunga catena è, nei ruminanti così come nell'uomo, negativamente influenzata dalla scarsa presenza ed attività della $\Delta 6$ -desaturasi, l'enzima che catalizza il primo step della via metabolica di conversione dello stesso acido α -linolenico in EPA e DHA e che, nello specifico, porta alla formazione dell'acido stearidonico (C18:4 n3) (Patterson et al., 2012). Per ovviare a questo problema, è teoricamente possibile ricorrere a fonti lipidiche di origine vegetale naturalmente ricche (o artificialmente arricchite) in acido stearidonico, che però a livello pratico-operativo risultano al momento proibitive da un punto di vista economico. Tra le fonti vegetali naturalmente ricche di acido stearidonico vi sono alcune specie dei generi *Echium* (Boraginaceae), *Borago* (Boraginaceae) e *Primula* (Primulaceae) (Kuhnt et al., 2012). E' stata inoltre prodotta in commercio una varietà di soia geneticamente modificata contenente elevati livelli di acido stearidonico, che è già stata testata per i suoi effetti sul profilo acidico del latte sulla specie bovina (Bernal-Santos et al., 2010). Nella capra, l'impiego di integrazioni lipidiche ricche di acido stearidonico al fine di innalzare i livelli di EPA e DHA sembra però essere efficace solo se la fonte lipidica viene ruminale protetta, in quanto il tasso di bioidrogenazione dell'acido stearidonico risulta particolarmente elevato (Renna et al., 2016). Alcuni esempi dell'effetto di diverse tipologie di integrazione lipidica sul profilo in acidi grassi del latte di capra sono riportati in Tabella 1.

METABOLITI SECONDARI DELLE PIANTE

Numerosi metaboliti secondari delle piante (quali ad esempio vari composti fenolici, oli essenziali, ecc...) possono essere impiegati allo scopo di modulare il profilo acidico di latte e carne, in quanto capaci di interferire in modo significativo nei processi di bioidrogenazione ruminale a carico degli acidi grassi insaturi che il ruminante assume con la dieta.

L'azione modulatrice esercitata dai metaboliti secondari delle piante è spesso di tipo inibitorio nei confronti della microflora ruminale coinvolta nel processo di bioidrogenazione. I tannini, ad esempio, possiedono effetti tossici nei confronti di molte specie di batteri e protozoi che popolano il rumine, determinando così una riduzione della loro proliferazione e/o una inibizione della loro attività (Khiaosa-Ard et al., 2009; Vasta et al., 2010; Min et al., 2014). Questo solitamente si traduce in una significativa riduzione della concentrazione di alcuni acidi grassi saturi a catena ramificata nel fluido ruminale, così come nei prodotti di origine animale (Vasta et al., 2009a, 2009b, 2010). Gli acidi grassi ramificati, essendo sintetizzati dai batteri, possono essere quindi utilizzati come *markers* per identificare una effettiva inibizione della microflora ruminale conseguente all'ingestione di metaboliti secondari da parte dell'animale.

A seconda della loro struttura molecolare, i metaboliti secondari delle piante possono differenzialmente influenzare i vari step della bioidrogenazione ruminale. A tal riguardo, un chiaro esempio è fornito dai tannini. Studi *in vitro* condotti da Jayanegara et al. (2011) e Buccioni et al. (2011) hanno dimostrato che i tannini idrolizzabili sembrano possedere un'azione inibitoria nei confronti del primo step della bioidrogenazione ruminale, e questo porterebbe ad un incremento di acidi grassi insaturi direttamente assunti con la dieta, quali gli acidi linoleico e α -linolenico nei prodotti di origine animale. Al contrario, i tannini condensati svolgerebbero la loro attività inibitoria prevalentemente a livello del penultimo ed ultimo step della bioidrogenazione ruminale, portando ad un accumulo nel fluido ruminale, e di conseguenza ad un incremento nei prodotti di origine animale, di acidi grassi *trans*-ottadecenoici e *trans*-ottadecadienoici, tra cui gli acidi vaccenico e rumenico (Khiaosa-Ard et al., 2009; Vasta et al., 2009a, 2009b, 2010).

Le modificazioni dell'ambiente ruminale operate dai metaboliti secondari delle piante dipendono fortemente dalla concentrazione presente nella dieta (concentrazione artificialmente impiegata o naturalmente presente nel foraggio

somministrato agli animali), nonché dalla specie di ruminante che si prende in considerazione. La capra, grazie a meccanismi di difesa a livello salivare e di degradazione dei composti fenolici ad opera della microflora ruminale, appare molto meno sensibile ai fattori antinutrizionali delle piante ed è in grado di consumare diete che contengono concentrazioni di polifenoli più elevate rispetto ad altre specie di ruminanti (Silanikove, 1997; Min et al., 2015). Ad esempio, Mancilla-Leytón et al. (2013) hanno mostrato che una concentrazione di circa 60 g kg⁻¹ SS di tannini condensati nella dieta non è in grado di modificare significativamente il contenuto di acido vaccenico e acido rumenico nel grasso del latte di capra rispetto ad una dieta controllo. Allo stesso modo, i risultati ottenuti da Iussig et al. (2015) dimostrano che una concentrazione di circa 30 g kg⁻¹ SS di tannini idrolizzabili non è in grado di influenzare significativamente il processo di bioidrogenazione ruminale e il profilo in acidi grassi (compresa la concentrazione in acidi grassi ramificati) del latte di capra; è invece da sottolineare che simili concentrazioni risultano sufficientemente elevate da influenzare in modo significativo il processo di bioidrogenazione ruminale nonché i tassi di trasferimento di vari acidi grassi insaturi dalla dieta a latte e carne sia nella specie bovina che in quella ovina (Kälber et al., 2011; Willems et al., 2014).

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Mentre nei paesi in via di sviluppo si assiste ad una drammatica carenza di cibo, in particolare di fonti proteiche di origine animale, nei paesi industrializzati latte e carne sono spesso al centro di accessi dibattiti in relazione al loro contenuto in acidi grassi saturi, acidi grassi *trans* e colesterolo. Nonostante le numerose raccomandazioni da parte delle diverse autorità scientifiche, sia a livello mondiale che europeo, in merito alle assunzioni dei diversi principi nutritivi attraverso la dieta, per l'uomo cambiare il proprio stile di vita e le proprie abitudini alimentari non è semplice. Da qui la necessità di modulare, attraverso la dieta somministrata agli animali in produzione zootecnica, la composizione nutrizionale dei prodotti di origine animale, in particolare la componente lipidica. Le strategie impiegabili sono varie, quali la somministrazione di erba verde (attraverso il pascolamento o il foraggiamento verde), di integrazioni lipidiche e/o di metaboliti secondari delle piante, e consentono, se opportunamente adottate, di innalzare la concentrazione di alcuni acidi grassi potenzialmente benefici per la nostra salute (quali l'acido vaccenico, l'acido rumenico, gli acidi grassi omega 3 a lunga catena), di innalzare il rapporto tra acidi grassi polinsaturi e saturi, nonché di ridurre il rapporto tra acidi grassi delle serie omega 6 e omega 3 nella nostra dieta. Ciò può altresì tradursi in una efficace valorizzazione del prodotto sul mercato, con un positivo ritorno economico anche per gli allevatori. L'impiego di queste strategie alimentari non può però prescindere da una approfondita conoscenza delle interazioni esistenti tra alimentazione animale e genotipo (variazioni intra-specifiche ed inter-specifiche), e a tal riguardo la specie caprina ha mostrato rilevanti peculiarità.

FEEDING STRATEGIES TO IMPROVE THE FATTY ACID COMPOSITION OF GOAT DAIRY AND MEAT PRODUCTS

KEY WORDS: goats, lipids, biohydrogenation, diet.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Annunziata A., Vecchio R. (2010). Italian consumer attitudes toward products for well-being: the functional foods market. *Int. Food Agribus. Man.* 13: 19–50.
- 2) Bernal-Santos G., O'Donnell A.M., Vicini J.L., Hartnell G.F., Bauman D.E. (2010). Enhancing omega-3 fatty acids in milk fat of dairy cows by using stearidonic acid-enriched soybean oil from genetically modified soybeans. *J. Dairy Sci.* 93: 32–37.
- 3) Chilliard Y., Toral P.G., Shingfield K.J., Rouel J., Leroux C., Bernard L. (2014). Effects of diet and physiological factors on milk fat synthesis, milk fat composition and lipolysis in the goat: a short review. *Small Rumin. Res.* 122: 31–37.
- 4) Dewhurst R.J. (2010). Forage lipids and effects on ruminant productivity. In: Timmis K.N. (Ed.), *Handbook of Hydrocarbon and Lipid Microbiology*, pp. 3159-3165.
- 5) Eckel R.H., Kris-Etherton P., Lichtenstein A.H., Wylie-Rosett J., Groom A., Stitzel K.F., Yin-Piazza S. (2009). Americans' awareness, knowledge, and behaviors regarding fats: 2006-2007.

- 6) Honkanen A.M., Griinari J.M., Vanhatalo A., Ahvenjarvi S., Toivonen V., Shingfield K.J. (2012). Characterization of the disappearance and formation of biohydrogenation intermediates during incubations of linoleic acid with rumen fluid *in vitro*. *J. Dairy Sci.* 95: 1376–1394.
- 7) Iussig G., Renna M., Gorlier A., Lonati M., Lussiana C., Battaglini L.M., Lombardi G. (2015). Browsing ratio, species intake, and milk fatty acid composition of goats foraging on alpine open grassland and grazable forestland. *Small Rumin. Res.* 132: 12–24.
- 8) Kälber T., Meier J.S., Kreuzer M., Leiber F. (2011). Flowering catch crops used as forage plants for dairy cows: influence on fatty acids and tocopherols in milk. *J. Dairy Sci.* 94: 1477–1489.
- 9) Khiaosa-Ard R., Bryner S.F., Scheeder M.R.L., Wettstein H.R., Leiber F., Kreuzer M., Soliva C.R. (2009). Evidence for the inhibition of the terminal step of ruminal α -linolenic acid biohydrogenation by condensed tannins. *J. Dairy Sci.* 92: 177–188.
- 10) Kitessa S.M., Gulati S.K., Ashes J.R., Fleck E., Scott T.W., Nichols P.D. (2001). Utilisation of fish oil in ruminants II. Transfer of fish oil fatty acids into goats' milk. *Anim. Feed Sci. Technol.* 89: 201–208.
- 11) Kuhnt K., Degen C., Jaudszus A., Jahreis G. (2012). Searching for health beneficial n-3 and n-6 fatty acids in plant seeds. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* 114: 153–160.
- 12) Lee Y.J., Jenkins T.C. (2011). Biohydrogenation of linolenic acid to stearic acid by the rumen microbial population yields multiple intermediate conjugated diene isomers. *J. Nutr.* 141: 1445–1450.
- 13) Mancilla-Leytón J.M., Vicente A.M., Delgado-Pertíñez M. (2013). Summer diet selection of dairy goats grazing in a Mediterranean shrubland and the quality of secreted fat. *Small Rumin. Res.* 113: 437–445.
- 14) Márquez-Ruiz G., Rodríguez-Pino V., de la Fuente M.A. (2011). Determination of 10-hydroxystearic, 10-ketostearic, 8-hydroxypalmitic, and 8-ketopalmitic acids in milk fat by solid-phase extraction plus gas chromatography-mass spectrometry. *J. Dairy Sci.* 94: 4810–4819.
- 15) Martínez Marín A.L., Gómez-Cortés P., Gómez Castro G., Juárez M., Pérez Alba L., Pérez Hernández M., de la Fuente M.A. (2013). Animal performance and milk fatty acid profile of dairy goats fed diets with different unsaturated plant oils. *J. Dairy Sci.* 94: 5359–5368.
- 16) Min B.R., Solaiman S., Shange R., Eun J.S. (2014). Gastrointestinal bacterial and methanogenic Archaea diversity dynamics associated with condensed tannins-containing pine bark diet in goats using 16S rDNA amplicon pyrosequencing. *Int. J. Microbiol.* Article ID 141909, 11 pages.
- 17) Min B.R., Solaiman S., Taha E., Lee J. (2015). Effect of plant tannin-containing diet on fatty acid profile in meat goats. *J. Anim. Nutr.* 1, 7 pages.
- 18) Nudda A., Battacone G., Atzori A.S., Dimauro C., Rassa S.P.G., Nicolussi P., Bonelli P., Pulina G. (2013). Effect of extruded linseed supplementation on blood metabolic profile and milk performance of Saanen goats. *Animal* 7: 1464–1471.
- 19) Patterson E., Wall R., Fitzgerald G.F., Ross R.P., Stanton C. (2012). Health implications of high dietary omega-6 polyunsaturated fatty acids. *J. Nutr. Metab.* 2012: 539426.
- 20) Póti P., Pajor F., Bodnár Á., Penksza K., Köles P. (2015). Effect of micro-alga supplementation on goat and cow milk fatty acid composition. *Chil. J. Agric. Res.* 75: 259–263.
- 21) Renna M., Cornale P., Lussiana C., Malfatto V., Mimosi A., Battaglini L.M. (2012a). Fatty acid profile of milk from goats fed diets with different levels of conserved and fresh forages. *Int. J. Dairy Technol.* 65: 201–207.
- 22) Renna M., Lussiana C., Cornale P., Battaglini L.M., Fortina R., Mimosi A. (2016). Effect of ruminally unprotected *Echium* oil on milk yield, composition and fatty acid profile in mid-lactation goats. *J. Dairy Res.* 83: 28–34.
- 23) Renna M., Lussiana C., Cornale P., Fortina R., Mimosi A. (2012b). Changes in goat milk fatty acids during abrupt transition from indoor to pasture diet. *Small Rumin. Res.* 108: 12–21.
- 24) Renna M., Lussiana C., D'Agostino M., Mimosi A., Fortina R. (2013). Extruded linseed supplementation in dairy goat diet: effects on productive performance, and fatty acid profile of bulk milk, fresh and ripened cheese. *J. Anim. Vet. Adv.* 12: 1550–1564.
- 25) Silanikove N. (1997). Why goats raised on harsh environment perform better than other domesticated animals. In: Lindberg J.E., Gonda H.L., Ledin I. (Eds.), *Recent Advances in Small Ruminant Nutrition. Options Méditerranéennes, Série A. Séminaires Méditerranéens*; n. 34. CIHEAM, Zaragoza, pp. 185–194.
- 26) Simopoulos A.P. (2011). Importance of the omega-6/omega-3 balance in health and disease: evolutionary aspects of diet. In: Simopoulos A.P. (Ed.), *Healthy Agriculture, Healthy Nutrition, Healthy People*. Karger, Washington, D.C, pp.10–21.
- 27) Steinshamn H., Inglingstad R.A., Nymo M., Jørgensen M. (2012). Effect of pasture type compared with hay diet on dairy goat milk production and quality. In: Goliński G., Warda M., Stypiński G. (Eds.), *Grassland - a European resource? Proceedings of the 24th General Meeting of the European Grassland Federation*, pp. 408–410.
- 28) Toral P.G., Rouel J., Bernard L., Chilliard Y. (2014). Interaction between fish oil and plant oils or starchy concentrates in the diet: Effects on dairy performance and milk fatty acid composition in goats. *Anim. Feed Sci. Technol.* 198: 67–82.
- 29) Toral P.G., Chilliard Y., Rouel J., Leskinen H., Shingfield K.J., Bernard L. (2015). Comparison of the nutritional regulation of milk fat secretion and composition in cows and goats. *J. Dairy Sci.* 98: 7277–7297.
- 30) Toral P.G., Bernard L., Belenguer A., Rouel J., Hervás G., Chilliard Y., Frutos P. (2016). Comparison of ruminal lipid metabolism in dairy cows and goats fed diets supplemented with starch, plant oil, or fish oil. *J. Dairy Sci.* 99: 301–316.
- 31) Vasta V., Makkar H.P.S., Mele M., Priolo A. (2009a). Ruminant biohydrogenation as affected by tannins *in vitro*. *Br. J. Nutr.* 102: 82–92.
- 32) Vasta V., Mele M., Serra A., Scerra M., Luciano G., Lanza M., Priolo A. (2009b). Metabolic fate of fatty acids involved in ruminal biohydrogenation in sheep fed concentrate or herbage with or without tannins. *J. Anim. Sci.* 87: 2674–2684.
- 33) Vasta V., Yanez-Ruiz D.R., Mele M., Serra A., Luciano G., Lanza M., Biondi L., Priolo A. (2010). Bacterial and protozoal communities and fatty acid profile in the rumen of sheep fed a diet containing added tannins. *Appl. Environ. Microbiol.* 76: 2549–2555.
- 34) Willems H., Kreuzer M., Leiber F. (2014). Alpha-linolenic and linoleic acid in meat and adipose tissue of grazing lambs differ among alpine pasture types with contrasting plant species and phenolic compound composition. *Small Rumin. Res.* 116: 153–164.

ALIMENTAZIONE E GENETICA: QUALI INTERAZIONI?

S. CHESSA¹

¹Istituto di Biologia e Biotecnologia Agraria, CNR, Lodi

Parole chiave: caprini, ovini, dieta, genetica.

INTRODUZIONE

Oggi assistiamo a un costante aumento del consumo globale di prodotti di origine animale dovuto alla crescita della popolazione umana, alla riduzione della povertà e ai cambiamenti nella dieta. Ciò costituisce una minaccia significativa alla sostenibilità dei consumi (Chertow, 2000; Bac et al., 2011), in quanto comporta un maggior impiego di acqua e terra, con un progressivo esaurimento delle risorse naturali (Erb, 2004), soprattutto laddove la selezione genetica ha portato a un aumento delle produzioni e dei fabbisogni dell'animale (Bosire et al., 2015). I consumatori, sempre più sensibili a questi argomenti, richiedono pertanto prodotti di origine animale che concorrano a tutelare la salute umana, la gestione ambientale e il benessere degli animali.

Le specie ovina e caprina, sia per la minore pressione subita nella selezione verso l'aumento delle produzioni, sia per la tipologia produttiva, richiedono un minor impiego di acqua e terra. Inoltre più di 10.000 anni di esposizione alle forze evolutive e all'attività umana hanno generato una quantità notevole di variabilità nelle caratteristiche morfologiche, produttive e genetiche degli animali di allevamento. In particolare nella specie ovina e caprina, dove il miglioramento genetico ha fatto meno pressione e la spinta all'utilizzo di razze cosmopolite è stato meno incisivo, si sono conservate molte razze e popolazioni con caratteristiche genetiche peculiari, che possono essere sfruttate per conseguire obiettivi specifici. Inoltre data la molteplicità di ambienti in cui sono allevate capre e pecore, la possibilità di indirizzare gli animali al consumo di specie vegetali "bersaglio" potrebbe aiutare a conseguire obiettivi specifici quali l'utilizzo più razionale delle risorse, il miglioramento della salute dell'animale e della qualità delle produzioni.

Tuttavia negli ovini e nei caprini i contributi relativi dei molteplici fattori che influiscono sui diversi aspetti produttivi sono ancora poco noti. Una migliore comprensione del ruolo di questi fattori fornirebbe indicazioni sulla misura in cui essi possono essere gestiti in modo da rispondere alle nuove esigenze del mercato.

GENETICA E SELETTIVITÀ DELLA DIETA

Data la richiesta di alimenti più salutari, negli ultimi anni parte della ricerca si sta dedicando all'analisi degli effetti di diete differenti sulla qualità delle produzioni e la salute degli animali. Inoltre, vista la necessità di ridurre gli input e l'impatto sull'ambiente delle aziende zootecniche, si sta valutando la possibilità di riuscire a sfruttare specie vegetali già presenti in una particolare area, ma poco impiegate per l'alimentazione animale e umana. Tuttavia nello scegliere le diete, oltre a tener conto dei fabbisogni dell'animale, non bisogna dimenticare che non tutti gli alimenti hanno la stessa appetibilità per tutte le specie. Le capre si nutrono di una varietà più ampia di piante rispetto alle pecore e utilizzano molto più efficacemente anche la boscaglia, pertanto il loro allevamento in combinazione con quello di vacche e pecore consente un uso di specie vegetali che altrimenti verrebbero ignorate. Ciononostante anche le capre operano una certa selezione nella scelta degli alimenti di cui nutrirsi e numerose evidenze dimostrano che la razza è uno dei fattori che influisce sulle scelte alimentari (Glasser et al., 2012).

Esistono numerosi fattori che possono modificare il comportamento alimentare dei ruminanti (Glasser et al., 2009). Possiamo classificarli in:

- fattori intrinseci: la genetica (Ellis et al., 2005), lo stato di salute (Villalba et al., 2005) e di nutrizione, altri feedback fisiologici (Launchbaugh et al., 1999);
- fattori estrinseci: la disponibilità di alimento; la presenza di composti che diminuiscono l'appetibilità (Du Toit, 1990) e l'assunzione degli alimenti (Barry e Duncan, 1984) o causano tossicità (Provenza e Malechek, 1984); le relazioni sociali fra gli animali (Provenza e Burritt, 1991).

Questi fattori non sono però analizzabili singolarmente e non è semplice comprendere il contributo dei singoli fattori poiché tutti gli stimoli ambientali esterni (fisici, chimici, climatici e biologici) agiscono sugli animali modificandone comportamento, genetica e fisiologia per renderli in grado di rispondere nel modo più adeguato agli stessi stimoli.

Un esempio estremo di questa capacità di adattamento è visibile nella razza ovina North Ronaldsay. Indigena di un'isola nella costa est della Scozia, questa razza è in grado di vivere nutrendosi esclusivamente con una dieta a base di alghe e in regime di scarsità di acqua dolce, superando brillantemente la sfida fisiologica di gestire elementi presenti in eccesso come il sodio e di elementi disponibili a concentrazione talmente bassa che per altre razze sarebbe impossibile la sopravvivenza, come il rame che trovano nella Limnaria, il loro alimento preferito (Mirkena et al., 2010). Senza soffermarsi su casi così estremi, diversi autori hanno valutato l'effetto diretto della genetica sull'alimentazione analizzando le preferenze alimentari di capre (Warren et al., 1983), pecore (Warren et al., 1984) e bovini (Winder et al., 1995) ed andando a valutare l'ereditabilità di tale carattere. Si è visto che l'ereditabilità della selezione alimentare di una particolare specie vegetale va da bassa a moderata (0 – 0,17) per il ginepro (*Juniperus pinchotti*) in capra (Ellis, 2001), a moderata (0,24) per l'artemisia tridentata (*Artemisia tridentata*) in pecora (Snowder et al., 2002), a elevata (0,51-0,87) per numerose specie vegetali nei bovini (Winder et al., 1995). Certamente servirebbero più analisi di questo tipo e con numerosità di capi monitorati più elevate per giungere a stime più attendibili, ma già questi lavori testimoniano che una relazione fra genetica e selezione alimentare esiste.

Nelle capre, la selettività della dieta è influenzata già nell'utero materno (Nolte e Provenza, 1991), poi attraverso il consumo di latte (Nolte et al., 1992) e l'osservazione e l'imitazione del comportamento materno e del branco (Provenza et al., 1993).

Un approccio per distinguere tra gli effetti genetici e quelli di imitazione materna è il cross-fostering, che consiste nel far allevare a capre di una razza i capretti di un'altra che ha una selettività diversa nei confronti di una particolare specie vegetale per verificare se cambi o meno l'assunzione della stessa specie vegetale. Glasser e coll. (2009) hanno analizzato il comportamento di capretti di razza Damascus e Mamber, che hanno una diversa propensione all'assunzione di *Pistacia lentiscus*, aggiungendo un terzo gruppo di capretti allevati artificialmente, ovvero non influenzati dall'effetto di apprendimento dall'adulto. Sebbene l'effetto di imitazione sia risultato più significativo di quello genetico, anche la genetica è risultata avere un ruolo significativo nella determinazione del consumo di *Pistacia lentiscus*.

Anche la maggiore o minore tollerabilità alla tossicità di una pianta ha una componente genetica. La tossicità di alcune sostanze può essere eliminata attraverso l'azione del sistema delle monoossigenasi nel fegato (Cheeke, 1998), dove le tossine, dopo essere state assorbite come sostanze lipo-solubili, vengono biotrasformate in sostanze idro-solubili che possono quindi essere escrete nell'urina. In pecora il consumo di actinella odorata (*Hymenoxys odorata*) provoca un'intossicazione acuta, subacuta o cronica in funzione della quantità ingerita (Pfeiffer e Calhoun, 1987), con conseguente riduzione della produzione e morte dell'1-6 % del gregge (Conner et al., 1988), ma la quantità di tossina necessaria per causare tossicità varia da individuo a individuo (Poage et al., 2000). La detossicazione da actinella odorata sembra avvenire nel fegato attraverso la coniugazione con gruppi sulfidrilici (Terry et al., 1983). Lo stesso avviene per altre piante velenose come la mimosa bianca (*Leucaena leucocephala*) o la *Colegyne ramosissima* nelle capre, dove la degradazione della proteina tossica avviene rispettivamente a livello ruminale e nel fegato (Weimer, 1998; Distel and Provenza, 1991).

La fisiologia digestiva è controllata dall'interazione fra esperienza e caratteristiche genetiche e fisiologiche dell'animale difficili da separare. Tutti questi fattori concorrono a instaurare nell'animale diversi meccanismi di utilizzo dei nutrienti o di detossicazione. Risulta oggi sempre più evidente che i geni giocano un ruolo estremamente importante nei meccanismi fisiologici che influenzano le preferenze alimentari: una deficienza enzimatica, o una maggiore efficienza enzimatica nell'utilizzo di alcuni nutrienti o nella capacità di detossificare possono determinare il maggiore o minore consumo di una specie vegetale, anche se i meccanismi alla base di questi processi sono ancora lontani dall'essere compresi (Glasser et al., 2012). Inoltre l'animale può dotarsi anche di sistemi indiretti per

l'efficace utilizzo di alcune sostanze, dotandosi, ad esempio, di un ambiente ruminale più adatto.

Fra i vari meccanismi ci sono anche quelli legati alla sensibilità gustativa. Il gene del recettore per il gusto di tipo 1 della famiglia 1 (*TAS1R1*) funziona in combinazione con il recettore per il gusto dell'umami, il quale gioca un ruolo importante nell'assunzione di aminoacidi e, di conseguenza, su caratteri quali l'incremento ponderale. La presenza di polimorfismo genetico nel gene del recettore per il gusto di tipo 1 della famiglia 1 (*TAS1R1*) è stata associata ad alcuni caratteri produttivi quali la lunghezza corporea e la circonferenza toracica in capre di razza Haimen (Yuan et al., 2011). Individui con genotipi diversi avrebbero quindi una maggiore o minore sensibilità al gusto degli alimenti somministrati con conseguente influenza sulla loro assunzione e relativi effetti sulle caratteristiche corporee.

EFFETTI DELL'INTERAZIONE FRA GENETICA E DIETA NELLA PRODUZIONE DI LATTE

Il caso più noto d'interazione fra genetica e alimentazione in capra è quello legato alle varianti genetiche dell' α_{S1} -caseina (Albenzio et al., 2016). De la Torre e coll. (2009) hanno trovato che le capre portatrici di alleli forti dell' α_{S1} -caseina producono più latte rispetto a capre con alleli deboli quando alimentate con meno proteine nella loro dieta (14% di proteina grezza); al contrario, le capre con alleli deboli rispondono meglio a una dieta proteica superiore (18% proteina grezza). Anche Avondo e coll (2009) hanno notato un'associazione fra la selettività della dieta e il genotipo all' α_{S1} -caseina: individui con alleli forti (genotipo AA) selezionavano una dieta con un rapporto maggiore fra energia (mais e orzo) e proteina (fava e girasole) e producevano maggiori quantità di latte. L'effetto d'interazione fra genotipo e dieta sulla quantità di latte prodotto è stato ulteriormente confermato: diete ad alto contenuto energetico (65% e 30% di fieno) hanno determinato un aumento significativo della produzione di latte nelle capre con alleli forti, rispetto alle capre con alleli deboli, mentre non sono state riscontrate differenze tra genotipi quando le capre sono stati alimentati con il 100 % di fieno; ancora in una prova al pascolo sono state trovate produzioni di latte superiori in capre con genotipo AA rispetto a capre con genotipo AF, solo quando gli animali ricevevano una supplementazione di 800 g di orzo in grani (Balìa et al., 2013)

Sulla quantità di grasso e proteina l'effetto d'interazione fra genotipo e dieta non è chiaro e non ha di norma evidenziato differenze, mentre sulla composizione in acidi grassi sono state ritrovate numerose differenze: Chilliard et al. (2013) hanno trovato modeste ma significative differenze in 26 acidi grassi, nei rapporti di desaturazione, nonché sulla quantità di grasso, proteina e lattosio, in capre con diverso genotipo per l' α_{S1} -caseina alimentate con o senza una supplementazione di semi di lino; Valenti et al. (2010) hanno riscontrato un incremento di grassi a catena media e una diminuzione di acidi grassi a lunga catena una in capre FF all'aumento dell'apporto energetico della dieta (diminuendo dal 100% al 65% l'inclusione fieno nella loro dieta), mentre nelle capre AA sono state riscontrate una riduzione di C16:0 e un aumento di acidi grassi a catena lunga.

È assodato che l'alimentazione giochi un ruolo fondamentale nella determinazione della composizione in acidi grassi del latte dei ruminanti, e quindi nella possibilità di arricchire il latte di acidi grassi importanti come l'acido linoleico e i suoi coniugati, che hanno mostrato effetti anti-cancerogeni, immunologici e anti-infiammatori (Haug et al., 2007). Studi su geni candidati, QTL e studi di associazione genome-wide stanno cercando di identificare le regioni e le mutazioni associate alle caratteristiche del grasso del latte al fine di selezionare gli individui geneticamente più predisposti a fornire una composizione più favorevole dal punto di vista nutrizionale, ma sono stati identificati pochi marcatori. Recentemente è stato condotto uno studio su 149 capre di razza Camosciata allevate nelle stesse condizioni e poi suddivise in funzione di quantità media e deviazione standard di alcuni acidi grassi del loro latte in tre gruppi (Tab. 1): coda positiva (+), coda negativa (-) e restanti individui.

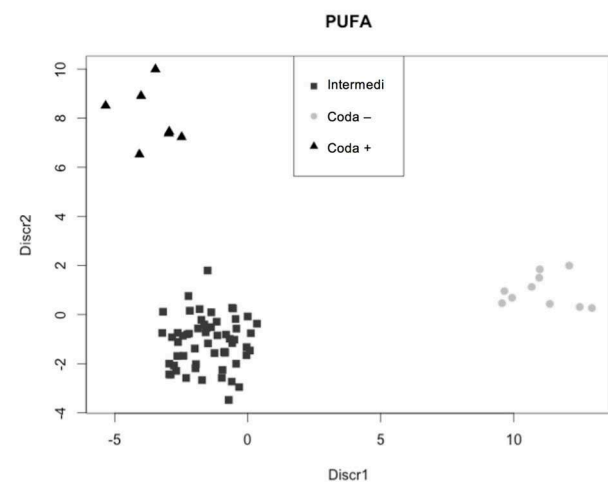
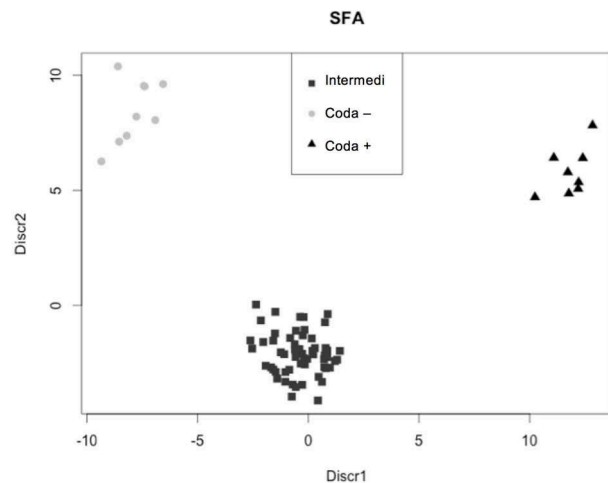
Per 79 di queste capre è stata effettuata un'analisi genomica su circa 50.000 marcatori SNP con il Goat SNP50 BeadChip (Illumina, San Diego, CA, USA) e mediante analisi discriminante con metodo stepwise sono stati individuati per ciascun carattere un numero ridotto di SNP che consentono di assegnare le capre ai diversi livelli di produzione dei differenti acidi grassi (Fig. 1).

Tab. 1 – Capre analizzate per la composizione in acidi grassi (N=149) e per l'analisi genomica (N=76). Sono riportate media, deviazione standard e numero di individui classificati nella coda negativa (-) e (+) positiva di ciascun carattere considerato.

CARATTERE	MEDIA	DEV. ST.	N=149		N=76	
			-	+	-	+
C10:0	12,75	1,84	12	10	9	8
C14:0	9,2	1,2	10	11	8	6
C16:0	23,52	2,65	10	12	8	9
C18:0	6,51	1,31	11	12	9	7
C18:1c9	17,27	4,23	11	11	8	9
C18:2c9-t11	0,37	0,09	13	11	6	7
SFA ^a	73,23	5,25	10	9	8	9
MUFA ^b	24,51	4,67	10	12	9	9
PUFA ^c	4,01	0,58	11	10	10	7
$\omega 6/\omega 3$ (n6/n3)	2,27	0,39	12	12	5	7

^aSFA=acidi grassi saturi; ^bMUFA=acidi grassi mono-insaturi; ^cPUFA=acidi grassi poli-insaturi.

Nonostante il numero ridotto di animali analizzati si osserva una netta separazione degli individui nei tre gruppi per tutti i caratteri analizzati. I risultati ottenuti suggeriscono che 30-50 SNP sono sufficienti per identificare le capre che producono diversi livelli di acidi grassi con un approccio di analisi discriminante (Chessa et al., 2014). Questi SNP e altri strettamente associati sono al vaglio per verificarne la reale utilità funzionale, nonché la possibilità di utilizzarli in eventuali schemi di selezione.



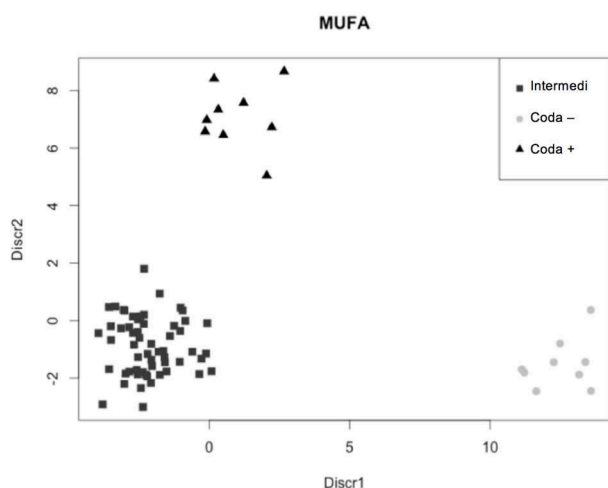


Fig. 1 – Rappresentazione grafica dei risultati di suddivisione degli individui nei tre gruppi di livello intermedio, alto e basso di produzione di SFA, MUFA e PUFA ottenuta mediante analisi canonica discriminante con il subset di SNP ridotto.

Su un gruppo ridotto di queste capre sono state inoltre condotte anche analisi finalizzate alla valutazione degli effetti sulle caratteristiche del latte, la composizione in acidi grassi e l'espressione genica della ghiandola mammaria determinati da diete arricchite con acidi grassi poli-insaturi. In sintesi 18 capre sono state alimentate con la stessa dieta di base per un periodo di adattamento e sono state poi suddivise in tre gruppi: gruppo controllo (C), gruppo con supplementazione di semi di lino (F) e gruppo con supplementazione con semi di canapa (H). Come atteso da letteratura, nei gruppi che ricevevano la supplementazione lipidica è stato notato un incremento sulla percentuale di grasso (circa l'1%), una riduzione degli acidi grassi saturi e un incremento di acidi grassi mono- e poli-insaturi nelle, con un effetto più pronunciato nel gruppo alimentato a semi di lino.

Inoltre la supplementazione determina una modifica del metabolismo delle capre, visibile come differenza di espressione nei geni di pathway metabolici coinvolti nella sintesi degli acidi grassi, come quello del PPAR (Chessa et al., 2015). Differenze nei livelli di espressione di alcuni geni in singole capre appartenenti ai tre gruppi sperimentali (F, H e C) lasciano presupporre che la presenza di mutazioni negli stessi geni di individui diversi ne siano la causa. Sono in corso le analisi di approfondimento dei risultati ottenuti. Combinare le informazioni sulla genetica degli animali con regimi alimentari specifici dovrebbe pertanto permettere di ottenere risultati più marcati sulle caratteristiche qualitative del latte.

ALTRI EFFETTI INDIRETTI DI INTERAZIONE FRA GENETICA E ALIMENTAZIONE

Un altro dei fattori su cui la genetica influisce in modo più o meno diretto con l'alimentazione è legato alla resistenza dell'animale alle malattie, ed in particolare a quelle dovute alla presenza di micotossine negli alimenti, tipicamente presenti nei Paesi a clima temperato. Alcune micotossine, come lo zearalenone, sono spesso presenti in cereali conservati in condizioni poco controllate (orzo, frumento, mais stoccati con quantità eccessive di umidità) e diventano quindi parte della dieta dei ruminanti. In concentrazioni troppo elevate alcune micotossine possono causare importanti malattie, come avviene per la sporidesmina (causa di eczema facciale nelle pecore associato a cali nella crescita e nella produzione della lana, e a problemi riproduttivi), i lolitremi (causa di tremori da consumo di Loietto in pecora), l'ergovalina (causa di stress da caldo in pecora e bovino), o lo zearalenone (causa di problemi riproduttivi in pecora) (Bishop e Morris, 2007). L'ereditabilità del carattere suscettibilità in queste patologie è spesso moderatamente elevata (ad esempio 0,45 per l'eczema facciale, 0,43 per i tremori) e consente la selezione di linee di animali resistenti. Si stanno inoltre sviluppando sempre più studi genomici al fine di identificare le vie metaboliche con cui gli animali detossificano (presumibilmente almeno in parte comuni per le diverse patologie) e individuare i marcatori genetici che determinano la maggiore resistenza/suscettibilità alle micotossine per accelerare la selezione di animali resistenti (Bishop e Morris, 2007).

Altri caratteri come l'efficienza di conversione alimentare (FCE) sono di grande interesse per la nutrizione animale ed anche per

questi caratteri esiste una certa ereditarietà e conseguentemente la possibilità di fare selezione genetica finalizzata al loro miglioramento, anche se in capra le informazioni sulle stime dei parametri genetici e fenotipici dell'FCE sono ancora molto limitate. Nel 1995 Kahan e Singh hanno stimato un'ereditabilità del carattere da 0,10 a 0,17 a seconda del periodo di crescita considerato, con valori più alti per il periodo fra 3 e 12 mesi di età in capretti di razza Barbari.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Considerate le nuove e crescenti richieste di prodotti animali in termini di quantità e qualità, è necessario aumentare l'efficienza delle produzioni animali senza aumentarne anche la richiesta di risorse naturali, già scarseggianti. Due importanti fattori su cui si può intervenire sono l'alimentazione e la genetica. È auspicabile l'utilizzo di colture foraggere poco sfruttate e che non competono direttamente con la produzione alimentare, ma è necessario che queste siano gradite agli animali e abbiano effetti positivi sulla qualità dei prodotti. Ci sono le potenzialità genetiche per selezionare animali adatti a consumare specie vegetali differenti, a metabolizzare composti potenzialmente tossici, e a utilizzare più efficacemente le diete somministrate, ma per rendere il sistema più efficiente è necessaria una conoscenza più approfondita sui meccanismi che determinano queste potenzialità. Gli enormi progressi fatti dalla biologia molecolare e le possibilità fornite dagli strumenti di Next Generation Sequencing di analizzare genomi, trascrittomi ed epigenomi a costi sempre più competitivi permettono oggi di disporre di una quantità di informazioni sui singoli animali impensabili fino a poco tempo fa. Grazie a ulteriori studi di genomica funzionale, che forniscono informazioni olistiche su fisiologia, nutrizione, genetica e comportamento degli animali, potremmo essere in grado di trovare il modo di migliorare la gestione, la produttività e la redditività degli allevamenti e, allo stesso tempo, di promuovere un'industria eco-sostenibile che usufruisca e nel contempo mantenga qualità uniche delle diverse razze e dell'ambiente in cui sono allevate.

INTERACTION BETWEEN FEEDING AND GENETICS IN SMALL RUMINANT

KEY WORDS: SHEEP, GOAT, DIET, GENETICS

BIBLIOGRAFIA

- 1) Albenzio M., Santillo A., Avondo M., Nudda A., Chessa S., Pirisi A., Banni S. (2016). Nutritional properties of small ruminant food products and their role on human health. *Small Rumin. Res.* 135: 3–12.
- 2) Avondo M., Pagano R.I., Guastella A.M., Criscione A., Di Gloria M., Valenti B., Piccione, G., Pennisi P. (2009). Diet selection and milk production and composition in Girgentana goats with different α_{S1} -casein genotype. *J. Dairy Res.* 76: 202–209.
- 3) Bac D., Badulescu A., Lang E. (2011). Excesses and challenges of the economic growth. A brief history: from Malthus to Al Gore. *Actual Probl. Econ.* 117: 281–289.
- 4) Balia F., Pazzola M., Dettori M.L., Mura M.C., Luridiana S., Carcangiu V., Piras G., Vacca G.M. (2013). Effect of CSN1S1 gene polymorphism and stage of lactation on milk yield and composition of extensively reared goats. *J. Dairy Res.* 80: 129–137.
- 5) Barry T.N., Duncan S.J. (1984). The role of condensed tannins in the nutritional value of *Lotus pedunculatus* for sheep. 1. Voluntary intake. *Br. J. Nutr.* 51: 485–491.
- 6) Bishop S.C., Morris C.A. (2007). Genetics of disease resistance in sheep and goats. *Small Rumin. Res.* 70: 48–59.
- 7) Bosire C.K., Ogotu J.O., Said M.Y., Krol M.S., de Leeuw J., Hoekstra A.Y. (2015). Trends and spatial variation in water and land footprints of meat and milk production systems in Kenya. *Agric. Ecosyst. Environ.* 205: 36–47.
- 8) Bonanno A., Di Grigoli A., Montalbano M., Bellina V., Mazza F., Todaro M. (2013). Effects of diet on casein and fatty acid profiles of milk from goats differing in genotype for α_{S1} -casein synthesis. *Eur. Food. Res. Technol.* 237 (6): 951-963.
- 9) Cheeke P.R. (1998). *Natural Toxicants in Feeds, Forages, and Poisonous Plants*, second ed. Interstate Publisher, Illinois.

- 10) Chertow M.R. (2000). The IPAT equation and its variants. *J. Ind. Ecol.* 4: 13–29.
- 11) Chessa S., Cremonesi P., Moretti R., Turri F., Castiglioni B. (2014). Using SNP to Enhance Fatty Acids Composition in Goat milk. Proceedings, 10th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production.
- 12) Chessa S., Cremonesi P., Capra E., Lazzari B., Battelli G., Turri F., Colombini S., Rapetti L., Castiglioni B. (2015). Transcriptional profiling of mammary gland and milk fatty acid composition in response to diets supplemented with flax and hemp seed in dairy goats. ISAFG 2015 Proceedings. TRANSCRIPTOMICS Abstract N° 83.
- 13) Chilliard Y., Rouel J., Guillouet P. (2013). Goat alpha-s1 casein genotype interacts with the effect of extruded linseed feeding on milk fat yield, fatty acid composition and post-milking lipolysis. *Anim. Feed. Sci. Tech.* 185: 140–149.
- 14) De la Torre G., Ramos Morales E., Serradilla J.M., Gil Extremera F., Sanz Sampelayo M.R. (2009). Milk production and composition in Malaguena dairy goats. Effect of genotype for synthesis of α_{S1} -casein on milk production and its interaction with dietary protein content. *J. Dairy Res.* 76: 137–143.
- 15) Du Toit J.T. (1990). Regrowth and palatability of Acacia shoots following pruning by African savanna browsers. *Ecology* 7: 149–154.
- 16) Ellis C.R. (2001). Persistence and heritability of juniper consumption by goats. M.S. Thesis, Department of Agriculture, Angelo State University, San Angelo, Texas.
- 17) Ellis C.R., Royce E.J., Scott C.B., Taylor C.A., Walker J.W., Waldron D.F. (2005). Sire influence on juniper consumption by goats. *Rangeland Ecol. Manage.* 58: 324–328.
- 18) Erb K.H., (2004). Actual land demand of Austria 1926–2000: a variation on ecological footprint assessments. *Land Use Policy* 21: 247–259.
- 19) Glasser T.A., Ungar E.D., Landau S.Y., Perevolotsky A., Muklada H., Walker J.W. (2009). Breed and maternal effects on the intake of tannin-rich browse by juvenile domestic goats (*Capra hircus*). *Appl. Anim. Behav. Sci.* 119: 71–77.
- 20) Glasser T.A., Landau S.Y., Ungar E.D., Perevolotsky A., Dvash L., Muklada H., Kababya D., Walker J.W. (2012). Foraging selectivity of three goat breeds in a Mediterranean shrubland. *Small Rumin. Res.* 102: 7–12.
- 21) Haug A., Høstmark A.T., Harstad, O. M. (2007). Bovine milk in human nutrition - a review. *Lipids Health Dis.* 25: 6–25.
- 22) Khan B.U., Singh S.K. (1995). Genetics of feed conversion efficiency in Barbari goats. *Small Rumin. Res.* 15: 283–285.
- 23) Launchbaugh K.L., Walker J.W., Taylor C.A. (1999). Foraging behavior: experience or inheritance? In: Launchbaugh K.L., Sanders K.D., Mosley J.C. (Eds.). *Grazing Behavior of Livestock and Wildlife*. Idaho Agric. Exp. Sta. Bull. 70. Univ. of Idaho, ID, pp. 28–35.
- 24) Mirkena T., Duguma G., Haile A., Tibbo M., Okeyo A.M., Wurzinger M., Sölkner J. (2010). Genetics of adaptation in domestic farm animals: A review. *Livestock Sci.* 132: 1–12.
- 25) Nolte D.L., Provenza F.D. (1991). Food preferences in lambs after exposure to flavors in milk. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 32: 381–389.
- 26) Nolte D.L., Provenza F.D., Callan R., Panter K.E. (1992). Garlic in the ovine fetal environment. *Physiol. Behav.* 52: 1091–1093.
- 27) Poage G.W., Scott C.B., Bisson M.G., Hartmann F.S. (2000). Activated charcoal increases intake of bitterweed (*Hymenoxys odorata*) and may reduce bitterweed toxicosis. *J. Range Manage.* 53: 73–78.
- 28) Provenza F.D., Malechek J.C. (1984). Diet selection by domestic goats in relation to backbrush twig chemistry. *J. Appl. Ecol.* 21: 831–841.
- 29) Provenza F.D., Burritt E.A. (1991). Socially induced diet preference ameliorates conditioned food aversion in lambs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 31: 229–236.
- 30) Provenza F.D., Lynch J.J., Nolan J.V. (1993). The relative importance of mother and toxicosis in the selection of foods by lambs. *J. Chem. Ecol.* 19: 313–323.
- 31) Snowden G.D., Walker J.W., Launchbaugh K.L., Van Vleck L.D. (2002). Genetic and phenotypic parameters for dietary selection of mountain big sagebrush (*Artemisia tridentata* Nutt. spp. vaseyana Beetle) in Rambouillet sheep. *J. Anim. Sci.* 79: 486–492.
- 32) Terry M.K., Williams H.G., Kim H.L., Post L.O., Bailey E.M. (1983). Ovine urinary metabolites of hymenoxon, a toxic sesquiterpene lactone isolated from *Hymenoxys odorata* DC. *J. Agric. Food Chem.* 31: 1208–1210.
- 33) Valenti B., Pagano R.I., Pennisi P., Lanza M., Avondo M. (2010). Polymorphism at α_{S1} -casein locus: Effect of genotype \times diet interaction on milk fatty acid composition in Girgentana goat. *Small Rumin. Res.* 94: 210–213.
- 34) Villalba J.J., Provenza F.D., Shaw R. (2005). Sheep self-medicate when challenged with illness-inducing foods. *Anim. Behav.* 71: 1131–1139.
- 35) Yuan J., Zhang C., Fang X., Wang Q., Qian L., Shan L., Lan X., Chen H. (2011). Determination of taste receptor type 1 member 1 (TAS1R1) gene polymorphism and association with some body measurements in goats African J. Biotech. 10: 13335-13341.
- 36) Warren L., Shelton M., Ueckert D.N., Snowden G.D. (1983). Influence of Heredity on the Selection of Various Forage Species by Goats. Texas Agricultural Experiment Station, CPR 4171, pp. 72–81.
- 37) Warren L.E., Ueckert D.N., Shelton J.M. (1984). Comparative Diets of Rambouillet, Barbado, and Karakul Sheep, and Spanish and Angora Goats. *J. Range Man.* 37: 172-180.
- 38) Weimer P.J. (1998). Manipulating ruminal fermentation: a microbial ecological perspective. *J. Anim. Sci.* 76: 3114–3122.
- 39) Winder J.A., Walker D.A., Bailey C.C. (1995). Genetic aspects of diet selection in the Chihuahuan desert. *J. Range Manage.* 48: 549-553.

LA GESTIONE DEL PASCOLAMENTO OVINO E CAPRINO PER LA CONSERVAZIONE DEI SERVIZI ECOSISTEMICI DELL'ALPEGGIO

G. LOMBARDI

Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino

Parole chiave: carico animale, predazione da canidi, prodotti di montagna, vegetazione pastorale

INTRODUZIONE

Le montagne attorno al mar Mediterraneo sono caratterizzate da due differenti regimi climatici: quello tipicamente mediterraneo, che caratterizza le regioni che si affacciano direttamente sul mare, contraddistinto da inverni miti ed estati calde e sicchiose, e quello temperato che caratterizza, tra le differenti regioni interne, anche le Alpi italiane, contraddistinte da inverni freddi ed estesa copertura nevosa. Nel corso dei secoli, le differenti condizioni climatiche hanno influenzato i suoli e le disponibilità idriche, e portato le popolazioni a sviluppare sistemi di allevamento diversi, distinti per specie animali allevate, riparto dell'uso dei suoli, tipo di risorse foraggere e modalità per la loro utilizzazione. Nelle aree a clima mediterraneo i pascoli sono principalmente costituiti da specie sclerofille o annuali e, in tali condizioni, sono principalmente allevati piccoli ruminanti per la loro capacità di trasformare risorse foraggere spesso molto povere in produzioni animali di buona qualità (in tali aree sono presenti circa 130 milioni di pecore e capre, pari all'85% del patrimonio zootecnico). Nelle montagne a clima temperato, viceversa, sono allevati soprattutto bovini, mentre gli ovicaprini utilizzano generalmente limitate aree marginali nelle quali l'allevamento bovino non è possibile a causa di pendenze elevate, suoli superficiali e insufficiente produttività dei cotici, oppure non è economicamente conveniente. Nel nord Italia, la "marginalità" dell'allevamento ovicaprino è riconducibile principalmente i) a una limitata rilevanza economica del comparto primario in generale, rispetto ai comparti industriale e al terziario, ii) al fatto che le greggi che utilizzano i pascoli montani praticano perlopiù la transumanza da limitrofe aree di pianura, nelle quali i territori agricoli sono quasi esclusivamente utilizzati per l'allevamento bovino, relegando i piccoli ruminanti solo in alcune zone, iii) a condizioni di emarginazione sociale degli operatori, normalmente considerati "pastori" e non imprenditori agricoli e iv) a un pregresso allevamento quasi esclusivo dei bovini a discapito degli ovicaprini, per la sua maggiore redditività.

Solamente in tempi recenti, l'allevamento dei piccoli ruminanti è stato ripreso in considerazione come conseguenza di una rinnovata attenzione a livello comunitario (soprattutto in termini di sostegno economico attraverso diverse operazioni all'interno della PAC), di una maggiore attenzione dei consumatori per le produzioni tipiche, della gestione più facile rispetto a quella delle mandrie bovine e, non ultimo, del ritorno all'agricoltura di una parte della popolazione come effetto difficoltà di occupazione in molti altri settori produttivi.

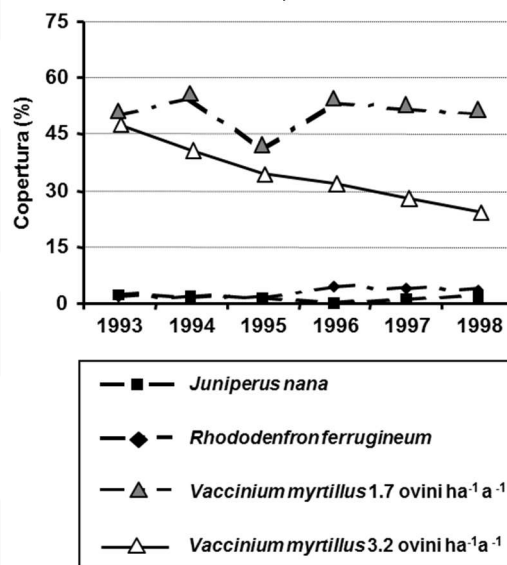
Obiettivo di questo lavoro è fornire, nel contesto sopra descritto, una panoramica delle principali problematiche dell'allevamento ovicaprino negli ambienti montani nord-occidentali (con particolare riferimento all'alpeggio) e alcune possibili soluzioni attraverso le quali migliorare la redditività delle imprese del settore, rendendo più efficiente la gestione del pascolamento in un'ottica di multifunzionalità, e conservare al tempo stesso l'ampia gamma di servizi ecosistemici legati ai sistemi zootecnici interessati.

PASCOLAMENTO IN ALPEGGIO E CONSERVAZIONE DELL'AMBIENTE

La domanda di ambienti naturali ben conservati e di paesaggi equilibrati è in continua crescita, da parte della collettività in generale e di turisti e fruitori della montagna in particolare. Pecore e capre non solo hanno la capacità di convertire foraggi di qualità modesta in proteine animali, ma sono anche "strumenti" efficacemente impiegabili per la conservazione e il miglioramento dell'ambiente (El Aich e Waterhouse, 1999; Ascoli et al., 2013). I ben noti cambiamenti delle condizioni socio-economiche che, a partire dal dopo guerra, hanno condotto allo spopolamento delle montagne, hanno determinato anche rilevanti variazioni della composizione botanica dei pascoli, manifestatisi soprattutto con un incremento delle specie erbacee non foraggere, seguito da quello delle componenti arbustive e arborea (Probo et al., 2014). In questo contesto, l'individuazione di strategie di gestione di mandrie o greggi per la conservazione delle superfici pastorali è oggetto di ricerca in tutta Europa da oltre un ventennio, in particolare per quanto riguarda la messa a punto di strumenti di semplice utilizzo per

gestire ampie superfici, ovvero con l'obiettivo di massimizzare la superficie mantenibile con un determinato carico animale. La gestione adeguata di greggi di piccoli ruminanti si propone come mezzo sostenibile ed economicamente vantaggioso per limitare l'invasione soprattutto delle specie legnose, anche in sostituzione di fitofarmaci o sistemi meccanici più costosi e meno efficaci (El Aich e Waterhouse, I.c.; Rahmann, 1999). Tuttavia, mentre i grandi erbivori possono esercitare un'azione meccanica di contrasto e riduzione della vegetazione legnosa grazie al calpestamento anche in situazioni di degrado avanzato, i piccoli ruminanti controllano raramente specie legnose non palatabili come *Juniperus* spp. e *Rhododendron ferrugineum*, e sono più adatti quando il degrado vegetazionale è parziale. In questo caso gli ovini sono in grado di arrestare la diffusione delle specie legnose, anche con carichi ridotti del 60% rispetto alla CC¹ (Lombardi et al., 1999) (Fig. 1). Risultati analoghi sono stati ottenuti da Sabatini et al. (2000), secondo i quali carichi ridotti fino al 75% della CC fermano l'invasione arbustiva nel caso di vegetazioni molto povere (Valore Pastorale = 10-14).

Fig.1 – Effetti del pascolamento ovino sulla copertura di alcune specie arbustive e suffruticose subalpine.



Quando invece la componente invadente è rappresentata da specie legnose palatabili, foglie, getti e rami giovani diventano parte della dieta di pecore e capre (il comportamento alimentare soprattutto di queste ultime nei confronti della vegetazione arborea è ampiamente conosciuto; Ramirez, 1999). In questo caso, l'entità della riduzione dell'invasione dipende principalmente dalla reazione delle piante al disturbo animale, ovvero dal livello di carico applicato. Pur essendo le indicazioni sugli effetti del carico animale su specie invadenti del piano montano (es. *Populus tremula*, *Betula pendula*, *Rubus* spp., *Rosa* spp.) molto limitate, nell'ambito di quanto disponibile Lombardi e Cavallero (1996) hanno osservato una buona efficacia dell'azione degli ovini su betulla e pioppo tremolo anche con carichi animali ridotti al 20% della CC, con effetti della brucatura importanti sulla crescita e la rigenerazione delle piante.

In generale, i risultati di diverse ricerche consentono di concludere che gli ambienti pastorali possono essere mantenuti aperti con carichi animali anche molto ridotti rispetto alla CC: Staglianò et al. (2000) e Lombardi et al. (2001) prevedono che un piccolo gregge di circa 100 ovini possa mantenere 80 ha di pascolo magro subalpino in fase di invasione da parte di specie non palatabili, pascolando per

¹ CC = capacità di carico calcolata con il metodo del Valore Pastorale (Daget e Poissonet, 1972)

circa 100 giorni. Quando invece le specie invadenti sono palatabili, gli animali concentrano il prelievo su tali specie e questo consente di mantenere più ampie superfici.

Gli ovicapri quindi si confermano come un buono strumento di gestione sia nelle aree di bassa-media montagna, dove la conservazione delle superfici pastorali è minacciata da specie che rientrano nella dieta degli animali, sia in quelle di altitudine, minacciate da specie che più raramente entrano nella dieta degli animali. L'azione dei piccoli ruminanti sulla vegetazione invadente può quindi contribuire ad arrestare o rallentare l'avanzare della vegetazione invadente, o a migliorare le caratteristiche pabulari delle aree nelle quali essi sono storicamente impiegati, a condizione ovviamente che l'utilizzazione sia correttamente pianificata. Ciò si verifica con: i) la pratica del pascolamento turnato guidato da pastori esperti, grazie alla quale è possibile mantenere carichi istantanei elevati (l'adozione del pascolamento turnato con recinzioni è invece di difficile applicazione con le greggi di grosse dimensioni attualmente presenti in molte zone); ii) l'impiego strategico della stabbiatura nelle aree più invase ($1-1.3$ pecore⁻¹ notte⁻¹); iii) la predisposizione e la distribuzione strategica dei punti di abbeverata e dei punti sale; iv) la scelta del momento dell'utilizzazione in funzione delle specie da controllare (generalmente l'inizio stagione vegetativa, allorché le specie sono all'inizio della fase riproduttiva, e a fine stagione, quando sono in fase di accumulo delle riserve).

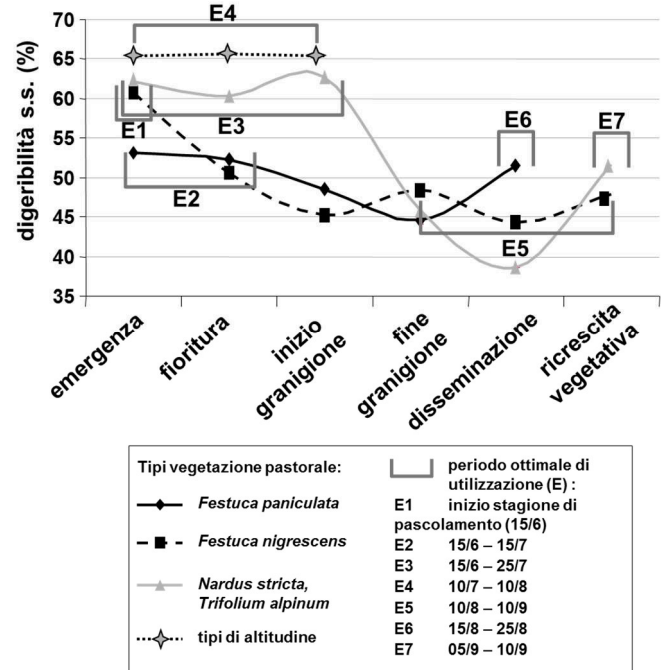
PASCOLAMENTO IN ALPEGGIO E PRODUZIONI TIPICHE D'ECCELLENZA

I prodotti tipici di montagna (principalmente prodotti caseari e carne) hanno caratteristiche fisiche, chimiche, nutrizionali e nutraceutiche che è ormai noto essere strettamente collegate agli ambienti di produzione, intesi come l'insieme di vegetazione, suolo, clima, sistemi di allevamento, tecnologie di trasformazione e contesto socio-economico e culturale (Coulon, 1997). I pascoli semi-naturali rappresentano solitamente la base dell'alimentazione dei piccoli ruminanti e le numerose specie spontanee presenti in un contesto di elevata biodiversità sono caratterizzate dalla presenza di composti chimici in grado di influenzare le qualità delle produzioni degli animali che li hanno ingeriti (cfr. per es. Chillard et al., 2007). Recenti studi condotti nelle Prealpi biellesi confermano la preferenza dei caprini per numerose specie arboreo-arbustive a foglia larga, ed evidenziano come la loro ingestione influenzi in modo marcato il profilo in acidi grassi del latte derivato che, rispetto a latte prodotto prevalentemente da specie erbacee, è più ricco di acido linoleico, acidi della serie omega-3 e ha un rapporto omega-6/omega-3 più favorevole all'alimentazione umana (Lussig et al., 2015).

Tuttavia una vegetazione diversificata e quindi ricca di composti che influenzano positivamente la qualità del latte, può conservarsi nel corso del tempo solo mantenendo il delicato equilibrio tra gli apporti di nutrienti tramite il pascolamento e gli apporti degli stessi al suolo tramite le deiezioni animali. Nel caso di utilizzazioni estensive, quali si prospettano con greggi di piccoli ruminanti, la condizione di equilibrio è spesso difficilmente riscontrabile a causa di localizzate situazioni di sovra o sotto pascolamento legate alla non corretta movimentazione degli animali, di una distribuzione non adeguata delle aree di pernottamento, dei punti acqua e dei punti sale, e del momento dell'utilizzazione spesso inadatto a garantire un prelievo uniforme della fitomassa offerta. Considerato che, come evidenziato in questo stesso lavoro, la tecnica di pascolamento che meglio si adatta alle greggi ovicaprine è il turnato guidato, la condizione di equilibrio può essere mantenuta solo con pastori esperti capaci di interpretare la struttura della vegetazione e individuare percorsi attraverso i quali utilizzare le diverse formazioni pastorali nello stadio fenologico ottimale. La riduzione della digeribilità dei foraggi, spesso repentina nelle fasi successive alla spigatura delle cotiche dominate da graminacee, ha conseguenze immediate sia sull'ingestione, sia sulla produttività animale (in termini di quantità e di qualità). Al fine di limitare gli effetti di tale riduzione e quindi utilizzare diverse formazioni pastorali nel loro momento ottimale, possono essere organizzati veri e propri "percorsi della qualità" (Cugno, 2001) (Fig.2).

I percorsi prevedono l'utilizzazione secondo sequenze di periodi determinati in funzione della fenologia delle specie principali (da E1) a E7 nell'esempio di Fig.2), a partire dai primi giorni della stagione vegetativa (E1) con l'utilizzazione di tipi, come *Festuca nigrescens*, con un rapido decadimento qualitativo, seguiti da tipi ad altitudini superiori o con un decadimento meno rapido (es. *F. paniculata*), ii) utilizzando successivamente e a stagione avanzata tipi che conservano a lungo la propria qualità (E4), come quelli di condizione nivale o sub-nivale, per chiudere la stagione sui ricacci della prima utilizzazione.

Fig.2 – Esempio di percorso della qualità in alpeggio.



Quando i percorsi della qualità sono seguiti perlopiù da caprini, sono più facilmente organizzabili se sono disponibili specie arboree o arbustive a foglia larga che notoriamente conservano nel tempo la propria qualità foraggera. In questo caso è peraltro ben valorizzabile un latte "da foglia" con caratteristiche analoghe a quanto rilevato da Lussig et al. (l.c.).

PASCOLAMENTO IN ALPEGGIO IN PRESENZA DI GRANDI CARNIVORI

I grandi carnivori delle Alpi hanno un ruolo ecologico fondamentale nel controllo degli erbivori selvatici, oltre a rappresentare un'attrattiva turistica importante, con effetti positivi per l'economia montana. Sfortunatamente, questi predatori non interagiscono solamente con la fauna selvatica, ma anche con diverse attività umane, quali la caccia e l'allevamento, soprattutto di piccoli ruminanti (Primm e Clark, 1996). La monticazione in alpeggio aumenta enormemente il carico di erbivori, rispetto a quello di erbivori selvatici normalmente presente sulle montagne, e lupi, linci e orsi, per effetto del loro comportamento opportunistico, si avvantaggiano di tale disponibilità, diventando competitori dell'uomo per la stessa risorsa alimentare. Lo stesso comportamento è inoltre spesso manifestato anche da canidi randagi.

Mentre nelle aree appenniniche erbivori domestici e grandi carnivori hanno convissuto in modo ininterrotto per secoli, nelle Alpi la compresenza è tornata a essere una realtà soprattutto a partire dai primi anni '90 dello scorso secolo. Allevatori e animali si sono quindi trovati in larga parte impreparati ad affrontare la nuova minaccia che ha, di conseguenza, determinato repentini cambiamenti nei sistemi pastorali. La pratica del pascolamento libero senza sorveglianza delle greggi, ampiamente adotta in molti alpeggi sia sul lato piemontese, sia su quello francese delle Alpi, nell'arco di pochi anni è scomparsa ed è stata sostituita dal pascolamento guidato con presenza costante del pastore. Mentre in Francia, però, i pastori sono sempre stati abituati a guidare gli animali lungo i "parcours", in Italia la tradizione della conduzione degli ovicapri si era quasi completamente persa nel momento della ricomparsa dei predatori. Le scarse capacità di conduzione si sono spesso combinate con una concentrazione degli animali in greggi di grosse dimensioni (anche 1000-2000 capi) finalizzata a ridurre i costi della manodopera in alpeggio. Ciò ha avuto conseguenze rilevanti dal punto di vista ecologico, sull'ambiente in generale e sulla vegetazione in particolare; nello specifico:

- sono stati abbandonati gli alpeggi più difficilmente raggiungibili e gli animali sono stati concentrati su pochi pascoli, nei quali spesso il carico eccede ampiamente il mantenibile definito sulla base della vegetazione;
- le utilizzazioni si sono spostate principalmente su percorsi individuati da ciascun pastore, che tendenzialmente privilegiano le zone più prossime ai centri aziendali, a discapito delle aree più remote (Lapeyronie et al., 2002). Questa situazione si è tradotta spesso nell'invasione e nella successiva perdita degli ambienti più fragili;



iii) le aree di pernottamento di pecore e capre realizzate durante la stagione di pascolamento sono diminuite in relazione alla necessità di ricoverare gli animali in prossimità delle abitazioni del conduttore del gregge, di solito nelle parti dell'alpe a minore altitudine, per una migliore sorveglianza. Al contrario, con la gestione tradizionale, gli animali tendevano a pernottare sulle creste e a cambiare spesso zona, facilitando la distribuzione della fertilità tramite le deiezioni. Con un numero limitato di aree di pernottamento e senza una ridistribuzione delle deiezioni solide, Cugno et al. (2002) hanno stimato un apporto di azoto di circa 600 kg ha⁻¹ anno⁻¹ da parte di un gregge di 500 pecore, risultanti dal trasferimento di circa 5 kg ha⁻¹ anno⁻¹ di N e 55 kg ha⁻¹ anno⁻¹ di sostanza organica da altre aree dell'alpeggio. I trasferimenti di fertilità sono risultati ulteriormente accentuati nei casi di carichi animali inferiori a quello mantenibile calcolato sulla base della vegetazione. Anche se gli stessi autori hanno stimato valori modesti di trasferimento, la riduzione degli apporti al pascolo si è quasi sempre tradotta immediatamente in una diffusione delle specie non pastorali (Loiseau, 1991; Cugno, 1991).

In generale, quando i predatori sono un problema, la gestione pastorale dovrebbe sempre considerare non solo la mitigazione del rischio di attacco, ma anche gli effetti ecologici di qualunque cambiamento gestionale. Al fine di considerare entrambi gli aspetti, diventa di primaria importanza migliorare le capacità gestionali dei pastori, che sono gli unici soggetti ad avere il controllo completo del gregge. Inoltre, è altrettanto importante diffondere l'impiego di cani da guardiania, la cui efficacia come strumenti di difesa quando presenti in numero sufficiente (un individuo ogni 100 pecore circa), è ampiamente supportata da prove scientifiche (Landry, 1998). Tale pratica consente peraltro di impiegare recinzioni elettriche leggere, invece di reti pesanti, e moltiplicare i punti di pernottamento di conseguenza, con una riduzione degli effetti citati sulla vegetazione. Inoltre, la supposta aggressività dei cani da guardiania, utilizzata spesso per scoraggiare tale pratica, non è supportata da alcuna dato scientifico, a condizione che gli stessi siano stati addestrati e alimentati adeguatamente e, ovviamente, anche gli escursionisti siano istruiti sui comportamenti da tenere in prossimità dei cani. Infine, la vegetazione d'alpeggio e le produzioni animali beneficerebbero dell'adozione di rifugi mobili prefabbricati per i conduttori del gregge che consentano di spostare più volte le aree di pernottamento ed evitare la concentrazione di deiezioni.

CONCLUSIONI

Considerata la complessità dei sistemi pastorali alpini con piccoli ruminanti, un'analisi approfondita dell'insieme suolo, vegetazione, ambiente, gestione, ecc. è sempre necessaria per definire strategie mirate di gestione del pascolamento. Nonostante la complessità, sono individuabili alcuni elementi comuni ai diversi sistemi, dei quali tenere conto per conservare i diversi servizi ecosistemici dell'alpeggio:

- i) l'adozione del pascolamento guidato è ormai generalizzata, ma solamente gli allevatori di animali da latte (poco presenti in Piemonte) sono abituati a tale tipo di gestione, in relazione alla necessità di mungitura; al contrario gli allevatori di ovicaprini da carne sono meno abituati e anche meno disponibili a sostenere i costi addizionali di manodopera per la sorveglianza degli animali;
- ii) l'aumento della dimensione del gregge è il principale sistema per limitare il rischio di predazione e abbattere i costi di personale; di conseguenza, l'allevamento familiare o di piccole dimensioni è in fase di contrazione, se non già scomparso;
- iii) la qualificazione dei conduttori del gregge è spesso inadeguata, anche a causa dell'assenza di una formazione organizzata, presente invece in altri stati europei; di conseguenza, i piccoli ruminanti possono trasformarsi da ottimi strumenti per la manutenzione del territorio a causa di degrado ambientale;
- iv) l'allevamento di piccoli ruminanti, soprattutto di capre, è sempre più spesso redditizio in relazione al crescente interesse di diverse fasce della popolazione per i prodotti montani locali, di qualità e ottenuti con impiego prevalente o esclusivo di foraggi freschi;
- v) i sistemi pastorali con piccoli ruminanti continuano a essere una realtà solo dove generano profitto, ovvero dove si producono prodotti tipici, oppure dove sono sostenuti economicamente grazie agli interventi legati alle politiche comunitarie; il riconoscimento economico dei servizi ambientali da parte di cittadini e comunità locali è lontano da essere una realtà;
- vi) la transumanza su lunghe distanze nelle Alpi è ormai consolidata e questo contribuisce a ridurre la pressione di pascolamento nelle pianure e nelle aree mediterranee.

In questo contesto, combinando conoscenze tecniche già disponibili e politiche adeguate sarà possibile continuare a gestire efficacemente e possibilmente migliorare la gestione con i piccoli

ruminanti delle ampie superfici aperte di montagna che costituiscono il principale patrimonio delle Alpi.

SMALL RUMINANT GRAZING FOR THE CONSERVATION OF MOUNTAIN PASTURE ECOSYSTEM SERVICES

KEYWORDS: ANIMAL STOCKING-RATE, LARGE CARNIVORES, MOUNTAIN TYPICAL PRODUCTS, PASTORAL VEGETATION

BIBLIOGRAFIA

- 1) Ascoli D., Lonati M., Marzano R., Bovio G., Cavallero A., Lombardi G. (2013), Prescribed burning and browsing to control tree encroachment in southern European heathlands. *Forest Ecol. Manag.* 289:69-77
- 2) Chilliard Y., Glasser F., Ferlay A., Bernard L., Rouel J., Doreau M. (2007), Diet, rumen biohydrogenation and nutritional quality of cow and goat milk fat. *European Journal of Lipid Science and Technology* 109: 828-855
- 3) Coulon J.B. (1997), Effet de la nature des fourrages sur les caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques du fromage. *Fourrages*, 152 : 429-436
- 4) Cugno D. (2001), Analisi gestionale del sistema pastorale ovino con la razza Sambucana in Valle Stura di Demonte, a fronte delle predazioni di canidi. PhD thesis, Università degli Studi di Torino.
- 5) Cugno D., Lombardi G., Cavallero A. (2002), Distribution of excreta by sheep on a summer pasture in NW-Italian Alps. In Proc. 19th General Meeting of the European Grassland Federation "Multi-Function Grasslands: Quality Forages, Animal Products and Landscapes", Durand, J.L., Emile J.C., Huyghe, C. and Lemaire, G. (Eds.), La Rochelle, pp. 670-671
- 6) El Aich A., Waterhouse A. (1999), Small ruminants in environmental conservation. *Small Ruminant Res.*, 34: 271-287
- 7) Iussig G., Renna M., Gorlier A., Lonati M., Lussiana C., Battaglini L.M., Lombardi G. (2015), Browsing ratio, species intake, and milk fatty acid composition of goats foraging on alpine open grassland and grazable forestland. *Small Ruminant Research*, 132: 12-24
- 8) Landry J.M. (1998), L'utilisation du chien de protection dans les Alpes suisses: Une première analyse. KORA, Report n° 2, 33 pp.
- 9) Lapeyronie P., Olivier L.M., Molenat, G. (2002), Fonctions de l'élevage dans la protection de l'environnement en montagne. In *Transhumance : Relique du passé ou pratique d'avenir? Cheminement* pp. 197:212
- 10) Loiseau P. (1991), Valeur d'usage et qualité botanique sont-elles des propriétés botaniques indissociables? In Proc. Meeting of FAO Mountain Pastures Group, Nyon: 5-8
- 11) Lombardi G., Cavallero A. (1996), Sheep grazing of arboreal species in pastures of Western Italian Alps. In Proc. "16th General Meeting of the European Grassland Federation", Parente, G., Frame, J. and Orsi, S. (Eds.), Grado, pp. 495-499
- 12) Lombardi G., Reyneri A., Cavallero A. (1999), Grazing animals controlling woody species encroachment in subalpine grasslands. In Proc. "Occasional Symposium of the European Grassland Federation", Thessaloniki, Papanastasis V.P., Frame J., Nastis A.S. (Eds.), pp. 495-499
- 13) Lombardi G., Reyneri A., Cavallero A. (2001), La gestione conservativa delle superfici pastorali dell'arco alpino: l'attività sperimentale nelle Alpi Occidentali. In *Contributi alla conoscenza scientifica*, Piano, E., Paoletti R., Bassignana M. (Eds.) Aosta, pp. 7-15
- 14) Primm S.A., Clark T.W. (1996), Making sense of the policy process for carnivore conservation. *Conserv. Biol.*, 10 (4): 1036-1045
- 15) Probo M., Lonati M., Pittarello M., Bailey D.W., Garbarino M., Gorlier A., Lombardi G. (2014), Implementation of a rotational grazing system with large paddocks changes the distribution of grazing cattle in the south-western Italian Alps. *Rangeland J.* 36:445-458
- 16) Rahmann G. (1999), Using goats for reducing shrub clearance costs on protected biotopes (*Gentiano-Koelerietum*) in Germany. Proc. "Occasional Symposium of the European Grassland Federation", Thessaloniki, Papanastasis V.P., Frame J. and Nastis A.S. (Eds.),

- pp.113-120
- 17) Ramirez R.G. (1999), Feed resources and feeding techniques of small ruminants under extensive management conditions. *Small Ruminant Res.*, 34: 215-230
- 18) Staglianò N., Argenti G., Pardini A., Sabatini S., Talamucci P. (2000) Ipotesi gestionali di pascoli alpini attraverso utilizzazioni minimali per la conservazione delle risorse. *Rivista di Agronomia*, 1(suppl.): 191-195





LA FORAGGICOLTURA NELL'ALLEVAMENTO OVINO E CAPRINO: ASPETTI GESTIONALI, RICADUTE ECONOMICHE E INFLUENZA SULLE PRODUZIONI

L. GAGLIARDO

Cargill S.r.l.

Parole chiave: qualità dei foraggi, taglio anticipato, foraggi fasciati, piccoli ruminanti.

INTRODUZIONE

I foraggi costituiscono la base alimentare dei ruminanti. Essi rivestono il duplice ruolo di apportare principi nutritivi quali proteine, carboidrati, minerali e vitamine e di fornire all'animale fibra avente una struttura, per dimensioni e caratteristiche, indispensabile ad assicurare le funzioni motorie e fermentative del rumine. I foraggi, dal punto di vista analitico, sono costituiti prevalentemente da componenti fibrose il cui contenuto, espresso come NDF (Fibra Neutra Detersa), varia in genere dal 30 all'80%. La fibra rappresenta l'insieme dei costituenti della parete della cellula vegetale quali cellulose, emicellulose, pectine e lignina. All'interno della cellula è presente il contenuto cellulare costituito da acqua, zuccheri, amido, lipidi, aminoacidi e proteine. Le sostanze del contenuto cellulare sono notoriamente caratterizzate da minimo ingombro ed elevata digeribilità, al contrario la fibra è degradata dai batteri ruminanti in tempi più lunghi da cui l'effetto di ingombro e a cui l'animale può ovviare unicamente attraverso la masticazione e la ruminazione (Righi e coll., 2012).

La fibra può essere divisa in quattro frazioni in base alla sua degradabilità: non degradabile, potenzialmente degradabile, lentamente degradata (2-3% all'ora) e rapidamente degradata (1-15% all'ora). Più è elevata la quota di fibra degradabile fornita all'animale e più veloci saranno i processi digestivi. Pertanto il rumine si svuoterà più rapidamente consentendo un aumento di ingestione di sostanza secca da parte dell'animale (Bartolini, 2013). La degradabilità dell'NDF dipende da diversi fattori e può risultare molto variabile; essa non è chimicamente costante nelle diverse materie prime e nei foraggi. I suoi costituenti chimici, ovvero l'emicellulosa, la cellulosa e la lignina in ordine decrescente di degradabilità, possono trovarsi al suo interno in diverse proporzioni. Inoltre possono creare tra loro legami più o meno stabili e difficili da rompere. In generale l'invecchiamento dei tessuti vegetali, soprattutto in presenza di elevata disponibilità di acqua, luce e calore, comporta un aumento del contenuto di lignina e un consolidamento del suo legame con l'emicellulosa, a scapito della degradabilità della fibra (la lignina è sostanzialmente indigeribile). Tale fenomeno è particolarmente evidente nei foraggi (Righi e coll., 2012).

Anche nell'allevamento ovicaprino, così come per le vacche da latte, sono state selezionate, nel corso degli anni, razze con grandi capacità produttive. Questi animali presentano però elevati fabbisogni nutrizionali non più soddisfabili solo con l'utilizzo di foraggi o con il pascolo.

Per i livelli produttivi più elevati l'impiego dei concentrati diviene indispensabile per fornire un'adeguata supplementazione proteica, minerale e vitaminica e, soprattutto, energetica. Infatti l'ingestione di energia è il fattore alimentare che maggiormente influenza la produzione latte. Molto importante è anche la qualità dei foraggi utilizzati: peggiore è la loro qualità maggiore è la necessità di ricorrere a forti quantità di concentrati e questo può comportare il rischio di dismetabolie per gli animali, oltre che aumentare il costo della razione. È quindi fondamentale scegliere il tipo di foraggio e valutarne attentamente la qualità soprattutto nel caso si debba ricorrere al mercato per l'approvvigionamento (AA.VV., 2005).

Per ottenere foraggi di qualità è indispensabile che la raccolta e l'utilizzazione siano effettuate al giusto stadio di maturazione. La scelta di un determinato calendario di raccolta si ripercuote in maniera importante sia sulle rese, sia sulle caratteristiche nutritive del foraggio, sia sulla durata del prato (C.R.P.A., 2005). Quanto più precoce è la raccolta tanto più l'erba è ricca in proteine, povera in componenti fibrose (soprattutto in lignina), digeribile e ad alto valore nutritivo (Borreani e Coll., 2005). Nel caso delle graminacee il momento ottimale per effettuare lo sfalcio coincide con l'inizio e la metà della spigatura; per le leguminose con l'emissione dei bottoni fiorali.

In tabella 1 è riportato, a titolo di esempio, il valore nutritivo della loiessa in funzione dello stadio di sviluppo vegetativo. Come si può notare al progredire della maturazione corrisponde una riduzione della qualità in termini di minore contenuto energetico e proteico del foraggio. L'aumento di ADF (Fibra Acido Detersa) è indice di un incremento di fibre meno digeribili e di lignina.

Tabella 1. Composizione e valore nutritivo della loiessa in funzione dello stadio di sviluppo (C.R.P.A., 2005).

Stadio vegetativo	Sostanza secca (%)	Proteina grezza (%s.s.)	ADF (%s.s.)	UFL/kg di s.s.
Prespigatura	16,4	11,2	25,7	0,90
Inizio spigatura	16,5	10,5	26,5	0,87
Inizio fioritura	24,0	7,0	32,2	0,73
Primo ricaccio (5 settimane)	17,4	16,1	29,1	0,83

UFL: Unità Foraggiere Latte; ADF: Fibra Acido Detersa; s.s.: Sostanza Secca.

Un'utilizzazione troppo precoce da un lato consente di ottenere un maggiore contenuto in unità foraggiere e proteine per tonnellata di sostanza secca ma dall'altro determina una minore produzione di sostanza secca per ettaro e una minore durata della coltura. Al contrario un'utilizzazione tardiva permette di ottenere una maggiore produzione di sostanza secca per ettaro ma il foraggio avrà un contenuto minore in principi nutritivi una minore digeribilità. È fondamentale quindi sottolineare che l'aumento di produzione di sostanza secca che si ha con il taglio tardivo non compensa lo scadimento qualitativo che si ha col procedere della maturazione (C.R.P.A., 2005).

Occorre inoltre precisare che, al fine di non compromettere la durata del prato, è opportuno eseguire gli sfalci ad intervalli regolari di circa 35 giorni (da 30 a 40 giorni). Tagli troppo frequenti non permettono alla pianta di accumulare sufficienti riserve radicali indebolendola; tagli tardivi oltre allo scadimento qualitativo già visto determinano l'asporto dei ricacci basali e quindi l'indebolimento del cotico erboso. Infine sfalci anticipati riducono l'incidenza del primo taglio, che di norma è il più rappresentativo in termini di quantità, sulla produzione annua (Borreani e coll., 2005) consentendo di eseguire più tagli ed in periodi dell'anno in cui il rischio di precipitazioni è inferiore. Infatti un anticipo del primo taglio alla prima metà di maggio alle quote inferiori agli 800 m s.l.m. permette di ottenere altri due tagli a fieno e un ricaccio pascolabile in autunno (Borreani e coll., 2005). Di norma invece, senza l'anticipo del primo taglio, in assenza di irrigazione ed in particolare nelle zone marginali di collina e di montagna il 70-80% della produzione prativa annuale è data dal primo taglio (C.R.P.A., 2005), con punte del 100% al di sopra dei 1400 m di quota (Borreani e coll., 2005). Nel prato di pianura irriguo tale percentuale scende a valori del 40-50% (C.R.P.A., 2005). I tagli successivi al primo presentano inoltre valori nutrizionali superiori sia in termini di proteina che di energia. Ciò è da attribuire all'evoluzione della composizione botanica delle cotiche e alla fisiologia di crescita delle graminacee. Nel primo taglio tendono a prevalere le graminacee che svolgono il ciclo riproduttivo con produzione di elevate quantità di sostanza secca, ma con forte scadimento qualitativo soprattutto dopo l'inizio della fase di spigatura. Gli sfalci estivi sono caratterizzati da un aumento del contributo specifico delle leguminose, che arricchisce il tenore proteico del foraggio. Un ulteriore miglioramento della qualità si verifica anche grazie alle graminacee che generalmente non sono rifiorenti e quindi sono più fogliose (Borreani e coll., 2005).

Anticipare i tagli per ottenere una maggiore qualità presenta però anche alcuni svantaggi, tra cui l'aumento della permanenza del foraggio in campo dovuto ad un maggiore contenuto di acqua dell'erba ed in particolare il rischio di prendere pioggia durante l'essicazione.

Quest'ultimo problema può compromettere anche di molto la qualità dei foraggi, determinandone un forte scadimento qualitativo.

È dimostrato infatti che con la fienagione tradizionale anticipare il taglio non porta ad ottenere valori superiori in termini di qualità rispetto a tagli effettuati in epoche più tardive. L'anticipo invece presenta vantaggi qualitativi solo se abbinato a tecniche quali l'essiccazione in due tempi (Borreani e coll., 2005) o l'insilamento (C.R.P.A., 2005).

L'insilamento permette inoltre di ridurre le perdite in campo, contenendole nel complesso al di sotto del 10% della sostanza secca totale, con la fienagione tradizionale al contrario tali valori possono arrivare al 20-25% (Tabacco e coll., 2004). Nel caso si applichi la tecnica dell'insilamento è importante ricordare che i foraggi devono comunque essere pre-appassiti prima della raccolta. L'umidità dell'erba verde, che è molto elevata (85-90%), deve essere portata al 35-55%. Valori superiori espongono il prodotto a fermentazioni anomale con degradazione proteica e putrefazione del foraggio, valori inferiori rendono difficoltosa la pressatura al momento della raccolta, facendo residuare aria in eccesso e predisponendo così la formazione di muffe (Rumi, 2015).

UTILIZZO DI FORAGGI INSILATI NELL'ALIMENTAZIONE DEGLI OVICAPRINI

Nell'allevamento ovicaprino è possibile impiegare foraggi insilati nelle razioni, tenendo conto però che questi animali si differenziano dai bovini per alcuni aspetti. Essi infatti, e la capra in particolare, presentano una spiccata capacità di selezione degli alimenti, una difficoltà ad accettare nuovi alimenti e una refrattarietà alla monotonia della composizione foraggera della razione. In pratica ciò determina la necessità di massimizzare la qualità dei foraggi per ridurre gli scarti in mangiatoia e di variare la tipologia di foraggi impiegati in razione, suddividendo la loro somministrazione in più pasti giornalieri. Ecco quindi che una buona base foraggera deve prevedere l'utilizzo, insieme a fieni di primo taglio quasi sempre aziendali e di medio-basso livello nutrizionale, di fieni di secondo taglio di buona qualità e di fieni di medica di terzo taglio con elevata fogliosità e steli sottili, fondamentali per ottenere buone produzioni di latte. Per quanto riguarda i foraggi insilati la capra tende ad assumere meno questi prodotti rispetto ai fieni ma, in particolare, l'appetibilità è tanto minore quanto è maggiore la loro umidità. Infine gli ovicapri sono molto più sensibili, rispetto ai bovini, alla scarsa qualità dei foraggi in generale e degli insilati in particolare e la presenza di muffe e di terra determina non solo cali produttivi ma anche l'insorgenza di patologie gravi (Bruni e Zanatta, 2009).

Come si è visto in precedenza per evitare la formazione di muffe è utile pre-appassire il foraggio mentre, per ridurre il contenuto di terra, è opportuno adottare alcuni accorgimenti durante le operazioni di fienagione.

L'inquinamento da terra avviene principalmente durante lo sfalcio, ma anche con il rivoltamento, l'andatura e la raccolta del prodotto. Il taglio va quindi effettuato ad una certa altezza dal suolo (8-10 cm) scartando la parte inferiore della pianta che sicuramente è

andata incontro a fenomeni di inquinamento da terra e di deterioramento. Una maggiore altezza del cotico erboso limita i possibili imbrattamenti, anche durante le operazioni meccaniche successive. Inoltre uno sfalcio ad altezza superiore consente di lasciare in campo la parte dello stelo composta prevalentemente da fibra indigeribile; la piccola diminuzione produttiva che si ha con tale tecnica è ampiamente compensata dalla migliore qualità del foraggio ottenibile. Infine il taglio ad altezza maggiore favorisce un migliore ricaccio poiché non danneggia la parte basale delle piante e permette una più rapida ed uniforme essiccazione anche negli strati inferiori, dato che il sollevamento del foraggio favorisce l'aerazione (Rumi, 2015).

RAZIONAMENTO CON FORAGGI INSILATI IN UN'AZIENDA DI CAPRE DA LATTE

In tabella 2 è riportato un confronto fra due razioni utilizzate in una stalla di capre da latte piemontese. La prima prevede l'utilizzo di medica essiccata in due tempi (tramite ventilazione) acquistata (19,1% P.G. e 38,5% NDF sulla s.s.) e medica fasciata in balloni autoprodotta in azienda (19% di P.G. e 39,1% di NDF sulla s.s.), oltre a fieno di prato stabile di primo (7% di P.G. e 57% di NDF sulla s.s.) e terzo taglio (13,2% di P.G. e 44,9% di NDF sulla s.s.). La seconda razione era impiegata prima dell'introduzione in azienda della tecnica di conservazione tramite fasciatura dell'erba. Essa non prevede l'utilizzo di medica in quanto durante quell'annata il foraggio, che era regolarmente acquistato, aveva raggiunto costi molto elevati e pertanto si era deciso di ricorrere a prodotti locali ed in parte aziendali con in più un fieno di secondo taglio (11,1% di P.G. e 59% di NDF sulla s.s.). In entrambe le razioni si è utilizzato un mangime del commercio come unico concentrato per semplificare le operazioni aziendali (18,2% di P.G. e 1 UFL/kg di s.s.). Il mangime è distribuito in tre pasti giornalieri (durante le due lattazioni e a metà mattinata in greppia). I foraggi sono distribuiti tre volte al giorno in greppia.

Osservando la tabella si nota come l'utilizzo di medica ha portato alcuni vantaggi: il più evidente è la riduzione del costo razione (-0,10 €/capo/giorno) per il minore impiego di concentrato, che è la voce di maggiore costo della dieta. In secondo luogo, l'utilizzo di più mangime per sopperire al deficit proteico sbilancia il rapporto foraggi-concentrati a favore di questi ultimi. La dieta con medica ha un rapporto foraggi-concentrati di 50/50 circa, contro 40/60 circa della razione senza medica. Ciò rende la razione senza medica meno sicura aumentando possibili rischi di dismetabolie quali l'acidosi ruminale. Dal punto di vista della produzione di latte non è possibile fare confronti in quanto le due razioni si riferiscono ad annate diverse, si riporta solo che la produzione media senza medica era di circa 2,8-2,9 l/capo/giorno, mentre con la medica era di 3,1-3,2 l/capo/giorno. Questo potrebbe essere dovuto in parte anche al maggiore apporto di proteina e di fibre di migliore qualità.

Tabella 2. Confronto fra due razioni per capre da latte con e senza medica.

Ingredienti	Con medica	Senza medica	
Mangime commerciale (kg/capo/die)	1,7	2,0	
Medica essiccata (kg/capo/die)	0,5	-	
Medica fasciata (kg/capo/die)	0,5	-	
Fieno prato stabile 1° taglio (kg/capo/die)	0,5	0,1	
Fieno prato stabile 2° taglio (kg/capo/die)	-	0,7	
Fieno prato stabile 3° taglio (kg/capo/die)	0,4	0,7	
Parametri chimico-nutrizionali			
Sostanza secca	3,01	3,07	
UFL totali	2,54	2,83	
UFL/kg di s.s.	0,87	0,92	UFL: Unità Foraggiere Latte;
P.G. totale (kg/capo/di)	0,49	0,47	P.G.: Proteina Grezza; NDF:
P.G. in % sulla s.s.	16,14	15,51	Fibra Neutro Detersa.
NDF (kg/capo/di)	1,00	1,20	
NDF in % sulla s.s.	33,60	38,90	
Costo €/capo/giorno	0,83	0,93	

**CONCLUSIONI**

È evidente che esiste una concreta possibilità di impiegare con profitto foraggi fasciati in diete per ovicapri da latte con vantaggi di natura economica non trascurabile, specie se autoprodotti in azienda. Tali alimenti devono però avere caratteristiche qualitative elevate (assenza di muffe e terra) per non incorrere in rischi sanitari per gli animali e tenori di umidità non troppo alti per non

compromettere l'ingestione di sostanza secca. Infine, allo scopo di ottenere foraggi di alto valore nutrizionale, è opportuno, da parte degli allevatori, modificare i sistemi di raccolta basati ancora molto spesso su metodi di tipo tradizionale (fienagione tradizionale in campo). L'anticipo dei tagli abbinato alla fienagione con essiccazione artificiale o l'insilamento in balloni fasciati possono essere tecniche vincenti e applicabili in numerose realtà.

BIBLIOGRAFIA

- 1) AA.VV. (2005). L'alimentazione della capra da latte. Edizione Avenue Media, Bologna: 262.
- 2) Bartolini R. (2013). La nuova stalla da latte. Edagricole -Edizioni Agricole de Il Sole 24 Ore S.p.A., Bologna: 202.
- 3) Borreani G., Tabacco E., Blanc P., Gusmeroli F., Della Marianna G., Pecile A., Kasal A., Stimpfl E., Tarello C., Arlian D. (2005). La qualità del fieno di montagna va migliorata. L'Informatore agrario (21): 48-51.
- 4) Bruni G., Zanatta G. (2009). Capre, c'è un foraggio per ogni fase produttiva. L'Informatore Agrario (29): 16-17.
- 5) C.R.P.A. (2005). Le piante foraggere, II edizione. Edizioni L'Informatore Agrario S.p.A., Verona: 9, 46, 67.
- 6) Righi F., Comino L., Quarantelli A. (2012). Massimizzare la fibra nella razione per vacche da latte. L'Informatore Agrario (47): 2-5.
- 7) Rumi S. (2015). Fieno vs insilato. Informatore Zootecnico (4): 28-29.
- 8) Tabacco E., Borreani G., Giaccone D., Contestabile G. (2004). Realizzazione del fieno-silo per la valorizzazione delle risorse prative alpine e la produzione di formaggi di qualità. – Parte I. Epoca di taglio, tipologia e qualità di conservazione dei foraggi. Quaderni della regione Piemonte (43): 23-24.

TAVOLA ROTONDA

**Gestione della riproduzione attraverso software.
Destagionalizzazione, sincronizzazione e problematiche relative agli aborti**





LA PREVENZIONE DEGLI ABORTI NELLE SPECIE OVINA E CAPRINA

P. ANTENUCCI

Servizio tecnico MSD AH

Parole chiave: *Salmonella a. ovis*, *Chlamydia psittaci*

Per affrontare un efficace programma di prevenzione degli aborti negli ovi-caprini è importante definire uno schema strategico d'intervento che si articola in più fasi successive.

E' necessario in primo luogo creare la consapevolezza del danno economico nell'allevatore; arrivare necessariamente ad una diagnosi eziologica precisa e in fine discutere con l'allevatore le misure d'intervento relative alla terapia e alle misure di profilassi sia diretta che indiretta.

- 1- creare la consapevolezza del danno economico nell'allevatore.

Spesso l'allevatore sottovaluta la portata economica del "fenomeno aborto" considerandolo come un evento che fa parte della normalità della conduzione del gregge e quindi non intraprende nessun'azione;

- 2- Definire una diagnosi eziologica precisa.

Negli aborti non esistono elementi patognomici che ci consentono di fare una diagnosi certa senza ricorrere al laboratorio, per cui è importante prelevare dai focolai tutto il materiale che può essere utile a tale proposito e cioè feti, placenti, tamponi uterini e sangue.

- 3- Terapia e profilassi.

Sono due attività molto specifiche che possono essere messe in atto ovviamente solo dopo aver fatto una diagnosi eziologica precisa.

Per quanto riguarda la terapia, in attesa dell'indicazione specifica da parte del laboratorio mediante antibiogramma sull'antibiotico più efficace da utilizzare,

si può procedere nel frattempo con una terapia cieca associando sulfamidici e Ossitetraclina L.A.(1).

Per quanto riguarda invece la profilassi diretta è fondamentale nel corso dell'evoluzione del focolaio, segnare, separare e trattare gli animali che hanno abortito in modo da evitare che l'infezione venga diffusa ad altri animali non ancora infetti che a loro volta potrebbero abortire mantenendo così sempre presente l'infezione nel gregge. La profilassi indiretta (vaccinazione) ha un significato preventivo e per tale motivo può essere messa in atto solo nella stagione di monta successiva a quella degli aborti (2). In Italia sono disponibili solo i vaccini nei confronti di *Salmonella a. ovis* e di *Chlamydia psittaci*.

PREVENTING ABORTIONS IN SHEEP AND GOATS

KEY WORDS: *SALMONELLA A. OVIS*, *CHLAMYDIA PSITTACI*

BIBLIOGRAFIA

- 1) Sanchis R. Pardon P. La salmonellose abortive. Bulletin des GTV 2000;8:209-14
- 2) Leterrier B. Gavet L. Diagnostic d'un avortement salmonellique dans un troupeau ovin. Bulletin des GTV 2005;32:17-19

TAVOLA ROTONDA

Gestione della qualità del latte attraverso il PSR e le diverse esperienze in Italia



PANORAMICA DEI CASEIFICI NELL'ITALIA DEL NORD E DEL PIEMONTE: TIPOLOGIA ED OFFERTE DI MERCATO

GUIDO TALLONE

Agenform-Consorzio

La produzione di latte ovi-caprino in Italia certamente non ricopre una importanza quantitativa come può accadere in altri paesi europei (Spagna/Pecora o Francia/Capra).

I dati indicano comunque un aumento di produzione negli ultimi anni.

Latte Bovino - consegne alle latterie 2015 - ton. 11.160.000

Latte Ovino - consegne alle latterie 2015 - ton. 373.000

Latte Caprino - consegne alle latterie 2015 -ton. 28.000

Ovviamente a questi quantitativi occorre aggiungere il latte munto e non consegnato, ovvero quello trasformato direttamente in azienda.

In Europa la percentuale del latte oviceprino (e bufalino) sul totale del latte prodotto è di circa il 3 %.

In Italia è di circa il 5 %.

Il dato non è da poco, indica come la produzione di latte di capra e pecora riveste una discreta importanza, sempre a fronte di una totale trasformazione in prodotti lattiero-caseari (salvo la minima produzione di latte di capra pastorizzato da bere).

Entriamo quindi nel panorama delle produzioni casearie oviceprine italiane.

Il totale dei prodotti DOP al fine 2015 è di 51 di cui:

PURI DI PECORA

Canestrato Pugliese

Fiore Sardo

Formaggio di Fossa di Sogliano (anche misto)

Murazzano (anche misto)

Pecorino Crotonese

Pecorino di Filiano

Pecorino di Picinisco

Pecorino Romano

Pecorino Sardo

Pecorino Siciliano

Pecorino Toscano

Piacentinu Ennese

Ricotta Romana (siero solo di pecora)

Vastedda del Belice

PURI DI CAPRA

Formaggella del Luinese

Robiola di Roccaverano (anche misto)

MISTI OVINO E CAPRINO

Canestrato di Moliterno IGP

MISTO PECORA E VACCA

Caciotta di Urbino

Inoltre vi sono altri formaggi DOP in cui è previsto l'aggiunta di un percentuale di latte ovino o caprino, citiamo senz'altro il Bitto mentre altre DOP proprio cuneesi indicano nel proprio disciplinare la possibilità di una aggiunta anche sino al 20% di latte di capra o pecora MA la presenza sul mercato di questa tipologia produttiva è assente e molto scarsa.

Oltre alle produzioni DOP dal 2000 il panorama caseario italiano di è arricchito di una nuova "denominazione" PAT (Prodotto Agroalimentare Tradizionale). Si tratta di un elenco descrittivo delle produzioni storiche (più di 25 anni) casearie delle varie regioni.

Scandagliando gli elenchi delle regioni del nord possiamo segnalare alcune produzioni PAT:

VALLE D'AOSTA

Formaggio di capra a pasta molle

Formaggio di pecora o capra a pasta pressata

LOMBARDIA

Cadolet di capra

Caprino a coagulazione lattica

Caprino a coagulazione presamica

Fatuli (capra)

Formaggio d'alpe misto (vacca - capra)

Frumagit di Curiglia (capra)

Motelli (capra)

Stàel (capra)

Zincarin (capra)

VENETO

Caciotta misto pecora

Formaggio acidino (capra)

Formaggio misto pecora fresco dei Berici

Formaggio pecorino dei Berici

Formaggio pecorino fresco di malga

TRENTINO

Caprino

Misto Capra

FRIULI VENEZIA GIULIA

Caciotta caprina

Caprino stagionato, caprino invecchiato, vecjo di cjavre

Formaggio caprino morbido

EMILIA ROMAGNA

Caprino

Cascio pecorino lievito

Pecorino

Pecorino del pastore

Pecorino dell'Appennino reggiano

PIEMONTE

Caprino presamico piemontese

Caprino lattico piemontese

Cevrin di Coazze

Montebore (pecora)

Toma di Capra

Tomino di Talucco

Sola (pecora o altro)

Saras del Fen

Questo estenuante elenco ci fa riflettere su alcuni punti:

- 1- La tradizione casearia ovina in Nord-Italia si conferma poco sviluppata.
- 2- La trasformazione della capra è presente tradizionalmente in molte parti del territorio Nord-Italia.
- 3- Alcune "denominazioni" poco tradizionali indicano un tentativo "troppo poco frequentato" di fare "gruppo" attorno ad un comune denominatore. Questa strada per me è molto interessante e spiego perché:
 - Il legame delle tradizione del territorio (interessi e volontà anche istituzionali) collegato ad un più ampio territorio di produzione, per migliorare tecnologicamente la produzione e la comunicazione al consumatore.

Se ci soffermiamo alla visione dei prodotti tradizionali (con nomi tradizionali) questa può essere una strada per migliorare il valore aggiunto nella trasformazione del latte.

Dal punto di vista dei laboratori di trasformazione l'Italia vede la presenza di circa 2.000 unità nel 2013 (circa 2.300 nel 2001) suddivise

- 955 Nord – 177 Centro – 928 Sud.

I quantitativi di "formaggi" distinti per tipologia di latte sono (2013 - .000 t):

- Vaccini e Misti 1.076.000

- Ovini 83.000

- Caprini 15.000

- Bufalini 50.000

Questi dati comprendono tutti i caseifici artigianali e industriali ma è molto incompleto in merito ai caseifici di azienda agricola ovvero di trasformazione diretta della materia prima munta.

Infatti espandendo il dato del Nord Italia (2013) il documento indica le seguenti unità produttive:

- Valle d'Aosta 22

- Piemonte 95

- Liguria 13

- Lombardia 236

- Trentino AA 34

- Veneto 132

- Friuli V.G. 54

- Emilia R. 369 (Parmigiano Reggiano)

in queste 6 regioni e 2 province autonome sono conteggiati circa 40 caseifici di azienda agricola, quando nella sola regione Piemonte è

sicuramente lecito indicare un numero di tale tipologia di stabilimento vicino alle 500 unità.

Questa puntualizzazione non è molto importante dal punto di vista della "quantità" di latte trasformato perché il caseificio di azienda agricola normalmente trasforma volumi molto inferiori a quelli di un caseificio artigianale o industriale. Nel caso specifico del latte ovicaprino invece è più rilevante rapportato alla percentuale nazionale delle produzioni di latte in rapporto a quello vaccino.

La mancanza di dati "complessivi" comprensivi dei caseifici di azienda agricola rende meno evidente la diffusione di questi ultimi sul territorio.

Prendendo come territorio rappresentante la regione Piemonte su circa 500 caseifici di azienda agricola è stimabile che almeno 80/100 di questi si occupi di trasformazione di latte caprina, mentre il latte ovino probabilmente è trasformato in circa 10 laboratori.

Il latte ovicaprino trasformato in Italia è sicuramente per la maggior parte di origine italiano ma è sicuramente da segnalare l'acquisto di latte estero sia ovino che caprino con provenienze per l'ovino dalla Spagna e per il caprino dalla Spagna e dell'Olanda. Qui si entra in merito al made in Italy prodotto con materie prime italiane che nel caso dell'abbigliamento o di altri settori potrebbe essere più "logico" approvvigionarsi di materie prime estere mantenendo la "manifattura" in Italia. Nel caso del settore lattiero-caseario ed agroalimentare in generale questa "promiscuità" sicuramente non *rispetta* il consumatore.

La produzione casearia caprina artigianale e di industriale si concentra prevalentemente su tipologia casearie di breve stagionatura, specie sulle tecnologie lattiche o miste lattiche/presamiche. La produzione di Yogurt caprino non pare abbia dei grandi aumenti come pure il latte alimentare.

Rimangono i formaggi la principale tecnica di trasformazione del latte caprino. Dalla loro parte anche l'aumento (effettivo o psicologico) dei cosiddetti "intolleranti" alle proteine del latte vaccino che hanno certamente contribuito all'aumento del consumo di formaggi caprini.

Per il latte ovino non è prevedibile una consistente aumento dell'allevamento e della produzione anche se occorre ricordare lo stimolo avvenuto in questa primavera in Piemonte da parte di un importante caseificio industriale.

La proposta è quella di aumentare l'allevamento e la produzione di latte ovino per la vendita al caseificio in ottica di trasformazione in formaggio da grattugia, una proposta che alcuni anni fa, specie fatta in provincia di Cuneo avrebbe avuto dell'incredibile. Ai giorni nostri, con la "crisi" del prezzo del latte vaccino può essere considerata una proposta che alcuni attuali produttori di latte vaccino potrebbero prendere in considerazione.

In chiusura citiamo il curioso caso del Caprino di Latte Vaccino. Questa "legale" dicitura ha particolarmente appeal in Lombardia sia con produzioni da parte di "importanti" caseifici ed anche nelle specialità dei PAT "Caprino Vaccino Lombardo"





S.I.P.A.O.C.

Società Italiana di Patologia e Allevamento
degli Ovini e dei Caprini

TAVOLA ROTONDA

**Cellule somatiche:
come affrontarle in allevamento e gestirle in caseificio**

IMPACT DES CONCENTRATIONS EN CELLULES SOMATIQUES EN TRANSFORMATION FROMAGERE FERMIERE CAPRINE : SYNTHÈSE DES PRINCIPALES CONNAISSANCES DISPONIBLES

C. LAITHIER¹, R. DE CREMOUX²

Institut de l'Élevage, 23, rue Jean Baldassini, 69364 Lyon cedex 07
Institut de l'Élevage – Chambre d'Agriculture du Tarn, BP 89, 81 000 Albi

Mots clés: lait de chèvre, concentrations en cellules somatiques, transformation fromagère

INTRODUCTION

Les concentrations cellulaires sont des témoins reconnus de l'existence d'une inflammation de la mamelle, le plus souvent d'origine infectieuse. Concernant les laits de chèvre, les concentrations cellulaires somatiques ne font pas l'objet de critères réglementaires mais font partie des critères permettant d'apprécier la qualité du lait. Cette synthèse vise à faire le point sur les connaissances disponibles quant à l'impact des concentrations cellulaires sur l'aptitude à la transformation fromagère du lait de chèvre.

IMPACT SUR LA PRODUCTION DU LAIT

Les études en lait de chèvre confirment comme en lait de vache la relation entre l'augmentation en concentrations cellulaires et la baisse de production du lait (Charpin et al., 2012 ; Raynal-Ljutovac et al., 2007). Ainsi sur une période de 250 jours et en prenant comme référence les résultats obtenus par des chèvres présentant moins de 400 000 cellules/ml en moyenne géométrique, Charpin et al. (2012) rapportent une diminution significative des quantités produites dès 1 250 000 cellules/ml pour les multipares et 1 750 000 cellules/ml pour les primipares. Selon la parité, ces pertes atteignent 5,2 (30,7 kg) à 8,3 % (62 kg) de la production pour des niveaux cellulaires de 1 250 000 à 1 750 000 cellules/ml pour atteindre 13,9 à 22,2 % au-delà de 3 millions de cellules/ml (82 à 166 kg de lait). Une étude plus ancienne conduite en France et s'appuyant conjointement sur des analyses bactériologiques et cellulaires fait en outre apparaître que les infections à pathogènes majeurs (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* sp., *Enterococcus* sp., coliformes) induisent les pertes de production les plus élevées (de Crémoux et al., 1998). Cet impact différencié sur l'amplitude des pertes de production, selon les pathogènes en cause, est également décrit par Koop et al. (2010).

IMPACT SUR LA COMPOSITION DU LAIT

De nombreuses études, surtout en lait de vache, montrent qu'une augmentation des concentrations cellulaires est liée à des changements de composition du lait, qui peuvent avoir plusieurs explications : réduction de la synthèse des constituants du lait dans la mamelle due à l'altération des cellules, augmentation de la perméabilité membranaire, augmentant le passage des composants du sang vers le lait, production de composés en relation avec la réponse immunitaire et inflammatoire (Raynal-Ljutovac et al., 2007 ; Le Maréchal et al., 2011). En pratique, la corrélation entre le taux butyreux et les niveaux cellulaires apparaît, le plus souvent, faible (Baudry et al., 1996 ; Raynal-Ljutovac et al., 2007). En revanche, l'augmentation du taux protéique avec celle des concentrations cellulaires est rapportée par de nombreux auteurs (Charpin et al., 2012 ; de Crémoux et al., 1998), à rattacher avec l'existence d'infections (Leitner et al., 2007).

De façon plus précise, il est ainsi bien établi que les protéines solubles (notamment en immunoglobulines et sérum albumine) augmentent avec l'élévation des concentrations cellulaires. Les données concernant l'impact sur les teneurs totales en protéines, matière grasse et calcium ne sont pas toutes convergentes. Si on observe une augmentation du taux en protéines solubles, on observe également des changements dans les profils de caséines mais l'impact sur les caséines dépend de l'espèce de ruminant, aucun impact significatif n'ayant été mis en évidence en lait de chèvre. Le pourcentage en caséines diminue du fait d'une augmentation de la teneur en protéines solubles. Les résultats concernant la teneur en lactose sont divergents en lait de chèvre. Les teneurs en sodium, chlorures sont plus importantes. On note de fait, un lien entre le pH du lait et les concentrations cellulaires. Pour la plupart des composants, il est difficile de conclure du fait notamment des méthodes utilisées variables pour étudier les changements. Certaines études sont basées sur des analyses de

lait de tank alors que d'autres sont basées sur des mélanges de laits individuels, des laits individuels voire des laits de demi-mamelles. Par ailleurs, les niveaux cellulaires étudiés diffèrent selon les études et d'autres facteurs de conduite d'élevage sont susceptibles d'intervenir et d'interférer avec les résultats de composition du lait. Enfin, ces résultats contradictoires peuvent aussi s'expliquer par les différents pathogènes en cause.

IMPACT SUR LA PROTEOLYSE ET LA LIPOLYSE DU LAIT

Les cellules somatiques, en réponse à l'infection de la glande mammaire produisent des enzymes lipolytiques, ce qui peut conduire à des taux élevés d'acides gras libres et causer des flaveurs rances et/ou prononcées de goût de chèvre dans le lait, d'autant plus si le stockage au froid est long. Les conditions technologiques utilisées en pâtes molles pourraient limiter l'expression de ce potentiel, comme décrit ci-après (Raynal-Ljutovac et al., 2007 ; Jaubert et al., 1996a).

Les études sur l'hydrolyse des caséines sont rares en lait de chèvre mais ont montré que la protéolyse et les concentrations cellulaires somatiques étaient fortement corrélées. Les cellules somatiques caprines contiennent des activateurs de plasminogène impliqués dans l'activation du système plasmin-plasminogène (Leitner et al., 2011).

IMPACT SUR L'APTITUDE A LA TRANSFORMATION DU LAIT

Aptitude à la coagulation enzymatique du lait

Si, certaines études ne rapportent pas d'effet des hautes concentrations cellulaires sur les propriétés de coagulation du lait de chèvre (Caillat et al., 2012 ; Jaubert et al., 1996), d'autres montrent en revanche une association en les hauts niveaux cellulaires et une augmentation du temps de coagulation, une moindre fermeté et une vitesse de raffermissement plus faible (Le Maréchal et al., 2011). Il existe une forte corrélation positive entre le pH et les propriétés de coagulation du lait (Raynal-Ljutovac et al., 2007). L'augmentation du pH dans les laits à forts niveaux cellulaires pourrait être partiellement responsable des problèmes de coagulation observés. La protéolyse des caséines et la libération de peptides associées serait aussi en partie responsable (Le Maréchal et al., 2011).

Aptitude à l'acidification du lait

Les études réalisées ne montrent pas de différence d'aptitude à l'acidification des laits de chèvre chargés en cellules comparativement à des laits peu chargés (Morgan et Gaspard, 1999). Le temps de latence était plus faible dans l'étude de Jaubert et al., 1996 mais ce résultat est probablement dû à la présence d'une plus grande quantité de facteurs de croissance.

Rendement fromager, récupération des protéines et de la matière grasse

En affectant l'étape de coagulation enzymatique, les hauts niveaux cellulaires réduisent les rendements fromagers de certains fromages, surtout à dominante présure. En transformation lactique, Morgan et Gaspard (1999) n'ont pas montré d'impact pour des laits de chèvres inférieurs à 1,5 million de cellules/ml. A l'inverse, pour de fortes concentrations cellulaires de lait de tank (3 millions de cellules/ml), Barrucand et al., (2012) ont récemment mis en évidence une baisse moyenne de rendement de 2,4% par rapport au rendement théorique. Toutefois, cette baisse n'est pas significative si le rendement est rapporté au poids total.

Dans l'étude de Barrucand et al., (2012), les fromages sont plus humides au démoulage, du fait d'une moindre aptitude à l'égouttage, ce qui explique que les différences de rendement sur poids total ne soient pas significatives. On note un taux de récupération en protéines plus faibles pour les laits à niveaux cellulaires élevés sans que ce soit significatif. Dans l'étude de Morgan et Gaspard (1999), les fromages de chèvre frais lactiques étaient en revanche plus secs.



IMPACT SUR LA COMPOSITION DU FROMAGE ET SES QUALITES SENSORIELLES

En lait de chèvre, la technologie lactique est dominante, les durées d'affinage sont courtes et l'impact des différences de protéolyse et de lipolyse citées précédemment peut être plus limité que dans d'autres technologies, plus répandues dans les autres espèces (Raynal-Ljutovac et al., 2007). Ainsi, alors que Morgan et Gaspard, 1999 n'ont pas mis en évidence de différences, mis à part l'index de protéolyse, Barrucand et al., (2012) font état, sur le plan sensoriel, d'odeur et de goût plus intenses avec des notes de champignon, de piquant et d'ammoniac. Pour autant, les caractéristiques organoleptiques des fromages après affinage ne semblent pas détériorées de façon importante et dans tous les cas de façon non significative.

CONCLUSION

Les divergences de résultats entre études, du fait notamment de différences de méthodologies mises en œuvre, ne facilitent pas la formulation de messages clairs sur l'impact des concentrations en cellules somatiques en transformation fromagère caprine. De grandes tendances peuvent être néanmoins dégagées. Les données disponibles montrent qu'il existe des différences de production et de composition du lait entre les laits à faible et à fort niveau de cellules somatiques. L'aptitude à l'acidification n'est pas perturbée. Même si les études ne sont pas toutes convergentes, il a souvent été mis en évidence que les aptitudes à la coagulation sont affectées avec une incidence sur le rendement fromager. Pour autant, les qualités sensorielles des fromages en technologie lactique à affinage court ne sont pas détériorées de façon importante.

IMPACT OF SOMATIC CELLS COUNTS ON GOAT FARMHOUSE CHEESE-MAKING: REVIEW OF PRINCIPAL KNOWLEDGE

KEY WORDS : GOAT MILK, SOMATIC CELLS COUNT, CHEESE-MAKING

REFERENCES

- 1) Barrucand P., Le Pape M., Lautier G., De Crémoux R., 2012. Influence des concentrations en cellules somatiques sur le comportement du lait de chèvre. Bulletin des GTV, 66, 109-114.
- 2) Baudry C., de Crémoux R., Perrin G. 1996. Composition et concentration cellulaire du lait de chèvre au cours de la lactation. In: Somatic cells and milk of small ruminants, Bella, Italy, 25-27 sept 1994, EAAP Publication, 77, 259-262.
- 3) Caillat H., Augerat D., Pétrier M., Bouvier F., Leroux V., Delacroix-Buchet A., Rupp R., 2012. Conséquences d'une sélection sur la concentration en cellules somatiques du lait de chèvre sur la transformation de type lactique. Renc. Rech. Rumin., 19, 421.
- 4) Charpin C., Morardet N., Roussel P., de Crémoux R., 2012. Evaluation des relations entre les concentrations cellulaires, la production et la composition du lait chez la chèvre. Bulletin des GTV, 67, 107-114.
- 5) De Crémoux R., Baudry C., Berny F., Ménard J.L., 1998. Evaluation de l'incidence des infections et inflammations mammaires sur la production laitière chez la chèvre. Compte rendu Institut de l'Elevage n°9983111, 46 pages.
- 6) Jaubert G., Gay-Jacquin M.F., Perrin G., 1996. Numérations cellulaires et caractéristiques biochimiques et technologiques du lait de chèvre. In : Somatic cells and milk of small ruminants. Rubino, R. (ed.). Proc. Int. Symp. Somatic cells and milk of small ruminants. Bella, Italy, 77, 263-268.
- 7) Koop G, Van Werven T, Schuiling HJ, Nielen M. 2010. The effect of subclinical mastitis on milk yield in dairy goats. J.Dairy Sci., 93, 5809-5817.
- 8) Le Maréchal C., Thiéry R., Vautor E., 2011. Mastitis impact on technological properties of milk and quality of milk products – a review. Dairy Sci. and Technol., 91, 247-282.
- 9) Leitner G, Merin U, Lavi Y, Egber A, Silanikove N. 2007. Aetiology of intramammary infection and its effect on milk composition in goat flocks. J. Dairy Res., 74, 186-93.
- 10) Leitner G., Merin U., Silanikove N., 2011. Effects of glandular bacterial infection and stage of lactation on milk clotting parameters: Comparison among cows, goats and sheep. Int. Dairy J., 21, 279-285.
- 11) Morgan F., Gaspard C.E., 1999. Influence des cellules somatiques sur les qualités technologiques du lait de chèvre et sur les caractéristiques des fromages de chèvre. Renc. Rech. Rumin., 6, 317.
- 12) Raynal-Ljutovac K., Pirisi A., De Crémoux R., Gonzalo C., 2007. Somatic cells of goat and sheep milk : analytical, sanitary, productive and technological aspects. Small Rumin. Res., 68, 126-144.

IMPACT DES CONCENTRATIONS EN CELLULES SOMATIQUES EN PRODUCTION LAITIÈRE CAPRINE ET LEVIERS D'ACTIONS.

Y. LEFRILEUX¹, R. DE CREMOUX²

¹Institut de l'Élevage, ferme expérimentale caprine du Pradel, 07170 Mirabel

²Institut de l'Élevage – Chambre d'Agriculture du Tarn, BP 89, 81 000 Albi

Mots clés: lait de chèvre, concentrations en cellules somatiques, leviers d'actions

INTRODUCTION

La filière caprine en France s'est mobilisée depuis plusieurs années sur la problématique de la maîtrise des mammites subcliniques. De nombreux travaux ont été réalisés sur ce sujet en s'appuyant sur des suivis d'élevage et sur des essais réalisés en fermes expérimentales. Ceux-ci visaient à mieux comprendre les facteurs de variation des concentrations cellulaires (CCS) comme indicateurs de l'inflammation et de l'infection mammaire.

LA SITUATION EN FRANCE

Les données collectées, à partir des contrôles laitiers individuels réalisés dans les exploitations ou partir des analyses effectuées par les laiteries sur du lait de mélange, mettent en évidence une forte augmentation de la concentration des cellules somatiques. Sur les 15 dernières années nous observons un doublement des CCS moyennes des laits (de 1 à 2 000 000/mL). Cette évolution concerne l'ensemble des régions Françaises, sur les données observées et quels que soient les systèmes d'élevage. Un certain nombre d'éléments peuvent être à l'origine de cette évolution parmi lesquels l'augmentation rapide de la taille du cheptel qui est souvent associée à une moins bonne maîtrise du risque sanitaire. Une surveillance moindre du cheptel et le rallongement de la durée de la traite en sont certainement la cause. Des modifications des pratiques d'élevage peuvent également être incriminées (les lactations prolongées, la monotraite, le pâturage...). L'introduction des CCS dans les critères de paiement ne semble pas avoir porté ses fruits. De nouveaux accords professionnels ont été introduits : incitation à la mise en place d'actions dans les élevages, introduction de bonifications.

LES LEVIERS D'ACTION POUR MAITRISER LES CCS

Dès les années 90 des travaux ont été réalisés pour évaluer la pertinence du critère cellule comme outil d'appréciation du niveau d'inflammation et d'infection des mamelles. Ces éléments ont permis d'étudier les leviers potentiels pour améliorer les niveaux de cellules dans les exploitations.

Les travaux ont porté principalement sur les aspects génétiques, les techniques d'assainissement des animaux en cas d'infection, sur les systèmes et matériels de traite et sur la conduite du troupeau. Ces travaux ont permis de préciser des recommandations à appliquer dans les exploitations afin de maîtriser les CCS dans les troupeaux.

Au niveau génétique, La comparaison de lignées divergentes a permis d'évaluer l'impact sur les réponses cellulaires des chèvres, la fréquence et la persistance des infections. Une proposition d'index combiné (ICC) dans la base de sélection prend en compte maintenant, non seulement l'index de production caprine (ICP), l'index morphologique caprin (ICM) mais également l'index cellule (INCELL). La pondération des différents caractères s'appuie en outre sur des évaluations des impacts économiques pour les éleveurs. L'amélioration attendue serait de l'ordre de 10 000 cell/mL/an.

L'assainissement des animaux : l'analyse des pratiques d'élevage dans plus de 300 troupeaux de la Région Rhône Alpes a mis en évidence la relation entre le niveau cellulaire moyen du troupeau en début de saison et celui obtenu sur l'ensemble de la lactation. Cela renvoie à la nécessité de démarrer à un niveau bas en début de saison et donc à la mise en œuvre de mesures visant à l'assainissement des animaux à fortes concentrations cellulaires. Ceci peut notamment être obtenu en appliquant des durées de périodes sèches d'au moins 60 jours couplé éventuellement avec un traitement intra-mammaire lors du tarissement. Dans le contexte global de réduction de l'utilisation des antibiotiques, le raisonnement de l'antibiothérapie, le choix des individus cibles sont importants ce qui implique en amont de disposer et de valoriser les informations (observations, CCS, relevés des infections cliniques,...) sur la santé de la mamelle. Enfin, le maintien d'animaux incurables dans le

troupeau est un élément défavorable pour parvenir à des niveaux de CCS bas en début de campagne.

Autour de la traite :

Au niveau des interventions sur les animaux, 2 éléments sont largement cités dans la littérature, l'ordre de traite (avec la traite en premier des animaux avec des CCS faibles pour limiter la transmission) et la désinfection des trayons juste après la traite (par pulvérisation ou par trempage, techniques efficaces uniquement en situation saine).

En ce qui concerne le matériel de traite et son utilisation, des recommandations existent. Elles tiennent compte du type d'installation (ligne haute ou basse), de la taille de l'installation (nombre de faisceaux, longueur du lactoduc), de la présence ou non de systèmes de dépose automatique, du nombre de trayeurs (notion de cadence de traite). Les paramètres de traite même s'ils sont connus, restent néanmoins empiriques et font aujourd'hui l'objet de travaux complémentaires.

Au niveau de la technique de traite, la surtraite, le massage des mamelles et une mauvaise manipulation des faisceaux sont souvent cités comme des éléments déterminants à prendre en compte pour s'assurer d'une bonne qualité de la traite.

Au niveau de l'entretien de la machine à traire : Les dysfonctionnements des installations de traite peuvent être identifiés et parfois corrigés grâce aux interventions d'agents qualifiés lors de contrôles dans les exploitations (OPTI'traite®, NET 'traite ® et plus récemment depuis 2014, DEPOS'traite®). Au-delà du contrôle annuel OPTI'traite®, d'autres actions doivent être régulièrement mises en œuvre. Il s'agit par exemple du renouvellement de la caoutchouterie et en particulier des manchons trayeurs, éléments majeurs de l'entretien des installations de traite. Le nettoyage des orifices calibrés ou encore celui du régulateur de vide sont d'autres mesures indispensables pour s'assurer d'une bonne régulation du vide, de bonnes conditions de pose ou de dépose des faisceaux trayeurs. Enfin, le nettoyage des installations reste un point essentiel et fait partie en outre des points critiques lors du recours à des déposes automatiques (importance de l'entretien des capteurs de débit).

Au niveau de la conduite du troupeau

Le stade physiologique influe sur le niveau de CCS. Ainsi en situation saine on observe une augmentation sensible des CCS au cours de la lactation, cet élément est à prendre en compte dans l'interprétation des seuils qui permettent d'identifier le statut des animaux. (animal sain = CCS < 750 000). Par ailleurs, lors de la mise à l'herbe, de l'œstrus et d'une manière plus générale lors de stress nous observons des augmentations des CCS de manière consécutive en particulier si les mamelles sont infectées et/ou présentent déjà initialement des CCS élevées.

Parmi les pratiques qui se sont développées au cours de ces dernières années, on assiste de manière de plus en plus fréquente, à la présence d'animaux en lactation longue (durée de lactation > 450 jours). Il semblerait en premier lieu qu'il y ait un effet propre sur les CCS. Par ailleurs, les chèvres en lactations longues, si leur statut inflammatoire/infectieux n'est pas satisfaisant, peuvent constituer un risque potentiel pour le troupeau (maintien d'un réservoir infectieux, faute de bénéficier d'un repos et d'un assainissement de la mamelle).

MISE EN PLACE D'UNE METHODE D'INTERVENTION « CAPCELLULES »

CAPCELLULES est un outil à destination des producteurs et des techniciens qui aborde d'une nouvelle façon l'intervention en élevage et l'élaboration d'un plan de maîtrise vis-à-vis des concentrations cellulaires en élevage caprin. Il a été construit par un groupe de techniciens et de vétérinaires de la Région Rhône-Alpes du PEP Caprin (Pole d'Expérimentation et de Progrès) avec l'appui de l'Institut de l'Élevage.

Le constat est fait que de nombreuses connaissances existent sur le sujet mais que la mise en place des recommandations reste toujours difficile dans les exploitations. La difficulté principale est de hiérarchiser les mesures prioritaires adaptées au contexte du producteur.

Cette méthode s'appuie sur les principes de l'HACCP et nécessite comme prérequis une appropriation de la thématique "cellules" par les éleveurs de manière à construire des plans de maîtrise adaptés aussi bien du point de vue de l'efficacité que de la faisabilité. Elle repose par conséquent sur la formation, la connaissance des dangers, la pertinence des mesures préventives proposées, la vérification de la bonne application des mesures envisagées par la mise en place d'un système de surveillance et le cas échéant de mesures correctives.

Au-delà d'un recueil documentaire réalisé par l'Institut de l'Élevage, 2 livrets ont été élaborés : le premier à destination des techniciens, le second pour les producteurs où sont consignés l'ensemble des mesures adaptées au contexte de l'exploitation.

Cette méthode a fait l'objet de formations des techniciens et vétérinaires de la Région Rhône-Alpes et de tests en exploitations.

TRAVAUX EN COURS

Parmi les principaux travaux en cours en France, un programme « MAMOVICAP » piloté par l'Institut de l'Élevage avec l'appui de nombreux partenaires scientifiques et techniques a été mis en place et a pour objet d'améliorer la maîtrise des infections mammaires chez les petits ruminants laitiers (Ovins et caprins). Celui-ci a pour principal objet de :

- caractériser les animaux (conformation mammaire, caractérisation de l'aptitude et des conditions de traite, connaissance des cinétiques d'éjection du lait),
- introduire le caractère « cellules » dans la sélection génétique et identifier de nouveaux phénotypes (prise en compte notamment des informations obtenues à l'interface mamelle-machine-trayeur) susceptibles d'avoir une incidence sur la longévité fonctionnelle de la mamelle et sa santé,
- réaliser des investigations sur la traite : appréciation des conditions de traite (recherche d'indicateurs de la présence d'incidents par exemple), prise en compte des cinétiques de traite et de cadence de traite pour une meilleure adaptation du matériel et des paramètres de traite,

- caractériser le statut infectieux des animaux en s'appuyant sur de la biologie moléculaire, des scores cliniques (observations/palpations) ou plus indirectement, les cellules et les spectres en moyen-infrarouge.

- apprécier l'impact de certaines conduites (pâturage)

Les résultats de ce programme feront l'objet de publications prochainement. Des premiers résultats et réflexions sont présentés dans ce symposium.

De manière synergique, des travaux de recherches et développement sont mis en œuvre sur la traite, sous l'égide de l'ANICAP (interprofession caprine française). Les actions de recherche concernent plus spécifiquement le matériel de traite, ses caractéristiques et son utilisation. La communication, la transmission des connaissances, le développement d'approches multidisciplinaires (constitution par exemple de binômes entre conseillers élevage et conseillers traite) sont également des points importants dans le projet pour permettre une appropriation de la thématique par l'ensemble des acteurs et partenaires.

CONCLUSION

La maîtrise des mammites subcliniques et des cellules somatiques comme indicateur de la santé mammaire fait l'objet d'une forte mobilisation de la filière caprine Française. Des outils à destination des producteurs et des techniciens sont actuellement disponibles et des leviers existent même s'ils sont insuffisamment mis en œuvre. Toutefois, des travaux complémentaires s'avèrent nécessaires en particulier autour de la problématique de la traite et d'une meilleure connaissance des animaux. L'évolution de la taille du cheptel, des structures d'élevage et des pratiques, a rendu nécessaire l'adaptation des recommandations et la mise en œuvre de recherches spécifiques. Les attentes dans ce domaine sont importantes.

IMPACT OF SOMATIC CELLS COUNTS IN DAIRY GOATS, INITIATIVES AND LEVERAGE ACTIONS

KEY WORDS : GOAT MILK, SOMATIC CELLS COUNT, LEVERAGE ACTIONS

TAVOLA ROTONDA

**Interazioni sanitarie tra fauna selvatica e piccoli ruminanti domestici:
esempi ed esperienze gestionali**



IL CASO BARGY: L'ANALISI E LA DIFFICILE GESTIONE DI UN FOCOLAIO DI BRUCELLOSI CON RESERVOIR SELVATICO

J. HARS

Office National de la Chasse et de la Faune sauvage, Unité sanitaire de la Faune, Gières, France

Parole chiave: Brucellosi, *Brucella melitensis*, *Capra ibex*, Epidemiologia, Reservoir silvestre, Francia

IL CONTESTO

Nonostante la Francia sia ritenuta indenne da brucellosi dei ruminanti domestici dal 2003 dopo vari decenni di lotta organizzata e regolamentata, nel 2012 sono stati segnalati due casi umani di questa grave zoonosi nel comune di Grand Bornand (Haute-Savoie) a sud del massiccio montuoso di Bargy. I casi (da consumo di formaggio fresco a latte crudo) sono stati ricondotti alla presenza di un focolaio bovino nello stesso comune, allorché l'ultimo caso noto di brucellosi animale nella regione risaliva al 1999, in un allevamento misto ovini/bovini di un comune situato a nord del massiccio.

GLI STUDI INTRAPRESI

Nell'estate 2012, tutti i bovini, ovini et caprini (n=12.000) della zona sono stati testati sierologicamente, con esito negativo. Per risalire all'origine ignota del focolaio bovino di Grand Bornand, le attenzioni sono state allora rivolte alla fauna selvatica, con l'avviamento di un importante studio sanitario e di popolazione da parte dell'Office National de la chasse et de la Faune Sauvage, su richiesta del Ministro dell'Agricoltura. La sorveglianza sanitaria si è basata sul controllo dei camosci, cervi e caprioli regolarmente abbattuti alla caccia nel massiccio di Bargy et nei massicci vicini (Aravis et Sous-Dine), nonché sulla sorveglianza clinica e sulla cattura degli stambecchi (specie protetta in Francia) per l'esecuzione di analisi sierologiche e batteriologiche. Sono stati inoltre realizzati il monitoraggio di stambecchi muniti di collari GPS o VHF, il censimento degli stambecchi lungo itinerari da percorrersi a piedi e l'osservazione dei contatti diretti e indiretti fra ruminanti domestici e selvatici su alpeggi della zona, precedentemente selezionati.

LA SITUAZIONE EVIDENZIATA NEL 2013

La sorveglianza ha rivelato l'esistenza di un focolaio attivo di brucellosi nella popolazione di stambecchi, con una sieroprevalenza media del 38 % su un campione di 77 animali catturati mediante teleanestesia nel 2012-2013 (56 % negli animali con più di 5 anni; 15 % in quelli più giovani). Dagli stambecchi infetti è stato isolato un ceppo di *Brucella melitensis* identico a quello già implicato nei focolai su ruminanti domestici e uomo del 1999 e del 2012. Peraltro, la prevalenza era nulla negli stambecchi dei massicci vicini. Due casi isolati sono stati diagnosticati in camosci nel 2012 e nel 2013. Il contagio nello stambecco avverrebbe per via venerea al momento degli amori e per contatto con femmine che abbiano abortito.

La popolazione di stambecchi di Bargy è apparsa in fase di invecchiamento, presentando una struttura d'età capovolta, con un 68% di animali di oltre 6 anni di età. Il monitoraggio telemetrico di 23 animali muniti di radiocollare GPS e di 69 animali equipaggiati con collari VHF non ha messo in evidenza spostamenti fra massicci nel 2013. Infine, la stima del tasso di contatto domestici/selvatici sugli alpeggi selezionati non ha permesso di giustificare i casi di contaminazione bovina verificatisi. Sulla base di tutti questi elementi, si è presto riconosciuto che lo Stambecco aveva garantito un collegamento silente fra l'ultimo focolaio domestico del 1999 e il focolaio bovino del 2012. La sfida è stata allora quella di come gestire un focolaio di brucellosi, malattia a denuncia obbligatoria nonché zoonosi maggiore, con reservoir selvatico in una specie protetta, e nel cuore del principale bacino di produzione del Reblochon a latte crudo. Difficile immaginare uno scenario peggiore.

Conscie del fatto che non si può risanare con delle mezze misure una popolazione animale così gravemente affetta da una malattia contagiosa come la brucellosi, le autorità della Haute-Savoie hanno preso in considerazione l'abbattimento totale della popolazione di stambecchi di Bargy.

Ma le associazioni di protezione della natura si sono opposte a questa strategia e, dopo arbitrato ministeriale, è stato autorizzato un abbattimento parziale finalizzato ad eliminare tutti i soggetti di età pari o superiore a 5 anni, corrispondenti alle classi di età maggiormente infette. Nell'Ottobre 2013, in tre giornate,

si sono così abbattuti 233 stambecchi, cioè un pò meno della metà della popolazione stimata.

L'EVOLUZIONE DEL FOCOLAIO DOPO IL 2013

Nel 2014, una nuova campagna di catture (78 animali) ha mostrato che la situazione non era complessivamente migliorata (sieroprevalenza=44,9%) e che, al contrario, si era significativamente aggravata nei giovani (sieroprevalenza=50%). Questo aggravamento potrebbe essere legato ad un accesso molto più precoce dei giovani alla riproduzione, come conseguenza della scomparsa, dopo gli abbattimenti, di una gran parte dei soggetti delle classi di età dominanti. E tutto questo dimostra l'incertezza che ancora esiste sulle conseguenze (quasi immediate in questo caso) delle misure di gestione sanitaria adottate in una popolazione animale a vita libera.

Nel 2015, su 83 animali catturati, il 42% risultavano sieropositivi. L'isolamento di *Brucella melitensis* su gran parte degli animali abbattuti ha confermato che la brucellosi circola ancora oggi attivamente nella popolazione di stambecchi di Bargy. Quanto agli spostamenti degli animali, nessuno dei 23 stambecchi muniti di radiocollare GPS è stato localizzato al di fuori del massiccio d'origine dopo gli abbattimenti dell'ottobre 2013. Al contrario, gli animali hanno avuto tendenza a raggrupparsi alle quote più elevate, nel cuore del massiccio. Inoltre, dopo l'inverno 2014, 4 su 130 stambecchi muniti di collare VHS hanno effettuato spostamenti « spontanei » fra i massicci di Bargy e di Aravis.

CHE FARE?

Il problema della gestione sanitaria di questo focolaio di brucellosi è ormai chiaramente in evidenza: dal punto di vista sanitario, è difficilmente accettabile che si lasci evolvere spontaneamente, in assenza di misure di contrasto, un'epizoozia di brucellosi, malattia eradicata nel bestiame in Francia dal 2003; dal punto di vista pratico, è praticamente impossibile risanare una popolazione silvestre fortemente infetta da parte di un agente batterico molto contagioso. In realtà, esistono ancora molte incertezze sull'epidemiologia della malattia (prevalenza reale dell'infezione, vie di trasmissione, comportamento sociale et spaziale degli animali ...), sulla fattibilità delle misure di lotta e sulle loro conseguenze immediate (come si è potuto verificare dopo l'abbattimento parziale del 2013, con lo spettacolare aggravamento dello stato sanitario degli animali giovani). La strategia più realistica dovrà senza dubbio passare attraverso una lotta medico-sanitaria con costituzione di un nucleo sano di stambecchi vaccinati (dopo verifica dell'efficacia/innocuità del vaccino vivo REV1, il solo disponibile oggi), seguita dall'abbattimento del resto della popolazione che non sarà stato possibile catturare. Saranno ancora necessari diversi anni di lavoro su campo e in laboratorio per sperare di ottenere il risultato desiderato.

SURVEILLANCE AND DELICATE MANAGEMENT OF A BRUCELLA MELITENSIS OUTBREAK IN ALPINE IBEX (CAPRA IBEX) IN THE BARGY MASSIF, FRANCE

KEY WORDS: BRUCELLOSIS, *BRUCELLA MELITENSIS*, *CAPRA IBEX*, EPIDEMIOLOGY, WILDLIFE RESERVOIR, FRANCE

RAPPORTI SPAZIALI FRA RUMINANTI DOMESTICI E SELVATICI E MISURE DI RIDUZIONE DEL RISCHIO

D. GAUTHIER

Laboratoire Vétérinaire des Hautes Alpes, GAP.

Parole chiave: transmission inter-spécifique, ruminants domestiques, ongulés sauvage, évaluation du risque, biosécurité

Nous prenons de plus en plus conscience que l'écosystème de santé des animaux domestiques et celui de la faune sauvage ne sont pas étanches; ils sont en interaction régulière entre eux ainsi qu'avec les activités humaines: c'est ce qui a fait émerger le concept contemporain de "One World One Health". Ainsi, Miller et al. (2013) constatent que 80 % des maladies majeures présentes aux Etats-Unis ont une composante dans la faune sauvage; Jones et al (2008), Gortazar et al. (2014) attirent l'attention sur la part croissante des agents pathogènes issus de la faune sauvage dans les maladies infectieuses émergentes, qui apportent un risque sanitaire en forte augmentation avec la mondialisation des échanges.

Or le contrôle de ces maladies requiert des stratégies spécifiques qui reposent avant tout sur la compréhension de leur épidémiologie et la maîtrise des voies de contamination. En effet, l'éradication de la source infectieuse est souvent illusoire lorsqu'il s'agit d'un réservoir installé dans le milieu sauvage; c'est la même chose lorsqu'il s'agit d'une maladie non réglementée des cheptels domestiques, pour laquelle il n'y a pas d'outil réglementaire.

LA TRANSMISSION DE MALADIES ENTRE RUMINANTS DOMESTIQUES ET FAUNE SAUVAGE DEPEND FORTEMENT DES MODES DE COHABITATION

Différentes études ont tenté d'analyser les facteurs qui expliquent le passage d'agents pathogènes d'une espèce à l'autre. Plus que la prévalence de la maladie dans la population-source, il ressort que la relation spatiale, ainsi que la conduite pastorale, sont déterminants pour comprendre l'épidémiologie des maladies inter-transmissibles.

Ainsi, la fréquence des contacts entre ruminants domestiques et sauvages a été relevée dans plusieurs situations d'alpage pour évaluer le risque sanitaire (Richomme et al., 2003; Gauthier et Chebloune, 2006; Gauthier et al., 2014).

Dans le cas des maladies infectieuses à transmission directe (« nose-to-nose »), comme la pestivirose, la kérato-conjonctivite, les broncho-pneumonies bactériennes, les occasions de transmission restent très rares; elles sont essentiellement liées au mode de gardiennage: les troupeaux de petits ruminants en libre divagation présentent un risque 1 000 à 10 000 fois plus élevé que les troupeaux gardés (troupeaux laitiers, troupeaux conduits par un berger et les chiens).

Pour les maladies à transmission indirecte dont l'agent pathogène persiste dans le milieu extérieur, comme l'ecthyma contagieux, le piétin, les maladies abortives, la tuberculose, le risque est représenté par la probabilité de se succéder sur le même lieu dans le délai correspondant à la survie de l'agent infectieux. Les facteurs influents sont également le mode de gardiennage, mais aussi la durée de stationnement en alpage, et l'existence de points d'attraction comme les pierres à sel qui concentrent le risque. La conduite du troupeau est aussi importante, le risque est notamment élevé lorsque les ruminants domestiques ont la possibilité de pénétrer dans les zones-refuges de la faune sauvage (zones de mise-bas, zones d'élevage des jeunes).

Pour résumer la situation, on peut dire que le risque de transmission de maladies entre ruminants domestiques et faune sauvage ne dépend pas tant de l'intensité de la source infectieuse, que des occasions de passage entre deux espèces: mais si elles restent heureusement rares, il suffit d'une fois pour provoquer une contamination aux conséquences quelquefois graves (voir la brucellose du bouquetin en Haute Savoie). Aussi, l'évolution du pastoralisme en montagne, quand bien même la situation sanitaire des cheptels s'est fortement améliorée, amène une conjoncture épidémiologique inédite, avec une forte augmentation démographique des ongulés sauvages et la réduction de la présence humaine accompagnant les troupeaux. Avec l'empathie pour un élevage extensif plus proche du milieu naturel, les autorités sanitaires doivent désormais prendre en compte la circulation des agents pathogènes entre animaux domestiques et faune sauvage.

MESURES DE REDUCTION DU RISQUE

L'extrapolation à la faune sauvage, de mesures prophylactiques pourtant bien éprouvées dans la lutte contre les maladies domestiques, a souvent conduit à des échecs: en effet, les conditions épidémiologiques sont radicalement différentes dans les populations sauvages vivant dans leur habitat naturel, en comparaison de cheptels d'effectif connu, concentrés en unités épidémiologiques de nombre restreint, dont les mouvements et la contention sont assurés. En particulier, les mesures d'abattage massif ou de réduction des densités ont régulièrement conduit à l'élimination inutile de milliers d'individus sauvages, comme pour le cas de la rage et du renard, de la peste bovine et des gnous, buffles et girafes, la kérato-conjonctivite et le chamois, la peste porcine et le sanglier, etc... et les questionnements en cours pour la tuberculose et la brucellose.

Delahay et al. (2009), Gortazar et al. (2015) ont proposé une revue complète des options de gestion des maladies de la faune sauvage. Après avoir rappelé brièvement les mesures de cette « boîte à outils », nous développerons les mesures qui permettent un contrôle sur les relations spatiales.

• Mesures ciblant l'agent infectieux :

L'objectif est de détruire l'agent pathogène, ou tout du moins, de limiter sa multiplication.

Pour la faune sauvage, en raison de la médiocre pertinence des traitements médicaux, c'est la vaccination qui apparaît de plus en plus une option prometteuse. Pour les animaux domestiques, les deux voies (traitement médicamenteux, vaccination) sont envisageables.

Deux stratégies peuvent être mises en oeuvre: soit les mesures visant directement l'espèce réceptrice (par exemple, la vaccination des sangliers contre la PPC), soit les mesures indirectes visant la source infectieuse dans le cas d'un réservoir domestique. Pour cette seconde stratégie, nous pouvons citer l'exemple du traitement systématique des troupeaux ovins transhumants à leur arrivée en alpage pour stopper le piétin du bouquetin; ou le programme consistant à vacciner les troupeaux ovins et caprins contre la PPR dans le Haut Karakorum (Pakistan)(Rossi, com.pers): outre l'intérêt sanitaire direct pour les cheptels domestiques, cette mesure était conduite au bénéfice de la conservation de la Panthère des neiges, en préservant des fléaux domestiques les populations de bouquetins himalayens qui forment sa principale ressource alimentaire.

• Mesures ciblant l'hôte :

✓ Faune sauvage :

- abattage de masse indifférencié ou sélectif (réduit temporairement la pression infectieuse, mais aucun exemple d'éradication réussie d'une maladie en un siècle de pratique)
- réduction des densités, lorsqu'il existe un seuil connu au-delà duquel l'agent pathogène est apte à se maintenir (ce type de mesure est souvent pratiqué à l'aveugle sans critère opérationnel)
- encadrement sanitaire des opérations de translocation
- et dans un objectif de conservation, favoriser la récupération démographique post-épizootique (par exemple en limitant le prélèvement cynégétique, en préservant les femelles reproductrices : cas de la kérato-conjonctivite).

✓ Ruminants domestiques :

- Diminution des effectifs (régulation de la charge pastorale)
- Zonage, modes de conduite pastorale
- Imposition de garanties sanitaires envers certaines maladies

• Mesures ciblant l'environnement = biosécurité

En fonction de la saisonnalité des risques, on dispose du panel de mesures de biosécurité à adapter à une analyse de la situation locale après évaluation des cohabitations, comme :



✓ éviter les points d'agrégation : essentiellement liés aux « pierres à sel » mises à disposition des troupeaux sous forme de blocs à lécher pérennes qu'il conviendrait d'éviter. Le besoin en sel peut toutefois être fourni aux animaux sous forme de sel-grain distribué en quantité restreinte (juste celle nécessaire à la consommation quotidienne, sans laissée), renouvelé fréquemment. Citons aussi les points de nourrissage ou d'abreuvement, qui concernent plus les sangliers et les cervidés

✓ utiliser des dispositifs d'élevage conduisant à la ségrégation des espèces domestiques et sauvages, comme la présence permanente de chiens (de garde, de protection), présence humaine (berger). Le fait d'avoir recours à une présence humaine est particulièrement important pour la gestion quotidienne de la biosécurité ;

✓ mettre en place des mesures ciblées sur les zones de cohabitation rapprochée faune sauvage – cheptels domestiques comme la conduite pastorale et la rotation des quartiers, la mise en défens des zones-refuges de la faune sauvage (i.e. empêcher leur accès par les cheptels ovins par clôture ou portillon) : il s'agit des vives, barres rocheuses (sans valeur zooteknique), fréquentées par les femelles pour la mise-bas et l'élevage précoce des jeunes.

Cette revue des actions constitue la « boîte à outil » de gestion sanitaire, applicable en règle générale pour minimiser le risque de transmission inter-spécifique (prévention), ou tenter de maîtriser la circulation de la maladie dans un foyer déclaré (intervention). Il faut néanmoins avoir conscience qu'aucune mesure prise isolément n'a de chance de succès, encore moins avec un objectif immédiat : il

est obligatoire de concevoir un programme de contrôle avec des mesures combinées, envisagées sur plusieurs années.

Une possibilité considérable d'action pourrait être apportée par les MAEC (mesures agro-environnementales et climatiques) financées par L'Union Européenne; ce n'est malheureusement pas le cas aujourd'hui bien que ces MAEC mobilisent des mesures de gestion propices à la limitation des contacts inter-spécifiques ; mais elles ne sont pas aujourd'hui applicables à la qualité sanitaire des cheptels. Des exemples pourraient également être pris en Suisse, où l'« estivage » est réglementé par l'ordonnance fédérale sur les contributions d'estivage du 29 mars 2000, conduisant certains cantons à mettre en œuvre des exigences strictes sur la qualité sanitaire des animaux domestiques susceptibles d'être en contact avec la faune sauvage.

SPATIAL RELATIONSHIPS BETWEEN DOMESTIC AND WILD RUMINANTS AND AVAILABLE RISK REDUCTION MEASURES

KEY WORDS: INTER-SPECIFIC TRANSMISSION, DOMESTIC RUMINANTS, WILD UNGULATES, RISK ASSESSMENT, BIOSECURITY

BIBLIOGRAFIA

Disponibile chez l'Auteur.

EMERGENZE SANITARIE ALL'INTERFACCIA FRA RUMINANTI DOMESTICI E SELVATICI

ROSSI L., MENEGUZZ P.G.

Università di Torino, Dipartimento di Scienze Veterinarie

Parole chiave: malattie trasmissibili, interfaccia ruminanti domestici/selvatici, Reservoir silvestre, Europa

INTRODUZIONE

In Italia, come in generale in Europa, gli effettivi delle popolazioni di ruminanti selvatici sono in aumento da alcuni decenni. Nel frattempo si sono ampliati, talora in modo spettacolare, anche i rispettivi areali di distribuzione. Si pensi, fra tanti esempi, alla colonizzazione di ambienti suburbani da parte del Capriolo o di ambienti di bassa montagna da parte del Camoscio alpino, o ancora alla redistribuzione del Camoscio appenninico al di fuori del Parco Nazionale di Abruzzo, Lazio e Molise e al ritorno del Cervo e del Capriolo nei regioni meridionali del nostro Paese, a seguito di specifici programmi di reintroduzione.

Questa maggior presenza di ruminanti selvatici costituisce un valore positivo di per sé, in quanto presupposto per: i) un migliore utilizzo delle risorse naturali; ii) la conservazione di specie chiave dei nostri ecosistemi, quali i grandi predatori in particolare; iii) il consolidarsi fra i cittadini di una coscienza e cultura dell'ambiente; iv) il consolidarsi di attività turistiche legate alla caccia, alla gastronomia, alla documentazione (fotografica e video) e alla semplice osservazione naturalistica.

Peralto, a fronte di tutto questo non può si può ignorare come i contatti sempre più frequenti e talora più stretti di un tempo fra ruminanti domestici e selvatici implicano un maggior rischio di cross-trasmissione di agenti patogeni (emergenti e non) offrendo a questi ultimi, nuove e talora inattese opportunità di persistenza, diffusione e addirittura evoluzione.

Obiettivo di questo intervento è richiamare quali, fra detti agenti patogeni e patologie, sono oggi fonte di maggior preoccupazione nel panorama europeo. Nell'illustrazione verrà attribuita particolare attenzione al ruolo epidemiologico giocato dai piccoli ruminanti domestici e verranno sottolineate le tematiche che, a nostro avviso, necessitano dei maggiori approfondimenti in funzione della messa in atto di interventi di prevenzione e controllo, se e quando realizzabili.

DI QUALI EMERGENZE STIAMO PARLANDO

Un primo gruppo di emergenze è rappresentato dalle infezioni per le quali sono previsti piani di eradicazione, e in modo particolare da Tubercolosi (da *Mycobacterium bovis* e *M. bovis* subsp. *caprae*), Brucellosi (da *Brucella abortus* e *B. melitensis*) e Blue Tongue. Esistono esempi di come il Cervo possa mantenere l'infezione tubercolare anche in aree ormai ufficialmente indenni da Tb bovina e reinfectare a sua volta (spill-back) i bovini che con esso convivono (Zanella et al., 2008; Hars et al., 2010). Lo stesso ruolo di maintenance host non viene giocato dal Capriolo, che appare complessivamente resistente alle micobatteriosi. Il Cervo è anche ospite di mantenimento di *M. bovis* subsp. *caprae* in una zona dell'Austria occidentale da tempo indenne da Tb bovina (Fink et al., 2015). L'elevata densità e il foraggiamento invernale dei Cervi vengono segnalati come fattori predisponenti la circolazione dei micobatteri in ambiente silvestre. Non si segnalano episodi di spill-back verso greggi di piccoli ruminanti domestici.

Nel caso delle Brucellosi, fino a un recente passato è stata opinione comune che, in Europa (e a differenza di altri contesti), i ruminanti selvatici (Bovidi in particolare) potessero solo giocare un ruolo di dead-end hosts. Questo credo (peraltro solidamente evidence-based) è stato messo in discussione dal focolaio di BRC da *B. melitensis* biovar recentemente segnalato sulle Alpi francesi ad oltre 10 anni dall'eradicazione ufficiale di questo patogeno nei ruminanti domestici. In questo caso il maintenance host è stato inaspettatamente individuato nello Stambecco (*Capra ibex*), specie gregaria e attualmente protetta in Francia. Della difficile gestione di questo focolaio verrà dettagliatamente riferito in un intervento (a cura del Dr. J.Hars), il cui abstract che compare su questi stessi Atti. Quanto infine alla Blue Tongue, esperienze spagnole e francesi testimoniano come il Cervo sia in grado di mantenere, quanto meno per alcuni anni, la circolazione del virus anche in assenza di focolai nel bovino o nei piccoli ruminanti domestici (Garcia-Bocanegra et al., 2008; Rossi et al., 2014). Un ruolo minore sembra essere giocato dai Bovidi selvatici, che appaiono piuttosto come dead-end hosts. In ogni caso, il persistere di sacche di circolazione virale in ambiente silvestre non è parso in grado di limitare il successo delle campagne di vaccinazione condotte nei territori corrispondenti.

Un secondo gruppo di emergenze è rappresentato da altre infezioni comuni a ruminanti selvatici e piccoli ruminanti domestici, in grado di diffondere su ampi territori con andamento epidemico. Alcune di queste sono note per gli effetti (talora disastrosi) che possono avere sulla demografia delle popolazioni di Caprini selvatici. Le quattro infezioni al momento più temute sono: la cherato-congiuntivite infettiva (IKC), la pestivirus (PV), la rogna sarcopistica (RS) e il complesso delle « polmoniti trasmissibili » (TPs). Tuttavia, poiché l'eziologia possibilmente multifattoriale di queste ultime resta da definire (Citterio et al., 2003), poco si può dire al momento sulla loro cross-trasmissibilità all'interfaccia fra ruminanti domestici e selvatici. Verrà quindi posta attenzione alle restanti tre noxae.

Le epidemie di IKC nei Caprini selvatici (Camoscio e Stambecco in particolare) sono dovute a ceppi virulenti di *Mycoplasma conjunctivae*, un batterio atipico caratterizzato da una pressoché nulla capacità di sopravvivenza ambientale. La trasmissione avviene intra- ed interspecifica per via diretta e attraverso il trasporto meccanico operato da mosche su distanze brevi. Nell'ambito di uno studio di lungo termine, Crampe et al. (2008) hanno dimostrato chiare connessioni fra i pattern di diffusione della IKC e l'uso dello spazio da parte delle diverse unità sociali di Camoscio.

L'insorgenza di un nuovo focolaio di IKC in una popolazione di Caprini selvatici precedentemente sana viene solitamente percepita come un problema estivo, caratterizzato da elevate incidenza, mortalità e letalità relativamente basse e forte sbilanciamento della casistica verso le femmine adulte e subadulte. I sintomi e il comportamento dei camosci colpiti, nonché la presenza di orfani, hanno un grosso impatto emotivo sui frequentatori della montagna, particolarmente numerosi e attivi in questa stagione. Per contro, la diffusione invernale della IKC è caratterizzata da una minor incidenza, da mortalità e letalità più elevate e una minor visibilità da parte del grande pubblico. Nel complesso, i tassi di decremento demografico oscillano, localmente, fra il 5 e più del 30% (Giacometti et al., 2002a).

Una caratteristica spettacolare delle epidemie di IKC è la capacità di diffondere rapidamente su aree molto vaste, alla velocità lineare di oltre 15 km/year a partire dal caso indice (Degiorgis et al., 2000). Dalle ultime decadi del secolo scorso, numerose sono state le epidemie ad ampia diffusione spaziale (es. aree > 10,000 ha) riportate su Alpi, Pirenei, Cordillera Cantabrica e massicci montuosi del Sud della Spagna (ma non sugli Appennini). Spiccano per una diffusività mai riportata in precedenza le epidemie verificatesi nell'ultima decade nella Alpi occidentali e nei Pirenei centrali (Arnal et al., 2013). In ogni caso, sono conosciuti anche casi sporadici di malattia e piccoli focolai con limitata diffusività. La IKC non ha tendenza a persistere in forma endemica fra i Caprini selvatici di una determinata zona, e l'esperienza insegna che, a piccolo scala (alcune centinaia o poche migliaia di ha.), un'ondata epidemica svanisce abitualmente nell'arco di pochi mesi.

M. conjunctivae viene frequentemente isolato dagli occhi di pecore e capre, sia sane che con patologia oculare, e la IKC è condizione ben nota in questi ospiti a livello mondiale. La trasmissione fra pecora e Camoscio è stata riprodotta sperimentalmente (Giacometti et al., 2002a). Vi è un largo consenso, fra gli specialisti, sul fatto che: a) i piccoli ruminanti domestici siano reservoir di *M. conjunctivae*; b) le epidemie di IKC outbreaks nei Caprini selvatici originino, nel maggior parte dei casi, dallo spill-over occasionale di ceppi virulenti di derivanti dai reservoir domestici; c) i Caprini selvatici non siano ospiti di mantenimento della IKC (Giacometti et al., 2002b). Accanto ad altre evidenze, un argomento forte a favore di questa visione "classica" è la comparsa tutto sommato rare e spaziate nel tempo delle epidemie di IKC in popolazioni di Caprini selvatici numerose e ben monitorate nel lungo termine (es., all'interno di Parchi Nazionali o Riserve di Caccia), e la comparsa del primo focolaio di IKC nei camosci della Nuova Zelanda, ben 40 anni dopo la loro introduzione in piccolo numero (8 individui) dalle Alpi austriache. Peralto, questa visione "classica" è oggi messa in discussione dall'isolamento (mediante tecniche molecolari) di *M. conjunctivae* dagli occhi di camosci sani in Switzerland (Mavrot et



al., 2012). Anche se non è chiaro se i Caprini selvatici asintomatici sono autentici portatori sani o soggetti in fase di incubazione o non ancora guariti eziologicamente da una precedente infezione, questi recenti reperti suggeriscono "that an endemic presence of *M. conjunctivae* in wild mountain ungulates cannot be excluded on large territories used by interconnected subgroups of wild ungulates, although this would not rule out sheep as a potential source of infection" (Mavrot et al., 2012). E' interessante notare che, da questo punto di vista lo Stambecco sembra costituire, come nel caso della Brucellosi, miglior candidato rispetto al Camoscio per un ruolo di reservoir complementare a quello dei piccoli ruminanti domestici (Ryser-Degiorgis et al., 2009). Sembrano in ogni caso necessari ulteriori studi in questo senso.

All'interfaccia ruminanti domestici/selvatici ben poco si può purtroppo fare a protezione di questi ultimi dal momento che: i) all'interno dei greggi sono numerosi i soggetti portatori sani di *M. conjunctivae*; ii) non sono disponibili vaccini; iii) nessun protocollo di chemioprolifassi è stato valutato in rapporto all'efficacia, alla sostenibilità economica e alla compatibilità con la produzione consumer-friendly di carni e formaggi pregiati. Conseguentemente, le sole azioni praticabili (per quanto non risolutive) sono l'accresciuta sorveglianza dei greggi ovis e caprini prima della monticazione, e l'isolamento/terapia dei soggetti domestici con sintomatologia manifesta.

Nei primi anni di questo secolo, Camosci malati dei Pirenei Centrali e Orientali sono risultati infetti da un nuovo Pestivirus (Fam. Flaviviridae) del gruppo "Border" (BDV). L'agente della Pestivirus (PV) in questi camosci è stato descritto come una variante specifica appartenente al genotipo BDV4 genotype, lo stesso genotipo che circola negli ovis in Spagna (Marco et al., 2009).

La PV del Camoscio è caratterizzata clinicamente da vari gradi di cachessia, alopecia (spesso associate a iperpigmentazione) e ad alterazioni neurologiche (es. abbattimento, stonia e difficoltà di deambulazione), prima dell'exitus. Sono anche frequenti i sintomi di infezioni secondarie (es., dyspnea a seguito di broncopneumonia batterica) ricollegabili agli effetti immunodepressanti dell'infezione da BDV4 (Gavier-Widen et al., 2012).

L'impatto demografico della PV è estremamente variabile, da effetti minori sulla fitness riproduttiva a focolai epidemici gravi con indici di mortalità compresi fra 40 e l'85%, come osservato nei Pirenei Orientali (Marco et al., 2009). I motivi di tale variabilità, che ancora necessitano di essere completamente chiariti, vanno dall'aggressività del ceppo virale in causa, alla fase epidemiologica dell'infezione (epidemic vs endemic), all'immunità di popolazione eventualmente mediata da contatti con ceppi virali antigenicamente simili, di origine domestica, alla struttura sociale e spaziale delle popolazioni ospite colpite e alla loro variabilità genetica (Fernandez-Sirera et al., 2012; Cavallero et al., 2012). Nel complesso, si stima che, dal 2001, la popolazione di Camosci dei Pirenei Centrali e Orientali sia diminuita di un terzo circa (Gavier-Widen et al., 2012).

Nei Camosci è stata dimostrata tanto la persistenza dell'infezione da BDV4 dopo una prima ondata epidemica di PV, come il suo contrario (estinzione virale). E' interessante segnalare come il recupero demografico delle popolazioni di Camoscio interessate sia stato lento nel primo caso e rapido nel secondo. Peraltro, il ritorno del secondo tipo di popolazione ad uno stato di negatività sierologica e virologica rappresenta motivo di preoccupazione per i gestori di questo capitale, tenuto presente che camosci infetti sono ancora presenti nelle zone confinanti (Fernandez-Sirera et al., 2012).

Quanto all'origine di questo problema emergente di conservazione, un recente studio filogenetico sulle tante sequenze virali disponibili suggerisce che: i) il clade Camoscio ha avuto origine da BDV4 della pecora, determinando poi un "founder effect"; ii) la "cattura" da parte di un nuovo ospite (selvatico) è stata evento molto recente, databile a circa due decenni fa (Luzzago et al., 2014).

a) Sulla base dell'informazione disponibile, sembra che gli ovis (e b) caprini domestici) non giochino alcun ruolo nel mantenere la circolazione naturale dello "strain Camoscio" nei Pirenei. Di conseguenza, il controllo della BD nel bestiame (quand'anche fosse disponibile un vaccino efficace e sicuro) non sarebbe di alcun aiuto per gestire la PV dei Camosci nelle aree già interessate. Al contrario, si potrebbe ipotizzare che i contatti con greggi endemicamente infette dai "propri" ceppi virali di BD potrebbe comportare una sorta di cross-vaccinazione naturale e benefica dei Camosci simpatici, con incremento dei livelli di immunità di popolazione contro l'attuale "strain Camoscio" o eventuali futuri strains imparentati. Se così fosse ma sono necessari ulteriori studi per confermarlo, la simpatia con detti greggi sarebbe semz'altro desiderabile, all'opposto della visione tradizionale dei gestori della

fauna. Al di fuori dei Pirenei, sono segnalati Caprini selvatici (Camosci in particolare) sieropositivi nei confronti di Pestivirus del bestiame, tanto nelle Alpi Occidentali (Riekerink et al., 2005; Martin et al., 2011) come in quelle Centrali e nei Cantabrici (Gaffuri et al., 2006; Falconi et al., 2009), mentre non si segnalano Camosci appenninici sieropositivi (Fernandez-Sirera et al., unpublished).

La Scabbia o Rogna Sarcoptica (RS) è causata dall'acaro scavatore *Sarcoptes scabiei*. Se ne descrivono tradizionalmente diverse *varietates*, ciascuna delle quali in grado di infettare con successo un numero limitato di specie ospiti, vicine nella scala zoologica. Per esempio, gli acari che infettano il Camoscio alpino, abitualmente definiti *S. scabiei* var. *rupicaprae*, sono cross-trasmissibili naturalmente e sperimentalmente allo Stambecco e alla capra domestica, e solo occasionalmente alla pecora, al muflone (*Ovis aries musimon*), al capriolo e al cervo (Alasaad et al., 2013).

Fino al 1987, vi era una singola zona in Europa affetta da rogna sarcoptica del Camoscio e dello Stambecco; detta zona era ed è situata nelle Alpi Orientali (fra Austria, Germania, Slovenia e Italia) a est di una linea che unisce due grandi fiumi, rispettivamente l'Inn e l'Adige (Miller, 1986). Da allora nuovi focolai epidemici hanno interessato diverse popolazioni di Stambecco iberico nel sud ed est della Spagna, e dal 1993 la popolazione di Camosci dei Monti Cantabrici (Fernandez-Moran et al., 1997). Al momento, restano scabies-free le popolazioni di camosci appenninica, dei Pirenei e delle Alpi Centrali e Occidentali.

La persistenza (ormai da secoli, nel caso dei Camosci sulle Alpi austriache) e la diffusione relativamente lenta (3-6 km/anno in media) sono caratteristiche ben note della RS nei Caprini selvatici. Un'altra caratteristica è la stagionalità, con il maggior numero di casi mortali osservabili in inverno e in primavera, ciò che suggerisce un'interazione fra la malattia e fattori naturali (ad es., la starvation invernale e altre difficoltà legate al clima) (Rossi et al., 2007).

Su una scala ampia, la mortalità è principalmente ricollegabile alla life history delle popolazioni colpite, e in particolare alla presenza/assenza di precedenti contatti con la malattia. Nel caso di una prima ondata epidemica in popolazioni "vergini", l'impatto demografico della rogna è elevato, con decremento solitamente pari o superiore ai due terzi delle stesse (Rossi et al., 2007; Perez-Barberia and Palacios, 2009), con massimi noti anche superiori al 90%. Al contrario, in caso di contatti successivi, che si traducono in ondate epidemiche di minor gravità intervallate di 10-15 anni l'una dall'altra, la mortalità supera difficilmente massimi del 25% (Rossi et al., 1995). Su scala minore, l'impatto demografico della RS su una popolazione di Caprini selvatici può dipendere anche dalla struttura e variabilità genetica di questi ultimi, che sono attualmente l'oggetto di studi assai stimolanti (Mona et al., 2007; Schaschl et al., 2012).

Ancorchè sospettata, la responsabilità dei piccoli ruminanti domestici (capre e meno probabilmente ovis) nell'innescare focolai di RS nei Caprini selvatici delle Alpi non è mai stata dimostrata in modo inequivocabile. Tuttavia, un ruolo di "innesco" da parte di greggi caprine infette è certo per quanto riguarda numerosi fra i focolai descritti nella Penisola Iberica. Infezioni sperimentali fra Caprini domestici e selvatici sono state realizzate con successo in entrambe le direzioni (Lavin et al., 2000), ed è stato anche segnalato un episodio dove un gregge di capre ha contratto la RS a seguito di contatti con camosci infetti (Menzano et al., 2007).

Dal punto di vista della conservazione, l'attenzione all'interfaccia domestici/selvatici dovrebbe incentrarsi, in questo caso, sul prevenire che capre domestiche infette possano giungere in contatto con una delle tante popolazioni di Caprini selvatici scabies-free ancora esistenti in Europa. La consapevolezza di questo rischio legato a commerci e trasporti di bestiame su lunghe distanze andrebbe senza dubbio fatta crescere anche a livello istituzionale.

In conclusione, relativamente al secondo gruppo di infezioni: a) è dimostrato o quanto meno plausibile che patogeni trasmessi ai Caprini selvatici da parte di piccolo ruminanti domestici infetti siano stati all'origine di IKC, PV and RS nelle principali aree d'Europa interessate da queste epidemie; in queste aree si riconosce che greggi transumanti di pecore e capre costituiscono i principale reservoir di *M. conjunctivae*, mentre i camosci sono ormai essi stessi i principali reservoir di *S. scabiei* e della variante specifica BDV4; b) Poco si può fare all'interfaccia ruminanti domestici/selvatici per controllare le emergenze in corso. Come eccezione, dovrebbe essere incoraggiata la coabitazione con greggi endemicamente infette da BDV allo scopo di rinforzare l'immunità di popolazione nei confronti delle PV specifiche; c) la prevenzione dei focolai di IKC è difficilmente realizzabile, e allo stesso modo poco si può fare per prevenire che nuovi ceppi di BDV possano adattarsi ai

Caprini selvatici, come già avvenuto sui Pirenei; d) al contrario, la sorveglianza attiva dei greggi caprini in procinto di recarsi in aree utilizzate anche da Caprini selvatici e il loro trattamento di massa con acaricidi è fondamentale per contrastare il rischio che la RS venga trasmessa a popolazioni selvatiche "vergini". Lo standard ottimale da raggiungere sarebbe l'eradicazione della RS nel patrimonio caprino continentale; e) con rare eccezioni, non si possono fornire, neanche a livello regionale, linee guida specifiche per la gestione sanitaria del bestiame in un'ottica di conservazione dei ruminanti selvatici in coabitazione. Tuttavia, dal momento che la priorità va comunque al depistage precoce di un numero relativamente limitato di malattie emergenti o riemergenti che possono avere un forte impatto demografico sulle popolazioni a vita libera di ruminanti selvatici, l'attenzione e le risorse andranno concentrate sulla sorveglianza passiva e attiva delle stesse tanto nei ruminanti selvatici come nei piccoli ruminanti domestici che con essi coabitano.

Un terzo ed ultimo gruppo di emergenze è rappresentato, quanto meno ai fini del presente intervento, da infezioni che pur essendo comuni a ruminanti selvatici e piccoli ruminanti domestici, presentano (soprattutto nei primi) un andamento epidemiologico più discreto rispetto alle infezioni del secondo gruppo, e in alcuni casi « zone d'ombra » quanto al ruolo di reservoir degli uni rispetto agli altri attori in campo.

Attingendo alla letteratura italiana ed internazionale degli ultimi due decenni, entrano a buon diritto, in questo terzo gruppo, infezioni come:

- paratubercolosi (Kumar et al., 2011; Carta et al., 2013; Gerritsmann et al., 2014)
- pseudotubercolosi o "malattia degli ascessi" (Colom-Cadena et al., 2014)
- salmonellosi (Glawishnig et al., 2000; Pioz et al. 2008)
- haemonchiosi (Lavin et al., 1997)
- pedaina (Belloy et al., 2007)
- ectima contagioso (Scagliarini et al., 2011).

Nel corso dell'intervento saranno evidenziate alcune fra le "zone d'ombra" di cui sopra, e suggerite le corrispondenti priorità di ricerca.

SANITARY EMERGENCIES AT THE WILDLIFE/LIVESTOCK INTERFACE

KEY WORDS: TRANSMISSIBLE DISEASES, LIVESTOCK/WILD RUMINANT INTERFACE, SYLVATIC RESERVOIR, EUROPE

BIBLIOGRAFIA

- 1) Alasaad S., L. Rossi, J. Heukelbach, J.M. Pérez, O. Hamarsheh, M. Otiende, X.Q. Zhu. 2013. The neglected navigating web of the incomprehensibly emerging and re-emerging *Sarcoptes* mite. *Infection Genetics and Evolution* 17: 253-259.
- 2) Arnal M., J. Herrero, C. de la Fe, M. Revilla, C. Parada, D. Martínez-Durán, A. Gómez-Martín, O. Fernández-Arberas, J. Amores, A. Contreras, A. García-Serrano, D.F. de Luco. 2013. Dynamics of an infectious keratoconjunctivitis outbreak by *Mycoplasma conjunctivae* on Pyrenean Chamois *Rupicapra p. pyrenaica*. *PLoS ONE* 24, 8(4): e61887.
- 3) L. Belloy, M. Giacometti, P. Boujon, A. Waldvogel. 2007. Detection of *Dichelobacter nodosus* in wild ungulates (*Capra ibex ibex* and *Ovis aries musimon*) and domestic sheep suffering from foot rot using a two-step polymerase chain reaction. *Journal of Wildlife Diseases* 43 (1): 82-88.
- 4) Carta T, Alvarez J, Perez de la Lastra JM, Gortazar C. 2013. Wildlife and paratuberculosis: a review. *Res Vet Sci* 94:191-197.
- 5) Cavallero S., I. Marco, S. Lavín, S. D'Amelio, J.R. López-Olvera. 2012. Polymorphisms at MHC class II DRB1 exon 2 locus in Pyrenean chamois (*Rupicapra pyrenaica pyrenaica*). *Infection Genetics and Evolution* 12 (5): 1020-1026.
- A. Citterio C.V., C. Luzzago, M. Sala, G. Sironi, P. Gatti, A. Gaffuri & P. Lanfranchi. 2003. Serological study of a population of Alpine chamois (*Rupicapra rupicapra*) affected by an outbreak of respiratory disease. *Veterinary Record* 153(19): 592-596.
- B. Colom-Cadena, R. Velarde, J. Salinas, C. Borge, I. García-Bocanegra, E. Serrano, D. Gassó, E. Bach, E.

- Casas-Díaz, J. López-Olvera, S. Lavín, L. León-Vizcaíno, G. Mentaberre. 2014. Management of a caseous lymphadenitis outbreak in a new Iberian ibex (*Capra pyrenaica*) stock reservoir. *Acta Vet Scand.* 2014; 56(1): 83. doi: 10.1186/s13028-014-0083-x
- 6) Combes C. 2001. Parasitism. The Ecology and Evolution of Intimate Interactions. 2001 University of Chicago Press (ISBN: 9780226114453).
- 7) Crampe J.P., P. Caens, E. Florence, X. Kieser, P. Laffeuillade, P. Llanes, M. Moreau M. 2008. Keratoconjunctivite de l'isard. L'épizootie de 2007-08 en vallée de Cauterets: modalités et conséquences démographiques. *Report Parc National Pyrenees*.
- 8) Degiorgis M.P., J. Frey, J. Nicolet, E.M. Abdo, R. Fatzer, Y. Schlatter, S. Reist, M. Janovsky, M. Giacometti. 2000. An outbreak of infectious keratoconjunctivitis in Alpine chamois in Simmental-Gruyeres, Switzerland. *Schweizer Archiv fur Tierheilkunde* 142 (9): 520-527.
- 9) Falconi C., A. Oleaga A, J.R. López-Olvera, R. Casais, M. Prieto, C. Gortázar. 2010. Prevalence of antibodies against selected agents shared between Cantabrian chamois (*Rupicapra pyrenaica parva*) and domestic goats. *European Journal of Wildlife Research* 56: 319-325.
- 10) Fernández-Morán J., S. Gómez, F. Ballesteros, P. Quirós, J. L. Benito, C. Feliu, J.M. Nieto. 1997. Epizootiology of sarcoptic mange in a population of cantabrian chamois (*Rupicapra pyrenaica parva*) in northwestern Spain. *Veterinary Parasitology* 15 (73):163-171.
- 11) Fernández-Sirera L., O. Cabezón, A. Allepuz, R. Rosell, C. Riquelme, E. Serrano, S. Lavín, I. Marco. 2012. Two different epidemiological scenarios of border disease in the populations of Pyrenean chamois (*Rupicapra pyrenaica pyrenaica*) after the first disease outbreaks. *PLoS ONE* 7 (12): e51031.
- 12) Fink M., Schleicher C., Gonano M., Prodingner W.M., Pacciarini M., Glawishnig W., Ryser-Degiorgis M.P., Walzer C., Stalder G.L., Lombardo D., Schobesberger H., Winter P., Büttner M. 2015. Red Deer as Maintenance Host for Bovine Tuberculosis, Alpine Region. *Emerging Infectious Diseases* 21 (3): 464-467.
- 13) Gaffuri A., M. Giacometti, V. M. Tranquillo, S. Magnino, P. Cordioli, P. Lanfranchi P. 2006. Serosurvey of roe deer, chamois and domestic sheep in the central Italian Alps. *Journal of Wildlife Diseases* 42(3): 685-690.
- 14) García-Bocanegra et al.. 2011. Role of wild ruminants in the epidemiology of bluetongue virus serotypes 1, 4 and 8 in Spain. *Veterinary Research* 42: 88.
- 15) Gavier-Widen D., A. Meredith, J.P. Duff. 2012. *Infectious Diseases of Wild Mammals and Birds in Europe*. John Wiley & Sons (ISBN:9781405199056).
- 16) Gerritsmann H, Stalder GL, Spergser J, Hoelzl F, Deutz A, Kuebber-Heiss A, Walzer C, Smith S. 2014. Multiple strain infections and high genotypic diversity among *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* field isolates from diseased wild and domestic ruminant species in the eastern Alpine region of Austria. *Infect Genet Evol* 21:244-251.
- 17) Giacometti M., M. Janovsky, L. Belloy, J. Frey. 2002a. Infectious keratoconjunctivitis of ibex, chamois and other Caprinae. *Scientific and Technical Review* 21(2): 335-345.
- 18) Giacometti M, M. Janovsky, H. Jenny, J. Nicolet, L. Belloy, E. Goldschmidt-Clermont, J. Frey. 2002b. *Mycoplasma conjunctivae* infection is not maintained in alpine chamois in eastern Switzerland. *Journal of Wildlife Diseases* 38 (2): 297-304.
- 19) Glawishnig W., Khaschabi D., Schöpf K., Schönbauer M. 2000. An outbreak of Salmonella Dublin in chamois (*Rupicapra rupicapra*). *Wiener Tierärztliche Monatsschrift* 2000 Vol.87 (1): 21-25.
- 20) Hars J, Richomme C, Boschirol ML. 2010. La tuberculose bovine dans la faune sauvage en France. *Bulletin épidémiologique/Spécial zoonoses*. 38:28-31.
- 21) Herrero J., S. Lovari & C. Berduco. 2008. *Rupicapra pyrenaica*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2, www.iucnredlist.org
- 22) S. Kumar, S.V. Singh, A.V. Singh, P.K. Singh, J.S. Sohal, A. Maitra. 2011. Wildlife (*Boselaphus tragocamelus*)–small ruminant (goat and sheep) interface in the transmission of 'Bison type' genotype of *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis* in India



- Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases 33, 2, 145-159
- 23) Lachish S., K.J. Miller, A. Storfer, A.W. Goldizen, M.E. Jones. 2011. Evidence that disease-induced population decline changes genetic structure and alters dispersal patterns in the Tasmanian devil. *Heredity* 106: 172-182
 - 24) S. Lavín, I. Marco, L. Rossi, P. G. Meneguz, L. Viñas. 1997. Haemonchosis in Spanish Ibex. *Journal of Wildlife Diseases* 33 (3): 656-659.
 - 25) Lavin S., M. Ruiz-Bascaran, I. Marco, M.D. Fondevila, A.J. Ramis. 2000. Experimental infection of chamois (*Rupicapra pyrenaica parva*) with *Sarcoptes scabiei* derived from naturally infected goats. *Journal of Veterinary Medicine series B – Infectious Diseases and Veterinary Public Health* 47(9): 693-699.
 - 26) Luzzago C., Ebranati E., Lanfranchi P., Cabezón O., Lavin S., Rosell R., Rossi L., Zehender G., Marco I. 2015. Spatial and Temporal Phylogeny of Border Disease Virus. In: Antonucci A. & G. Di Domenico (eds.). 2015. Chamois International Congress Proceedings. 17-19 June 2014, Lama dei Peligni, Majella National Park, Italy. 272 pages: 265.
 - 27) Marco I., R. Rosell, Ó. Cabezón, G. Mentaberre, E. Casas, R. Velarde, S. Lavín. 2009. Border disease virus among chamois, Spain. *Emerging Infectious Diseases* 15(3): 448-451.
 - 28) Martin C., C. Letellier, B. Caij, D. Gauthier, N. Jean, A. Shaffii, C. Saegerman. 2011. Epidemiology of Pestivirus infection in wild ungulates of the French South Alps. *Veterinary Microbiology* 27, 147 (3-4): 320-328.
 - 29) Menzano A., L. Rambozzi, L. Rossi. 2007. A severe episode of wildlife-derived scabies in domestic goats in Italy. *Small Ruminant Research* 70 (2-3): 154-158.
 - 30) Mona S., B. Crestanello, S. Bankhead-Dronnet, E. Pecchioli, S. Ingrosso, S. D'Amelio, L. Rossi, P.G. Meneguz, G. Bertorelle. 2008. Disentangling the effects of recombination, selection, and demography on the genetic variation at a major histocompatibility complex class II gene in the alpine chamois. *Molecular Ecology* 17(18): 4053-4067.
 - 31) Miller C. 1986. Die Gamsraude in den Alpen. *Zeitschrift fuer Jagdwissenschaft* 321: 42-46.
 - 32) Olde Riekerink R.G., A. Dominici, H.W. Barkema, A.J. de Smit. 2005. Seroprevalence of pestivirus in four species of alpine wild ungulates in the High Valley of Susa, Italy. *Veterinary Microbiology* 108 (3-4): 297-303.
 - 33) Pérez-Barbería F.J., B. Palacios. 2009. El rebeco cantabrico (*Rupicapra pyrenaica parva*). Conservación y Gestión de sus poblaciones. Ministerio de medio Ambiente y Medio Rural y Marino (ISBN: 9788480147606).
 - 34) Pioz M, Loison A, Gauthier D, Gibert P, Jullien JM, Artois M, Gilot-Fromont E. 2008. Diseases and reproductive success in a wild mammal: example in the alpine chamois. *Oecologia*. 155(4): 691-704. doi: 10.1007/s00442-007-0942-5.
 - 35) Richomme C., D. Gauthier, E. Fromont. 2005. Contact rates and exposure to inter-species disease transmission in mountain ungulates. *Epidemiology and Infection* 134 (1): 21-30.
 - 36) Rossi L, P.G. Meneguz, P. De Martin, M. Rodolfi. 1995. The epizootiology of sarcoptic mange in chamois, *Rupicapra rupicapra*, from the Italian eastern Alps. *Parassitologia* 37(2-3): 233-240.
 - 37) Rossi L, C. Fraquelli, U. Vesco, R. Permunián, G.M. Sommavilla, G. Carmignola, M. Da Pozzo, P.G. Meneguz. 2007. Descriptive epidemiology of a scabies epidemic in chamois in the Dolomite Alps, Italy. *European Journal of Wildlife Research* 53: 131-141.
 - 38) Rossi S, Pioz M, Beard E, Durand B, Gibert P, Gauthier D, Klein F, Maillard D, Saint-Andrieux C, Saubusse T, Hars J. 2014. Bluetongue dynamics in French wildlife: exploring the driving forces. *Transbound Emerg Dis*. 61(6):e12-24. doi: 10.1111/tbed.12061.
 - 39) Rüttimann S, M. Giacometti, A.G. McElligott. 2008. Effect of domestic sheep on chamois activity, distribution and abundance on subalpine pastures. *European Journal of Wildlife Research* 54: 110-116.
 - 40) Ryser-Degiorgis M.P., D.F. Bischof, N. Marreros, C. Willisch, C. Signer, F. Filli, G. Brosi, J. Frey, E.M. Vilei. 2009. Detection of *Mycoplasma conjunctivae* in the eyes of healthy, free-ranging Alpine ibex: possible involvement of Alpine ibex as carriers for the main causing agent of infectious keratoconjunctivitis in wild Caprinae. *Veterinary Microbiology* 134 (3-4): 368-374.
 - 41) Scagliarini A, Vaccari F, Turrini F, Bianchi A, Cordioli P, Lavazza A. Parapoxvirus Infections of Red Deer, Italy. *Emerging Infectious Diseases* 17(4): 684-687. doi:10.3201/eid1704.101454.
 - 42) Schaschl H., F. Suchentrunk, D.L. Morris, H. Ben Slimen, S. Smith, W. Arnold. 2012. Sex-specific selection for MHC variability in Alpine chamois. *BMC Evolutionary Biology* 15: 12-20.
 - 43) Wobeser G. 2002. Disease management strategies for wildlife. *Scientific and Technical Review* 21(1): 159-178.
 - 44) Zanella G, Durand B, Hars J, Moutou F, Garin-Bastuji B, Duvauchelle A, Fermé M, Karoui C, Boschirolì ML. 2008. *Mycobacterium bovis* in wildlife in France. *Journal of Wildlife Diseases* 44: 99-108. doi: 10.7589/0090-3558-44.1.99.

WORKSHOP

Limiti ed opportunità nella lotta alle parassitosi





USO IN DEROGA DEL FARMACO VETERINARIO NEGLI OVI-CAPRINI. LIMITI ED OPPORTUNITÀ NELLA LOTTA ALLE PARASSITOSI

G. RE

Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università degli Studi di Torino.

Parole chiave: Capre, farmaco veterinario, uso in deroga

PARASSITOSI DEGLI OVI-CAPRINI

L'allevamento ovi-caprino spesso prevede l'utilizzo del pascolo: di conseguenza, le parassitosi gastrointestinali hanno maggiore incidenza (Lund e Algers, 2003). La pratica del pascolamento se da un lato permette ai caprini di esprimere il loro naturale comportamento (effetto positivo sul benessere), dall'altro rappresenta un fattore di rischio data la continua esposizione degli animali alle larve infestanti degli elminti intestinali (Rahmann e Seip, 2006). Il parassitismo gastrointestinale nelle capre permane come una problematica peculiare ed ineliminabile, andando a costituire uno dei fattori sanitari limitanti più rilevanti (Cabaret et al., 2002). Le conseguenze sanitarie di tali parassitosi sugli animali allevati possono essere molto variabili, con ripercussioni economiche anche rilevanti. Le infestazioni da strongili gastrointestinali nel lungo periodo hanno nella capra un impatto depressivo sulla produzione (Hoste et al., 2005) e determinano la produzione di latte di qualità più scadente (Rinaldi et al., 2007), con minore contenuto in grasso, proteina e lattosio, di conseguenza meno idoneo alla trasformazione.

Le strongilosi vanno pertanto tenute costantemente sotto controllo mediante l'applicazione di oculute misure di profilassi adeguate alle peculiari condizioni di ciascun allevamento. Col termine strongilosi gastrointestinale (SGI) si identifica un'elmintosi sostenuta dalla contemporanea presenza di diversi generi e specie di nematodi gastrointestinali che determinano una situazione unitaria riconducibile ad un'unica entità nosologica. Non vi è dubbio che essa sia la parassitosi più diffusa nell'allevamento degli ovini e dei caprini, soprattutto se allevati in modo brado oppure semibrado. Comune nei piccoli ruminanti la contemporanea presenza di 3-4 generi e di diverse specie che colonizzano i diversi tratti dell'apparato digerente, anche se sempre più frequentemente si osservano, anche nel nostro Paese, elmintosi sostenute esclusivamente da un unico genere.

Superfluo ricordare che il controllo delle SGI non può essere basato esclusivamente sull'utilizzo di moderni ed efficaci antiparassitari, ma deve sempre prevedere una corretta gestione dell'ambiente (pascolo, ecc.) in cui gli animali vivono.

Alla luce delle precedenti considerazioni appare chiaro pertanto che l'utilizzo di farmaci antiparassitari e vaccini in particolar modo, possa essere uno strumento importante nell'allevamento ovino e caprino. Tuttavia, mentre per la specie ovina risultano un gran numero di specialità medicinali registrate, nella specie caprina il medico veterinario si trova spesso nella condizione di dover utilizzare il farmaco veterinario in deroga con tutte le problematiche derivanti.

DEFINIZIONE DELL'USO IN DEROGA

DECRETO LEGISLATIVO 6 aprile 2006, n. 193

Uso in deroga per animali destinati alla produzione di alimenti 1.

Ove non esistano medicinali veterinari autorizzati per trattare una determinata affezione di specie animali destinati alla produzione di alimenti, il veterinario responsabile può, in via eccezionale, sotto la propria responsabilità ed al fine di evitare all'animale evidenti stati di sofferenza, trattare l'animale interessato in uno specifico allevamento: a) con un medicinale veterinario autorizzato in Italia per l'uso su un'altra specie animale o per un'altra affezione sulla stessa specie; b) in mancanza di un medicinale veterinario di cui alla lettera a): 1) con un medicinale autorizzato per l'uso umano; 2) con un medicinale veterinario autorizzato in un altro Stato membro per l'uso sulla stessa specie o su un'altra specie destinata alla produzione di alimenti per l'affezione di cui trattasi o per un'altra affezione; c) in mancanza di un medicinale di cui alla lettera b), con un medicinale veterinario preparato estemporaneamente da un farmacista a tal fine, conformemente alle indicazioni contenute in una prescrizione veterinaria. 2. Le sostanze farmacologicamente attive del medicinale di cui al comma 1, devono essere comprese negli allegati I, II, e III del regolamento (CEE) n. 2377/90 ed un veterinario responsabile deve prescrivere un appropriato tempo di

attesa per tali animali per garantire che gli alimenti derivanti dagli animali trattati non contengano residui nocivi per i consumatori. Il

tempo di attesa, a meno che non sia indicato sul medicinale impiegato per le specie interessate, non può essere inferiore a sette giorni per le uova ed il latte, a ventotto giorni per la carne di pollame e di mammiferi, inclusi il grasso e le frattaglie, e a 500 gradi/giorno per le carni di pesce. Altre sostanze farmacologicamente attive ritenute indispensabili per il trattamento di affezioni degli equidi destinati alla produzione di alimenti e non ricomprese nel regolamento (CEE) n. 2377/90 possono essere impiegate con un tempo di attesa di almeno sei mesi, purché presenti in apposito elenco stabilito in sede comunitaria. 3. Ove venga impiegato un medicinale veterinario omeopatico i cui principi attivi sono inclusi nell'allegato II del regolamento (CEE) n. 2377/90, il tempo di attesa è ridotto a zero. 4. Il medico veterinario responsabile tiene un registro numerato in cui annota tutte le opportune informazioni concernenti i trattamenti di cui al presente articolo quali l'identificazione del proprietario e degli animali, la data in cui gli animali sono stati trattati, la diagnosi, i medicinali prescritti, le dosi somministrate, la durata del trattamento e gli eventuali tempi di attesa raccomandati; il medico veterinario tiene la documentazione a disposizione delle competenti autorità sanitarie, ai fini di ispezione, per almeno 5 anni dalla data dell'ultima registrazione. 5. Il Ministero della salute indica ai soggetti responsabili le prescrizioni necessarie per l'importazione, la distribuzione, la vendita e l'informazione relativa ai medicinali autorizzati in un altro Stato membro di cui è stata autorizzata la somministrazione ad animali destinati alla produzione di alimenti ai sensi del comma 1, fatte salve le eventuali altre disposizioni comunitarie.

USO IN DEROGA NEI CAPRINI

Data la scarsa presenza in commercio, ad oggi, di farmaci registrati nella specie caprina, recentemente è stato formulato un quesito al Ministero della Salute in merito all'utilizzo del farmaco veterinario negli ovi-caprini.

Il quesito, elaborato dalla Federazione Nazionale degli Ordini Veterinari, chiedeva al Ministero di chiarire se in merito alla somministrazione nella specie caprina, di farmaci registrati solo per ovini si ricadesse o meno nell'uso in deroga prevedendo l'opportuna prescrizione. Inoltre è stato chiesto se ciò valesse anche per i vaccini con tempi di sospensione zero o se, come per i bufalini le specie si potessero ritenere assimilabili per tutti i farmaci senza cadere nell'uso in deroga e applicando gli stessi tempi di sospensione.

Tale richiesta trova motivazione nell'oggettiva difficoltà di chiarire la situazione alla luce della vigente normativa e delle circolari ministeriali esistenti.

Infatti:

a) **la nota del 28/7/2003** "Mancata determinazione degli LMR nella specie bufalina" del Ministero della Sanità rispondendo ad un quesito in merito alla specie bufalina, chiarisce il comportamento da adottare per tutte le specie di **ruminanti "minori"**. La nota indica chiaramente che, così come i bufalini, tutte le specie minori di ruminanti possono essere assimilate alla specie maggiore del bovino in base al parere EMEA/CVMP/477/03:

http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Regulatory_and_procedural_guideline/2009/10/WC500005159.pdf.

La nota del MdS conclude dunque che i tempi di sospensione da applicare, per i ruminanti "minori" sono gli stessi che per i ruminanti "maggiori" ossia bovini. L'utilizzo del medicinale va fatto sotto la responsabilità del medico veterinario;

b) **la nota del 2/1/2007** "utilizzo dell'Ossitocina nel settore bufalino" in merito ad un quesito specifico sull'ossitocina, esplicita come la possibilità di assimilare i bufalini ai bovini per i TA sia dovuta solo al fatto che l'ossitocina non necessitando di LMR per i bovini può essere usata allo stesso modo nei bufalini, concludendo questa

volta come per qualsiasi altro farmaco invece l'estensione non sia possibile;

c) **la nota del 15/4/2009** "uso in deroga del farmaco veterinario CRONOGEST A spugne tipo capra" pur non essendo riferita ai tempi di sospensione evidenzia come pur essendo ammesso l'uso in deroga sugli ovini questo va fatto secondo i criteri dell'art. 11 del DLgs 193/06 ossia evidentemente con il rispetto dei TS ivi indicati;

d) **la nota del 1/12/2009** "Medicinali veterinari destinati alla specie bufalina", ultima in ordine di tempo ma riferita solo ai bufalini, riportando il parere dell'EMA che include la specie bufalina negli LMR di quella bovina conclude sia che tutti i farmaci somministrabili ai bovini lo sono anche ai bufalini e che lo sono anche i Tempi di sospensione.

La risposta del Ministero, articolata ed esauriente nella disamina delle precedenti note Ministeriali in merito, ha chiarito la questione e motivato la risposta. Nello specifico, il Ministero non ha ritenuto di considerare la specie caprina rispetto a quella ovina, pur essendo una specie minore, alla stessa stregua della specie bufalina nei confronti di quella bovina.

Infatti nel Reg. UE 37/2010 la specie ovina e caprina sono distinte con possibile presenza di LMR differenti tra le due specie e/o determinazione di LMR per una sola della due specie.

Pertanto le due specie, per la nostra legislazione, non possono essere ritenute assimilabili per tutti i medicinali veterinari, inoltre devono essere applicate le restrizioni previste dagli articoli 9 e 11 del DLgs 193/06 inerenti l'utilizzo in deroga dei farmaci veterinari in animali produttori di alimenti di origine animale e non.

USE OF VETERINARY DRUG IN SHEEP AND GOATS

KEY WORDS: SHEEP, GOATS, VETERINARY DRUGS.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Lund V. , Algers B. 2003. Research on animal health and welfare in organic farming—a literature review. *Livestock Production Science* 80: 55–68.
- 2) Rahmann G., Seip H. (2006). Alternative strategies to prevent and control endoparasite diseases in organic sheep and goat farming systems – a review of current scientific knowledge. In: Rahmann, Gerold (Ed.) *Ressortforschung für den Ökologischen Landbau 2006*, Sonderhefte der Landbauforschung Völkenrode, no. 298: 49-90.
- 3) Cabaret J., Bouilhol M., Mage C. (2002). Managing helminths of ruminants in organic farming. *Veterinary Research* 33 (5): 625-640.
- 4) Hoste H, Torres-Acosta J.F., Paolini V., et al. (2005). Interactions between nutrition and gastrointestinal infections with parasitic nematodes in goats. *Small Ruminant Research* 60 (1-2): 141-151.
- 5) Rinaldi L, Veneziano V, Cringoli G. (2007). Dairy goat production and the importance of gastrointestinal strongyle parasitism. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 101 (8):745-746.



MONITORAGGIO PARASSITOLOGICO E ANTIELMINTICO-RESISTENZA NEGLI OVINI E NEI CAPRINI

G. CRINGOLI, A. BOSCO

Unità di Parassitologia e Malattie Parassitarie, Dipartimento di Medicina Veterinaria e Produzioni Animali, Università degli Studi di Napoli Federico II, CREMOPAR, Regione Campania; Centro Interdipartimentale di Ricerca in Parassitologia - CIRPAR

Parole chiave: Monitoraggio, diagnosi, antielmintico-resistenza, ovini, caprini.

Da sempre l'allevamento ovino e caprino svolgono un importante ruolo non solo di natura economica, ma anche sociale in numerose aree del mondo; tuttavia il benessere animale, la qualità e la quantità delle produzioni sono influenzate da numerosi fattori e tra questi i parassiti svolgono un ruolo di primaria importanza. La *World Health Organization* (WHO), l'*Office International des Epizooties* (OIE) e la *Food and Agriculture Organization* (FAO) sottolineano come nei ruminanti le maggiori perdite quali-quantitative delle produzioni sono causate proprio dalle parassitosi. Un importante *input* per la tutela del benessere, della sanità animale e la salute pubblica è stato dato dai regolamenti europei che mirano all'attivazione di programmi di monitoraggio e di sorveglianza nei confronti degli agenti infettivi e parassitari. La Regione Campania sin dall'inizio degli anni 2000 ha affrontato in modo organico e programmato il problema delle parassitosi, con particolare interesse rivolto alle parassitosi degli ovini e dei caprini attivando, tra l'altro, il Centro Regionale per il Monitoraggio delle Parassitosi (CREMOPAR) in collaborazione con l'Università degli Studi di Napoli Federico II – Settore di Parassitologia Veterinaria. Dall'attività di ricerca e di monitoraggio svolti a tutt'oggi dal CREMOPAR negli allevamenti ovini e caprini della Campania, e di altre regioni, è emerso un quadro generale caratterizzato da ampio e diffuso poliparassitismo. E' la norma trovare variamente associati in uno stesso allevamento, e spesso in uno stesso animale, più generi e/o specie differenti di parassiti che sono all'origine di un'azione infiammatoria/traumatica e di sottrazione dei principi nutritivi che si riflettono negativamente sull'accrescimento, sulla fecondità, sullo stato di salute e più in generale sulla capacità produttiva e sul benessere degli animali (Hoste et al., 2006; Rinaldi et al., 2007). Gli allevamenti bradi/semibradi sono i più parassitati, tanto che un allevamento senza parassiti non esiste, e il quadro, in termini di specie ed abbondanza, varia notevolmente da allevamento ad allevamento. Notevolmente diffusi sono gli elminti: i nematodi a localizzazione gastrointestinale e bronco polmonare in molte aree interessano la quasi totalità degli allevamenti. Nella pratica quotidiana, e non solo in Italia, il controllo delle parassitosi viene affidato ad una serie di trattamenti (praticati di frequente direttamente dall'allevatore) in vari periodi dell'anno, seguendo tradizioni o suggerimenti spesso interessati, utilizzando prodotti senza una diagnosi, con la inevitabile conseguenza di utilizzare farmaci verso parassiti non presenti e non trattare parassiti presenti. A questo si aggiunge il rischio di residui nel latte e nella carne e derivati, oltre al rischio di insorgenza di farmaco resistenza e alla ingiustificata dispersione di farmaci nell'ambiente.

Risulta di primaria importanza attivare un monitoraggio parassitologico, costante ed orientato, in modo da valutare l'andamento delle infezioni e l'effetto dei trattamenti antiparassitari all'interno di un'area, o in modo ideale, in ciascun allevamento. In tal modo sarebbe possibile individuare in maniera precoce la eventuale insorgenza di antielmintico-resistenza (AR), che è diventato un problema veramente importante nelle principali nazioni ad alta vocazione zootecnica (Jackson and Coop, 2000; Kenyon et al., 2009; Kaplan and Vidyashankar, 2012). La diagnosi è lo strumento primario. Benché siano disponibili nuove possibilità diagnostiche basate su sierologia, genetica, genomica, metagenomica, proteomica e bioinformatica, l'esame copromicroscopico è a tutt'oggi l'approccio diagnostico più largamente utilizzato in parassitologia medica e medico veterinaria (Roeder et al., 2013). Molto opportuna è la copromicroscopia quantitativa (*Faecal Egg Count* - FEC) che consente la conta degli elementi parassitari (EP) espressa come uova per grammo di feci (UPG), larve per grammo di feci (LPG), oocisti per grammo di feci (OPG) e cisti per grammo di feci (CPG) (Cringoli et al., 2010).

In questi ultimi anni sono state introdotte le tecniche FLOTAC, tecniche multivalenti, altamente sensibili ed accurate, ampiamente validate dalla comunità scientifica internazionale, come testimoniato da diversi lavori su riviste nazionali ed internazionali (Cringoli et al., 2010). Queste tecniche stanno progressivamente sostituendo le tecniche tradizionali (flottazione in provetta, sedimentazione, McMaster, Wisconsin e Baermann) e nei piccoli ruminanti permettono di individuare gli EP di almeno 22 parassiti differenti. La sensibilità analitica è molto elevata consentendo la conta diretta

degli EP anche in un grammo di feci: l'unità internazionale di misura della FEC.

Una nuova versione di queste tecniche (*Mini-FLOTAC technique*) è particolarmente indicata per la diagnosi delle infezioni da nematodi e protozoi direttamente in allevamento (Cringoli et al., 2013; Bosco et al., 2016).

A riguardo dell'AR nei piccoli ruminanti in Italia le segnalazioni sono piuttosto limitate. Risultano la segnalazioni di Geurden et al. (2014) di AR verso (pro-) benzimidazoli e levamisolo emerse in uno studio condotto in Francia, Grecia e Italia; l'AR di *Trichostrongylus* spp. ai lattoni macrociclici e agli imidazotiazolici individuata in alcuni allevamenti ovini da Traversa et al. (2007), e un caso di resistenza di *Trichostrongylus colubriformis* verso i benzimidazolici segnalato in un allevamento di capre (Cringoli et al., 2007).

Negli ultimi anni il CREMOPAR ha promosso un'attività di farmacovigilanza in allevamenti ovini e caprini valutando la insorgenza di AR e la eventuale comparsa di reazioni avverse correlate all'uso dei principali antielmintici. A tutt'oggi sono state condotte 61 prove controllate di campo in allevamenti naturalmente infestati da NGI. I prodotti utilizzati erano a base di benzimidazolici (albendazolo sulfossido/ micronizzato), probenzimidazolici (netobimina), lattoni macrociclici (ivermectina e moxidectina) e monepantel. I valori di FECR sono sempre risultati superiori al 97% per tutti gli antielmintici usati, tranne in due casi. Per avere certezza sulla ridotta efficacia del farmaco sono state ripetute le prova nei due allevamenti ponendo particolare attenzione alla corretta somministrazione del farmaco. I risultati della seconda prova hanno mostrato, in entrambi gli allevamenti, un'ottima efficacia antiparassitaria.

Una bassa attività di un farmaco può essere dovuta a diversi fattori, non necessariamente relativi alla presenza di AR, ma ad una inadeguata somministrazione del farmaco, sotto-dosaggio o scarsa qualità del prodotto.

TITOLO IN INGLESE- PARASITOLOGICAL MONITORING AND ANTHELMINTIC RESISTANCE IN SHEEP AND GOATS

KEY WORDS: DIAGNOSIS, ANTHELMINTIC RESISTANCE, SHEEP, GOATS

BIBLIOGRAFIA

- 1) Bosco A, Ianniello D, Santaniello M, Morgoglione ME, Musella V, Coles GC, Rinaldi L. (2016). Mini-FLOTAC, an accurate method for the diagnosis of nematode infections in horses and sheep. Abstract XXIX Congresso Nazionale SOIPA, Bari, 21-24 giugno 2016.
- 2) Cringoli G, Rinaldi L, Albonico M, Bergquist R, Utzinger J. (2013). Geospatial (s)tools: integration of advanced epidemiological sampling and novel diagnostics. *Geospat Health* 7, 399-404.
- 3) Cringoli G, Rinaldi L, Maurelli MP, Utzinger J. (2010). FLOTAC: new multivalent technique for qualitative and quantitative copromicroscopic diagnosis of parasites in animals and humans. *Nat Prot* 5: 503-515.
- 4) Cringoli G, Veneziano V, Rinaldi L, Sauvé C, Rubino R, Fedele V, Cabaret J. (2007). Resistance of trichostrongyles to benzimidazoles in Italy: a first report in a goat farm with multiple and repeated introductions. *Parasitol Res* 101: 577-581.
- 5) Geurden T, Hoste H, Jacquet P, Traversa D, Sotiraki S, Frangipane di Regalbono A, Tzanidakis N, Kostopoulou D, Gaillac C, Privat S, Giangaspero A, Zanardello C, Noé L, Vanimisetti B, Bartram D. (2014). Anthelmintic resistance and multidrug resistance in sheep gastrointestinal nematodes in France, Greece and Italy. *Vet Parasitol* 201: 59-66.
- 6) Hoste H, Jackson F, Athanasiadou S, Thamsborg SM, Hoskin SO. (2006). Effects of tannin-rich plants on parasitic nematodes in ruminants. *Trends Parasitol*, 22(6):253-61.

- 7) Jackson F, Coop RL. (2000). The development of anthelmintic resistance in sheep nematodes. *Parasitology* 120: S95-S107.
- 8) Kaplan RM, Vidyashankar AN. (2012). An inconvenient truth: global worming and anthelmintic resistance. *Vet Parasitol* 186: 70–78.
- 9) Kenyon F, Greer AW, Coles GC, Cringoli G, Papadopoulos E, Cabaret J, Berrag B, Varady M, Van Wyk JA, Thomas E, Vercruysse J, Jackson F. (2009). The role of targeted selective treatments in the development of refugia-based approaches to the control of gastrointestinal nematodes of small ruminants. *Vet Parasitol* 16: 3-11.
- 10) Rinaldi L., Veneziano V., Cringoli G. (2007). Dairy goat production and the importance of gastrointestinal strongyle parasitism. *Trans R Soc Trop Med Hy*, 101(8):745-6.
- 11) Roeber F, Jex, AJ, Gasser RB. (2013). Chapter Four – Next-Generation Molecular- Diagnostic Tools for Gastrointestinal Nematodes of Livestock, with an Emphasis on Small Ruminants: A Turning Point? *Adv Parasitol.* 83: 267–333.
- 12) Traversa D, Paoletti B, Otranto D, Miller J. (2007). First report of multiple drug resistance in trichostrongyles affecting sheep under field conditions in Italy. *Parasitol Res* 101: 1713-1716.





IL CONTROLLO DELLE ENDOPARASSITOSI DEGLI OVINI E DEI CAPRINI: POSSIBILITÀ E LIMITI

G. GARIPPA

Dipartimento di Medicina Veterinaria, Settore Parassitologia e Malattie Parassitarie – Università degli Studi di Sassari

Parole chiave: ovini, caprini endoparassitosi, controllo

L'allevamento ovino e caprino ha sempre rappresentato un importante settore della zootecnia italiana. Il patrimonio nazionale conta al 31/12/2014 8.231.064 capi di cui 7.140.373 ovini e 1.090.691 caprini (Relazione Piano Nazionale Integrato Min. Salute).

Entrambe le specie esprimono una spiccata specializzazione produttiva da latte che è destinato prevalentemente, alla produzione di formaggi. In particolare il settore ovino in alcune regioni riveste un ruolo notevole dal punto di vista economico e produttivo. L'allevamento caprino pur non rappresentando un settore di rilievo nell'economia zootecnica nazionale, assume nelle zone marginali e interne (collinari e montuose) un'importanza economica, sociale ed ambientale non trascurabile, oltre che funzione di salvaguardia del territorio e recupero delle stesse aree marginali, che in molti casi non sarebbero diversamente utilizzabili.

Differenti i sistemi di allevamento per ambedue le specie che determinano una altrettanto evidente differenziazione delle tecniche di alimentazione.

I sistemi di allevamento a carattere estensivo o semiestensivo sono saldamente ancorati all'utilizzazione diretta delle risorse foraggere mediante il pascolamento e che in alcune aree prevedono ancora, se pure in misura limitata rispetto al passato, la monticazione estiva e la transumanza. Nel caso dell'allevamento estensivo dei caprini, le aree boschive rappresentano ancora una componente fondamentale in vaste aree dell'Italia centro-meridionale ed insulare integrati i due sistemi prevedono nella stragrande maggioranza dei casi che il pascolo integrato dall'uso di fieni, sottoprodotti e da concentrati.

I sistemi di allevamento a carattere intensivo o semintensivo sono stanziali e prevedono una forte integrazione tra agricoltura e pratica di allevamento. Nei sistemi semintensivi il pascolamento viene effettuato su colture erbacee ad elevata specializzazione, costituite da erbai e prati di leguminose e o graminacee.

Quelli a carattere intensivo sono diffusi soprattutto per la capra da latte ad elevata specializzazione, con una tendenza ad affermarsi anche nell'allevamento ovino da latte. Tali sistemi prevedono l'utilizzazione molto limitata o nulla dei pascoli e sono basati sulla stabulazione permanente e sull'impiego di miscele "unifeed", composte da insilati, fieni, concentrati ed integratori, differenziate in funzione di categoria e stato fisiologico. (Garippa et Al., 2008)

È evidente che le differenti modalità di allevamento indirizzano produttivo e conseguentemente di alimentazione condizionano anche in modo sostanziale le endoparassitosi fortemente influenzate anche da squilibri nutrizionali, fattori stressanti ecc.. Infatti le consistenti e senz'altro positive trasformazioni operate nell'allevamento ovino e caprino non hanno allontanato il pericolo rappresentato dalle endoparassitosi che continuano ad essere una costante presenza negli allevamenti dei piccoli ruminanti. Notevole importanza assumono le nematodosi gastrointestinali, le strongilosi broncopolmonari e dicroceliosi e seppur meno diffusamente le altre trematodosi. Infatti nonostante siano responsabili dei cosiddetti quadri da iporendimento o sindromi di sottoproduzione, con perdite valutabili sino al 20%, la loro presenza viene spesso sottovalutata anche in considerazione del fatto che la maggioranza dei casi sono caratterizzate da discrezione clinica.

Sta di fatto che l'efficace controllo delle endoparassitosi non può basarsi esclusivamente sulla profilassi ambientale né tantomeno sull'uso degli antelmintici, ma è un processo lungo e complesso fondato sull'oculato uso delle differenti risorse disponibili adattate alle peculiari condizioni climatiche geopedologiche e gestionali dell'allevamento tenendo inoltre conto delle condizioni socioeconomiche delle popolazioni dell'area di intervento.

È appena il caso di ricordare che con il termine *profilassi* si intende l'insieme delle norme da seguire e dei mezzi da mettere in pratica per prevenire una malattia. Con quello di *profilassi diretta* si indica la messa in atto di tutte quelle azioni finalizzate a contrastare l'agente causale attraverso: disinfezioni, disinfestazioni, isolamenti ecc. atte ad interrompere, nel caso specifico, il ciclo biologico dei parassiti. Infine l'obiettivo della *profilassi indiretta o immunitaria* è quello di indurre e favorire la resistenza degli organismi verso gli agenti

patogeni aumentando o stimolando i poteri di difesa organica con l'uso di sieri o vaccini

Nello specifico la finalità ultima della profilassi delle endoparassitosi è quella di contenere e/o controllare la diffusione dei parassiti attraverso: 1) una corretta educazione igienico-sanitaria; 2) prevenendo l'infestazione degli animali recettivi; 3) prevenendo l'infestazione dei pascoli e delle aree di stabulazione; 4) interrompendo il ciclo biologico dei parassiti sugli animali ospiti e/o nell'ambiente; 5) risanando i pascoli; 6) impiegando razionalmente i farmaci antiparassitari.

Infatti troppo spesso il loro controllo ed in particolare delle endoparassitosi, e soprattutto delle NGI, viene delegato in via esclusiva ai farmaci antiparassitari. Nel lungo termine l'indiscriminato utilizzo dei chemioterapici può portare, anche nel nostro paese, alla diffusione di fenomeni di farmacoresistenza con conseguente futura compromissione dell'efficacia delle principali classi di antelmintici.

Caprini ed ovini risultano infestati dalle stesse specie di cestodi nematodi e trematodi anche se alcuni dati suggeriscono per alcune specie di nematodi gastrointestinali (NGI) la presenza di ceppi differenti nelle pecore e capre (Cabaret J., 2000). Sempre relativamente ai NGI per diverso tempo si è ritenuto che ovini e caprini fossero simili e che i dati relativi ai primi potessero essere trasferiti "tout court" ai secondi. Tali convinzioni hanno per lungo tempo fatto sì che la maggior parte degli studi sulle parassitosi e sul loro controllo siano state condotte prevalentemente sugli ovini. Diversamente dati sperimentali indicano che assimilare da punto di vista delle parassitosi le due specie non è corretto e può compromettere i programmi di controllo nella specie caprina.

In seguito all'addomesticamento, pecore e capre hanno sviluppato differenti comportamenti alimentari. Le prime sono descritte come pascolatrici preferendo alimentarsi di erba e piante erbacee a foglia larga mentre le seconde come brucatrici o parzialmente brucatrici assumendo considerevoli quantità di essenze legnose e cespugli ecc anche in presenza di altre piante foraggere.

In considerazione del fatto che l'infestazione da NGI avviene per os è stato ipotizzato che tali differenze fra le due specie si sarebbero tradotte in differenti strategie di controllo dei NGI con importanti riflessi sui rapporti ospite-parassita.

Tale diverso comportamento nutrizionale ha sviluppato differenti strategie per regolare le infestazioni dei NGI basate rispettivamente su una risposta immunitaria negli ovini e sul comportamento alimentare che limita il contatto con le larve infestanti nei caprini. Questi due diversi approcci comportamentali (risposta immunitaria vs comportamento) vengono identificati come due differenti meccanismi che contribuiscono alla regolazione della dinamica delle infestazioni parassitarie.

Negli ovini lo sviluppo di una risposta immunitaria modula la biologia dei nematodi e le relative conseguenze fisiopatologiche come risulta evidente dalle sostanziali differenze di infestazione osservate nei giovani rispetto agli adulti. Nelle capre, si ritiene che l'elusione delle L₃ sia elevata a causa del comportamento alimentare. In questa specie è stato inoltre ipotizzato che, a seguito dell'evoluzione, il comportamento alimentare dei caprini abbia portato ad altre differenze che potrebbero essere coinvolte nella regolazione delle popolazioni parassitarie quali una minor risposta immunitaria, un metabolismo più rapido degli xenobiotici ed una maggior capacità di autoliberazione (Hoste et al., 2010). Negli ovini lo sviluppo di una risposta immunitaria ha riflessi su: a) insediamento delle L₃, b) sviluppo ed accrescimento dei parassiti, c) fertilità delle femmine e produzione di uova; d) sopravvivenza dei nematodi adulti. Sembra che la risposta immunitaria associata alle lettere a e b sopracitate sia presente anche nelle capre, ma non abbia come conseguenza la riduzione dell'insediamento larvale e l'espulsione dei nematodi adulti (D.M. Patterson Ph. D. Thesis, University of Edinburgh, UK, 1996)

Le capre, in confronto alle pecore, sono maggiormente in grado di tollerare e detossificare le tossine naturali, in particolare i metaboliti secondari delle piante (Silanikove et al., 1996; Silanikove, N. 2000). Ciò potrebbe essere in parte spiegato con le abitudini alimentari della specie, conseguente a processi evolutivi, che hanno favorito lo

sviluppo di meccanismi fisiologici e metabolici di adattamento a contrastare la potenziale tossicità di metaboliti secondari delle piante.

Numerosi studi sperimentali hanno dimostrato che tali meccanismi hanno conseguenze anche per la farmacocinetica di altri xenobiotici, farmaci inclusi (Short C.R., 1999). È stato infatti dimostrato che le capre metabolizzano gli antelmintici delle tre principali famiglie di antelmintici ad ampio spettro più velocemente di quanto non facciano le pecore (Dupuy et al., 2001; Hennessy, D.R., 1997). Di conseguenza il trattamento, per anni, delle capre alle dosi raccomandate per gli ovini ha causato il sottodosaggio degli antelmintici rendendosi responsabile di una loro ridotta efficacia. Ciò potrebbe in parte spiegare, insieme ad altri fattori, quali un eccesso di trattamenti/anno, riscontrabile soprattutto in alcune nazioni, perché la prevalenza dell'antelminticoresistenza nei confronti dei nematodi in particolare per i ceppi multiresistenti sia così alta nelle capre rispetto pecore (Chartier et al., 1998; Jackson and Coop, 2000; Jackson, 1992; Zajac and Gipson, 2000).

L'attività antelmintica è in relazione a due aspetti principali: la specifica azione nei confronti del parassita target e l'effettiva presenza del principio attivo in termini di concentrazione e durata.

È generalmente accettato che l'effetto antiparassitario è strettamente connesso all'esposizione dell'animale al farmaco, misurato come l'area della concentrazione plasmatica in relazione alla curva temporale (Area under the curve, AUC) più che alla dose somministrata (Rowland and Tozer, 1995) Infatti la dose è una variabile obbligatoria la cui concentrazione del principio attivo è modificata in base alle caratteristiche fisiologiche e metaboliche dell'animale (biodisponibilità, distribuzione, clearance). Pertanto la concentrazione plasmatica risulta una variabile maggiormente esplicativa rispetto alla dose. L'applicazione di questi due concetti presuppone che l'entità della concentrazione plasmatica rispecchi la concentrazione a livello del sito di azione. Per gli edentocidi è possibile che i parametri plasmatici siano indicatori dell'attività antelmintica.

Sono però presenti diversi fattori coinvolti nell'efficacia terapeutica e relativi alla valutazione della farmacocinetica: formulazione e il principio attivo, la via di somministrazione l'ospite e la sua fisiopatologia.

La comparazione dei profili farmacocinetici di doramectina e moxidectina (sc a 0,2mg/kg) evidenzia chiare differenze nel comportamento dei due farmaci quando confrontate con ivermectina. Nei caprini differenti edentocidi, somministrati per la stessa via e al medesimo dosaggio determinano differenti livelli di concentrazione e di conseguenza differente esposizione dell'ospite al principio attivo. Ciò in accordo con le differenti proprietà fisicochimiche di ogni molecola o formulazione che causa una specifico comportamento.

La moxidectina, essendo più lipofila degli altri due, persiste per un tempo maggiore nel organismo il che spiega una più alta AUC).

Anche la via di somministrazione ha notevole influsso sull'efficacia del farmaco ad esempio sempre nei caprini ivermectina e moxidectina somministrate sottocute evidenziano una maggior concentrazione plasmatica rispetto alla formulazione orale. La comparazione fra AUC di ivermectina e moxidectina, somministrate per os, mostra chiaramente che relativamente alla farmacocinetica ci sono notevoli differenze fra le due specie (Alvinerie, et al, 1999; Escudero et Al., 1999; Lespine et al., 2005)

Ugualmente bassi tassi di concentrazione di ivermectina e doramectina sono stati osservati nei caprini rispetto ad altre specie animali. Pertanto gli edentocidi somministrati alla stessa dose in differenti specie animali hanno differente efficacia.

Queste notevoli differenze sono state d'altronde segnalate anche per altri antelmintici quali levamisole e benzimidazolici. A tutt'oggi è chiaramente riconosciuto che le capre hanno un metabolismo più elevato rispetto ad altre specie con conseguente maggiore eliminazione del farmaco ed una minore efficacia dello stesso.

Ciò evidenzia come la scelta da parte dell'industria farmaceutica di una unica dose per tutte le specie sia dettata più da scelte commerciali che da evidenze scientifiche.

Anche la fisiologia dell'ospite influenzano la biodisponibilità distribuzione ed eliminazione del principio attivo e quindi la sua efficacia.

Il digiuno pre-trattamento può comportare un incremento dell'assorbimento del farmaco dovuto al diminuito transito a livello di apparato digerente e conseguente minor eliminazione dovuta alle inferiori secrezioni digestive principale via di eliminazione degli edentocidi.

La lattazione e i parassiti causano una bassa esposizione dell'ospite agli edentocidi.

La prima causa infatti una mobilitazione del grasso dal tessuto adiposo chiaramente coinvolto nella diminuzione dell'accumulo e persistenza degli edentocidi come osservato negli animali in lattazione. La presenza di parassiti causa e importanti cambiamenti dei processi metabolici e fisiologici come ad esempio l'accelerazione del transito intestinale e delle secrezioni biliari ed intestinali. Tale situazione causa una sottoposizione al farmaco con conseguente possibilità di minor efficacia nei confronti animale trattato condizione che predispone all'insorgenza di fenomeni di farmacoresistenza.

Risulta pertanto evidente che la conoscenza di queste differenze sta alla base di specifiche indicazioni finalizzate ad adattare il dosaggio degli antelmintici nelle capre allo scopo di raggiungere una piena efficacia nei confronti dei NGI.

Numerosi studi sull'efficacia di ivermectine/mibelmicine nei caprini dimostrano: a) una netta differenza, nei caprini rispetto ad altri ruminanti, relativamente all'attività del farmaco, a parità di dosaggio e via di somministrazione; b) una differenza nell'efficacia in base alla specie di nematodi: quelli del tenue risultano meno sensibili degli abomasali a conferma di quanto osservato negli ovini e bovini.

La connessione fra le caratteristiche farmacologiche ed efficacia degli edentocidi è estremamente complessa nei caprini e dipende dalla via di somministrazione. I dati indicano chiaramente che la via sottocutanea risulta quella più efficace in termini di biodisponibilità mentre quella orale è la via di somministrazione più efficace nei confronti dei nematodi intestinali.

Ciò suggerisce che la frazione non assorbita dell'ivermectina per os ha una prima azione "di pulizia" nei confronti dei NGI e successivamente quella assorbita assicura una prevenzione a lungo termine nei confronti delle reinfezioni.

Risulta pertanto evidente che il dosaggio degli antelmintici nelle due specie è differente. Infatti in considerazione di quanto sopra esposto la quantità di antelmintico da somministrare nella specie caprina è doppia rispetto a quella prevista per gli ovini.

Alti fattori influiscono sull'efficacia degli antelmintici.

La chiusura della doccia esofagea, frequente nelle capre, porta il liquido dall'esofago direttamente nell'abomaso e nel caso dei benzimidazolici riduce notevolmente la biodisponibilità degli antelmintici. Per gli edentocidi il problema risulta più complesso infatti il ruminante non è solo un grande serbatoio ma è anche un'area di importante assorbimento del principio attivo da parte delle particelle alimentari che catturano una significativa frazione del farmaco somministrato che risulta indisponibile per l'assorbimento.

Sempre nei caprini una diminuzione dell'ingestione di alimenti, soprattutto verdi, 12-24h pre-trattamento diminuisce la velocità del transito intestinale ed provoca un miglior assorbimento degli antiparassitari orali.

Frazionare la dose di antelmintico in due somministrazioni distanziate di 12 ore piuttosto che una singola somministrazione permette un migliore assorbimento ed efficacia del farmaco da parte della specie caprina.

Per le due specie la riduzione del numero dei trattamenti per anno diminuisce la possibilità dell'insorgenza di fenomeni di farmacoresistenza in quanto diminuisce la pressione di selezione nella popolazione dei nematodi. Si è infatti visto che esiste una stretta relazione fra frequenza di trattamenti e ed emergenza di antelmintico resistenza. Pertanto il numero di trattamenti non dovrebbe superare il numero di 2/3 all'anno ed essi devono essere effettuati solo sulla base di esami parassitologici che evidenzino la necessità di un intervento farmacologico e nell'ambito di un programma di controllo delle parassitosi di lungo respiro.

Per evitare la loro insorgenza risulta inoltre indispensabile, oltre che ridurre quanto più possibile il numero dei trattamenti, alternare o associare differenti famiglie di antelmintici.

Essa può essere effettuata alternando su base annuale o pluriennale le 4 principali famiglie di antelmintici (probenzimidazolici/benzimidazolici, imidazotiazolici, tetraidropirimidine, edentocidi) (Lespine et al., 2012).

Tale tipo di alternanza risulta per certi versi solo teorica in considerazione del fatto che, almeno per il nostro paese, alcuni dei principi attivi precedentemente citati non sono disponibili e alcuni di essi non sono registrati per l'uso nei caprini.

I metodi convenzionali dei trattamenti antelmintici prevedono il trattamento di tutto il gregge, ma il sempre più grave problema dell'antelmintico resistenza ha fatto sì che il trattamento su tutto il gregge venissero sostituiti da trattamenti selettivi mirati (TST) dove solo gli animali con sintomatologia clinica o diminuzione delle produzioni vengono trattati. Ciò in considerazione del fatto che le popolazioni di NGI sono altamente aggregate e sovradisperse per cui approssimativamente l'80% dei parassiti si concentra nel 20-



30% degli ospiti, mentre la maggioranza di essi è portatrice di un basso numero di nematodi (Rinaldi et al., 2007).

I trattamenti selettivi devono essere effettuati su quegli animali che sono suscettibili alla malattia (non resistenti e non resilienti) o sui maggiori contaminatori del pascolo. Risulta però evidente la difficoltà di evidenziare gli animali da sottoporre a trattamento antelmintico tramite l'individuazione di efficaci indicatori che possono essere di tipo parassitologico o/e patofisiologico/produttivo. I primi si basano su esami copromicroscopici eseguiti con metodiche quali-quantitative quali la tecnica di McMaster e/o il FLOTAC® che permettono di valutare le cariche parassitarie, sulla base del numero degli elementi parassitari (oocisti uova larve) presenti nelle feci ed espresso come numero di elementi per grammo di feci (UPG, LPG, OPG). In particolare il secondo che ha una sensibilità estremamente elevata permette l'evidenziazione contemporaneamente di 16 elementi parassitari (protozoi, nematodi GI e BP, trematodi ecc.).

Il metodo PHAMACHA® che permette di individuare gli animali con grave anemia risulta di notevole aiuto nei paesi dove i nematodi ematofagi ed in particolare *Haemonchus contortus* risultano la specie dominante fra i NGI. Dove questa specie non è invece dominante, come nella maggior parte delle aree temperate, Italia compresa, e l'anemia non risulta un parametro valido per indicare la necessità di un trattamento selettivo mirato (TST) è possibile utilizzare altre metodiche come esami parassitologici quantitativi (McMaster, FLOTAC) o altri indicatori che valutino le situazioni patofisiologiche quali la diarrea, l'imbrattamento del posteriore; i livelli produttivi: il Body Condition Score (BCS), la produzione latte e l'incremento ponderale (Rinaldi and Cringoli, 2012).

In particolare la produzione latte può essere un appropriato parametro per identificare quegli animali che necessitano di essere trattati, pur conservando le produzioni così come dimostrato da Cringoli et al. (2008, 2009) in ovini da latte in sud Italia.

In ogni caso al di là delle differenze più sopra riportate per le due specie, un efficace/ottimale controllo delle parassitosi non può essere affidato in modo esclusivo al trattamento farmacologico, ma deve basarsi su un controllo integrato delle stesse, che a lato di un oculato uso degli antelmintici e tenga conto delle diversità relativamente a comportamento alimentare, sensibilità alle infestazioni, modalità di allevamento. Deve pertanto basarsi da un lato su strategie finalizzate a contenere il numero di trattamenti antiparassitari tattici e terapeutici, privilegiando quelli strategici e sulla oculata scelta degli antelmintici e dall'altro intervenendo e quando possibile modificando tutte quelle situazioni gestionali e ambientali che favoriscono la presenza e lo sviluppo delle endoparassitosi. Per poter impostare correttamente un piano di profilassi ambientale aziendale è fondamentale disporre di tutte le informazioni relative all'allevamento e all'area in cui esso si inserisce. Infatti accanto alla conoscenza del "profilo parassitologico" è indispensabile disporre di notizie precise sulla gestione dell'allevamento (tempi e modalità di pascolamento, presenza di strutture presenza di divisioni del gregge, schemi trattamenti antiparassitari ecc.) nonché sulle caratteristiche idrogeologiche, pedologiche e climatico-ambientali.

Schematicamente è opportuno innanzitutto rilevare che gli interventi di profilassi ambientale differiscono nel caso di pascolo non stanziale o stanziale.

Relativamente al primo è sicuramente da evitare la promiscuità contemporanea o successiva sullo stesso pascolo di greggi diversi se non previo trattamento antiparassitario degli stessi. Consigliabile invece quello contemporaneo o successivo fra ovini o caprini e bovini ed equini che provoca una diminuzione della carica infestante del pascolo. Da evitare nel modo più assoluto invece l'alternanza o la promiscuità nello stesso pascolo di ovini e caprini in considerazione della condivisione della fauna parassitaria fra le due specie. Indicazioni queste valide anche nel caso di pascolo stanziale. Senza rischi invece il pascolamento su terreni non pascolativi o a riposo colturale dopo lo sfalcio (mais, leguminose, graminacee ecc.) o su terreni arborati (p.e. oliveti).

Nel caso di pascolo stanziale, in presenza di estensione e caratteristiche aziendali idonee, la misura di profilassi ambientale da applicare per prima risulta quella della costituzione di un numero sufficiente di parcelle pascolative tale da consentire la permanenza degli animali su ciascuna di esse per tempi inferiori al tempo di sviluppo da uovo a larva infestante delimitando le parcelle con apposite recinzioni o utilizzando in alternativa delimitazioni naturali. In considerazione delle possibili notevoli differenze climatico-ambientali indicativamente i tempi medi di pascolamento su ciascuna parcella non dovrebbero superare i 10-15 giorni ma con una variabilità, compresa fra 7 e 30 giorni e con un riposo di almeno 30. Tali indicazioni non possono essere che indicative.

Anche in caso di pascolo su vaste estensioni deve essere applicato il principio della rotazione da evitare in ogni caso permanenze troppo lunghe sulla stessa area con un ritorno troppo ravvicinato sulla stessa

Fondamentale la determinazione del carico animale che non deve tenere conto solamente della capacità portante del pascolo ma anche del fatto che concentrazioni elevate di animali, come avviene spesso su quelli ricchi (erbai) aumentano l'infestività degli stessi. La sottostima dei rischi derivanti da tali situazioni e dei conseguenti danni causati dai NGI può vanificare l'aumento della redditività rispetto al potenziale produttivo.

Tale valutazione va fatta anche in caso di pascolo su ampie estensioni in quanto un carico teorico medio bassissimo, si trasforma in un carico istantaneo elevatissimo, a causa dell'abbondanza di essenze particolarmente appetibili su aree limitate. In aggiunta i tempi di pascolamento su tali aree risultano spesso prolungati e intervallati da sospensioni insufficienti che creano situazioni di rischio assimilabili a quelle presenti nella situazione più sopra indicata.

Da evitare il pascolo contemporaneo di animali di differenti categorie (adulti, giovani) soprattutto su nuove parcelle al fine di evitare il contatto di animali con scarsa resistenza ai NGI con un pascolo ad elevata carica infestante

Ideale a questo proposito la tecnica del "pascolo in avanti" che consiste nel far pascolare su aree a bassa carica larvale gli animali più giovani. Ciò consentirà agli stessi, attraverso un'esposizione graduale alla parassitosi, lo stimolo alla resistenza acquisita.

Da evitare, quando possibile, anche una precoce uscita mattutina ed un tardivo rientro serale al fine di diminuire la possibilità di assunzione di larve infestanti maggiormente presenti sulle porzioni superiori degli steli nelle ore più fresche. Per gli stessi motivi consigliabile il ricovero nelle ore notturne in appositi recinti o ricoveri. Fondamentale infine la cura agronomica dei pascoli tendente ad evitare le situazioni a rischio tipiche di un prato naturale vecchio o dovute alla presenza di muschio, erbe a ciuffo non pascolabili, cespugli ecc.. Pertanto erpicatura decespugliamento spietramento concimazioni, drenaggio rendono l'habitat meno adatto allo sviluppo e sopravvivenza delle forme infestanti diminuendo l'infestività del pascolo. Ancor più il reimpianto del pascolo e la semina di foraggiere con i relativi interventi agronomici preliminari ne provocano "la sterilizzazione".

Quasi superfluo sottolineare i rischi derivanti dall'introduzione nell'allevamento di capi provenienti dall'esterno, se non previo trattamento antelmintico e periodo di quarantena, al fine di evitare l'introduzione di generi/specie nuove e/o di ceppi farmacoresistenti.

Al di là delle misure di profilassi strettamente ambientale è opportuno ricordare misure di controllo alternative quali la selezione genetica di animali resistenti, l'uso funghi nematofagi (*Duddingtonia flagrans* ecc), e l'utilizzo di alimenti ad elevato contenuto di tannini

Il controllo integrato delle endoparassitosi deve basarsi da un lato sull'oculato utilizzo degli antelmintici: frequenza di utilizzo dosaggi tempi e modalità di somministrazione dall'altro intervenendo e quando possibile modificando tutte quelle situazioni gestionali e ambientali che favoriscono la presenza e lo sviluppo delle parassitosi caratteristiche biologiche dei parassiti, quali tipo e durata/stagionalità di pascolo, natura e caratteristiche del terreno ecc. Il tutto con la finalità di diminuire il numero di trattamenti antelmintici senza causare riduzioni delle produzioni anche nell'ottica non solo di evitare instaurarsi di fenomeni di farmacoresistenza ma anche di garantire prodotti di elevata

ENDOPARASITOSIS MANAGEMENT IN SHEEP AND GOATS: OPPORTUNITIES AND LIMITS

Key words: sheep, goats, endoparasitosis, management

Bibliografia

- 1) Alvinerie M., Lacoste, E., Sutra, J.F., Chartier, C. 1999. Some pharmacokinetic parameters of eprinomectin in goats following pour-on administration. *Veterinary Research Communications*, 23: 449-455.
- 2) Cabaret J. 2000. Anthelmintic resistance in goats: from fiction to facts. *Proceedings 7th IGA Conference*, 15-18 May, Tours, France, Insitut de l'Elevage/INRA Editor: 793-794.
- 3) Chartier C., Pors I., Hubert J., Rocheteau D., Benoit C., Bernard N. 1998. Prevalence of anthelmintic resistant

- nematodes in sheep and goats in Western France. *Small Ruminant Research*, 29, 33-41.
- 4) Cringoli G., Veneziano V., Jackson F., Vercruyse J., Greer A.W., Fedele V., Mezzino L., Rinaldi L. 2008. Effects of strategic anthelmintic treatments on the milk production of dairy sheep naturally infected by gastrointestinal strongyles. *Veterinary Parasitology*, 156: 340-345
 - 5) Cringoli G., Rinaldi L., Veneziano V., Mezzino L., Vercruyse J., Jackson F. 2009. Evaluation of targeted selective treatments in sheep in Italy: effects on faecal worm egg count and milk production in four case studies. *Veterinary Parasitology*, 164: 36-43.
 - 6) Dupuy J., Chartier C., Sutra J.F., Alvinerie M. 2001. Eprinomectin in dairy goats: dose influence on plasma levels and excretion in milk. *Parasitology Research*, 87: 294-298
 - 7) Escudero E., Carceles C.M., Diaz, M.S., Sutra, J.F., Galtier P., Alvinerie M. 1999. Pharmacokinetics of moxidectin and doramectin in goats. *Research in Veterinary Science*, 67: 177-181.
 - 8) Garippa G. 2006. Environmental control of gastrointestinal strongylosis in sheep and goats. *Parassitologia*, 48: 419-422.
 - 9) Garippa G., Bufano G., Caroli A., Carta A., Cringoli G., De Nardo F., Filippini G., Leori S.G., Moniello G., Ronchi B. 2008. Realtà e prospettive dell'allevamento dei piccoli ruminanti in Italia. *Large Animals Review*, 14: 40-43.
 - 10) Hennessy D.R. 1997. Physiology, pharmacology and parasitology. *International Journal for Parasitology*, 27, 145-152.
 - 11) Hoste H., Sotiraki S., Landau S.Y., Jackson F., Beveridge I. 2000. Goat-Nematode interactions: think differently. *Trends in Parasitology*, 21; 376-381.
 - 12) Jackson, F. Coop R.L., Jackson E., Scott E.W., Russel A.J. 1992. Multiple anthelmintic resistant nematodes in goats. *Veterinary Record*, 130: 210-211.
 - 13) Jackson F., Coop R.L. 2000. The development of anthelmintic resistance in sheep nematodes. *Parasitology*, 120: S95-S107.
 - 14) Lespine A., Alvinerie M., Sutra J.F., Pors I., Chartier C. 2005. Influence of the route of administration on efficacy and tissue distribution of ivermectin in goat. *Veterinary Parasitology*, 128, 251-260.
 - 15) Lespine A., Chartier C., Hoste H., Alvinerie M. 2012. Endectocides in goats: Pharmacology, efficacy and use conditions in the context of anthelmintics resistance. *Small Ruminant Research*, 103: 10-17.
 - 16) Rinaldi L., Veneziano V., Cringoli G. 2007. Dairy goat production and the importance of gastrointestinal strongyle parasitism. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 101: 745-746.
 - 17) Rinaldi L., Cringoli G. 2012. Pathological and pathophysiological methods for selective application of anthelmintic treatments in goats. *Small Ruminant Research*, 103. 18-22
 - 18) Rowland M., Tozer T. 1995. *Clinical Pharmacokinetics, Concepts and Application*. Williams and Wilkins, Baltimore, MD, p. 60.
 - 19) Short C.R. 1999. Comparative pharmacokinetics. sorting the sheep from the goats. *The Veterinary Journal*, 158 (3): 159-161.
 - 20) Silanikove N., Gilboa A., Perevolotsky Z. 1996. Goats fed tannin-containing leaves do not exhibit toxic syndromes. *Small Ruminant Research*, 21: 195-201.
 - 21) Silanikove N. 2000. The physiological basis of adaptation in goats to harsh environments. *Small Ruminant Research*, 35 (3): 181-193.
 - 22) Zajac A.M., Gipson T.A. 2000. Multiple anthelmintic resistance in a goat herd. *Veterinary Parasitology*, 87: 163-172.



S.I.P.A.O.C.

Società Italiana di Patologia e Allevamento
degli Ovini e dei Caprini

TAVOLA ROTONDA

**Lupo e pastorizia:
prospettive per la gestione di un'interfaccia storicamente problematica**

LO STATUS DELLA POPOLAZIONE DI LUPO ALPINA IN ITALIA

MARUCCO F.¹, E. AVANZINELLI², M. COLOMBO¹, L. MARTINELLI¹, D. SIGAUDDO¹.

¹ Progetto LIFE WolfAlps, Centro Gestione e Conservazione Grandi Carnivori, Ente di Gestione delle Aree Protette delle Alpi Marittime

² Progetto LIFE WolfAlps, Ente di Gestione delle Aree Protette delle Alpi Cozie

Parole chiave: lupo, Alpi, popolazione

In Italia, dove la specie è stata molto diffusa in passato, il declino del lupo è iniziato nella seconda metà del Settecento ed è continuato fino agli anni Settanta del secolo scorso, a causa di una continua persecuzione da parte dell'uomo che ne ha determinato la sparizione dalle Alpi e la sopravvivenza soltanto nel Centrosud della penisola. Sebbene in molte zone il lupo risenta ancora oggi della pressione di origine antropica, durante gli ultimi quarant'anni si è assistito ad un cambiamento di tendenza. In Italia e sulle Alpi si è osservato un recupero naturale della specie prima nelle zone montane appenniniche con i branchi che si sono ristabiliti sull'Appennino toscano-emiliano e ligure, e in seguito sulle Alpi occidentali dagli inizi degli anni '90. A fine 2013 è stato finanziato il progetto LIFE WolfAlps, per favorire azioni coordinate per la conservazione del lupo sull'intero arco alpino. Una delle prime azioni intraprese è stata quella di organizzare un monitoraggio sistematico su tutto il territorio alpino italiano per stimare le tendenze demografiche della specie e raccogliere dati oggettivi sullo status della popolazione di lupo, fondamentali per qualsiasi azione di gestione. La strategia di campionamento per il monitoraggio della specie ed i relativi obiettivi sono stati definiti in dettaglio nel documento "Strategia, metodi e criteri per il monitoraggio dello stato di conservazione della popolazione di lupo sulle Alpi italiane" (Marucco et al. 2014) redatto nell'ambito del Progetto LIFE WolfAlps, dove sono indicati i metodi per la valutazione della distribuzione e consistenza della popolazione. L'anno di monitoraggio si basa sul ciclo di riproduzione della specie, e dura dal 1° maggio al 30 aprile del successivo anno con uno sforzo maggiore nel periodo invernale. La presente quantificazione è riferita all'anno 2014-2015, con più alto sforzo di campionamento tra novembre e aprile. La metodologia non invasiva applicata è basata su snow-tracking, wolf-howling, analisi genetiche di campioni biologici e foto-trappolaggio ed è centrata sul rilievo della presenza di branchi, coppie ed individui solitari con territorio stabile (più di 1 anno di presenza continuativa documentata). Il personale degli Enti coinvolti è stato preparato nell'ambito di corsi di formazione ad hoc, coordinato dal Centro Gestione e Conservazione Grandi Carnivori, e costituisce il Network Lupo Alpino di monitoraggio del lupo, operativo sul territorio per la raccolta dei dati e dei campioni; è composto da circa 330 operatori appartenenti a 40 Enti distribuiti sull'intero territorio alpino (Aree protette regionali e nazionali, Corpo Forestale dello Stato, Regioni e Province Autonome e non, Comprensori Alpini di caccia) e costituisce pertanto una risorsa di alta qualità a lungo termine. L'areale totale minimo di presenza della popolazione di lupo alpina è stimato in Km² 11.800. In particolare è emerso che la presenza del lupo è in continua crescita sull'arco alpino italiano, e come atteso la popolazione è aumentata rispetto al 2012, raggiungendo nell'anno 2014-2015 almeno 21 branchi, 8

coppie e 1 individuo solitario stabile per un totale di 30 territori stabili di lupo, la maggior parte delle quali presenti in Piemonte nella provincia di Torino e Cuneo. Nel dettaglio, in Piemonte nell'anno 2014-2015 si è stimata la presenza di almeno 19 branchi e 6 coppie: 12 branchi e 4 coppie in provincia di Cuneo e 7 branchi e 2 coppie in provincia di Torino. Di questi branchi piemontesi almeno 4 hanno territorio transfrontaliero con la Francia. Nel resto delle Alpi italiane è presente 1 branco in Valle d'Aosta dove è documentata anche una nuova coppia, ed 1 branco in Lessinia (Veneto-Trentino). Avvistamenti sporadici sono registrati in modo crescente nel resto delle Alpi centro-orientali e nelle Alpi occidentali anche nelle zone collinari pedemontane. Assegnando solo il 50% dei 4 branchi transfrontalieri alla popolazione italiana delle Alpi, e assumendo un valore medio di 5-6 lupi per branco, la stima conservativa del numero di lupi della popolazione alpina italiana, riferito all'anno 2014-2015, è di 110-130 individui. Tale numero, che costituisce una stima approssimativa, può essere elevato a circa 150 tenendo conto anche della componente della popolazione rappresentata da lupi solitari e in dispersione, in genere stimata come il 10-20% della popolazione stabile. La stima della densità della popolazione alpina stabile nel suo areale attuale risulta quindi di 0.9-1.1 lupo/100 Km², valore atteso per una piccola popolazione non in equilibrio e tuttora in fase di colonizzazione/espansione. Il lavoro svolto è indispensabile per poter definire correttamente la strategia gestionale e di conservazione del lupo a lungo termine a larga scala e garantisce inoltre un'indicazione effettiva delle unità riproduttive presenti (branchi e coppie) e territorialmente stabili nel tempo sulle quali è importante investire localmente in sistemi di prevenzione dagli attacchi sui domestici per favorire un regime di coesistenza stabile tra l'uomo ed il predatore.

STATUS OF WOLF POPULATION IN THE ITALIAN ALPS

PAROLE CHIAVE: WOLF, ALPS, POPULATION

BIBLIOGRAFIA

Marucco F., L. Mattei, G. Papitto, R. Bionda, E. Ramassa, E. Avanzinelli, P. Pedrini, N. Bragalanti, L. Martinelli, G. Canavese, D. Sigauddo, L. Pedrotti, D. Righetti, B. Bassano, A. Agreiter, M. Stadler, C. Groff, U. Fattori, E. Tironi, E. Malenotti, S. Calderola, H. Potocnik, T. Skrbinsek (2014). Strategia, metodi e criteri per il monitoraggio dello stato di conservazione della popolazione di lupo sulle Alpi italiane. Progetto LIFE 12 NAT/IT/00080 WOLFALPS – Azione A2.



SISTEMI DI ALPEGGIO E METODI DI PREVENZIONE DAGLI ATTACCHI DI LUPO SULLE ALPI

A. MENZANO

Life WolfAlps – Ente di Gestione delle Aree Protette delle Alpi Marittime

Parole chiave: prevenzione, lupo, bestiame domestico

Il progetto europeo LIFE WOLFALPS (Progetto LIFE 12 NAT/IT/000807 “*Wolf in the Alps: implementation of coordinated wolf conservation action in core areas and beyond*”, 2013-2018) si pone come obiettivo di realizzare azioni coordinate per la conservazione e la gestione a lungo termine della popolazione alpina di lupo. Si auspica quindi alla costituzione di un regime di convivenza stabile tra *Canis lupus* e le attività economiche svolte sulle Alpi, riducendo i potenziali conflitti sia nei territori dove la specie è già presente da tempo, sia nelle zone in cui il processo naturale di ricolonizzazione è attualmente in corso. In tale ottica riveste grande importanza proporre, promuovere e anche sperimentare sistemi di protezione del bestiame domestico per ridurre al minimo il rischio di predazione da lupo, principale motivo di contrasto con l'uomo.

Nella stagione di alpeggio 2014 è stata condotta un'indagine tramite la somministrazione di questionari agli allevatori alpicanti per valutare i metodi di gestione del bestiame in alpeggio e l'utilizzo dei sistemi di prevenzione dagli attacchi di predatori, al fine di determinare la vulnerabilità degli alpeggi agli attacchi da lupo. Viene esposta in maniera più dettagliata la situazione della provincia di Cuneo. In questa area il lupo è presente da 20 anni e le modifiche che si sono osservate, sia dal punto di vista della gestione degli animali in alpeggio che della diffusione dei sistemi di prevenzione, sono notevoli e rappresentano un importante modello per le

altre realtà alpine. In particolare i dati disponibili, raccolti principalmente nell'ambito di progetti regionali, dimostrano che nonostante nel corso degli anni si sia verificato un aumento nel numero di branchi di lupo, e quindi di individui, il numero di vittime (soprattutto ovi-caprini) manifesta un trend in diminuzione a dimostrazione del forte impegno degli allevatori nel riuscire a cambiare la gestione degli animali in alpeggio (i.e. presenza del conduttore durante il pascolamento degli animali, gestione separata e controllata delle femmine al momento del parto e dei nuovi nati) e nell'utilizzare i sistemi per la difesa del bestiame (i.e. reti mobili elettrificate, cani da guardiania, dissuasori acustici e ottici). Infatti, i risultati ottenuti mostrano come in tutti gli alpeggi di ovi-caprini indagati sia in uso almeno un sistema di prevenzione abbinato a una gestione del bestiame finalizzata a ridurre al minimo il rischio di attacco da predatori; gli alpeggi con bovini, invece, risultano tutt'ora parzialmente protetti. Per quanto riguarda le situazioni di vulnerabilità riscontrate nelle altre realtà alpine italiane, queste risultano importanti sia per gli allevamenti bovini che ovi-caprini. Grazie ai risultati raccolti e alla collaborazione manifestata dalla maggior parte degli allevatori al progetto WolfAlps, nei prossimi anni si lavorerà per migliorare la protezione del bestiame domestico in alpeggio con l'individuazione di linee di intervento specie-specifiche, adattate ai diversi contesti alpini.

LUPO E PASTORIZIA IN ABRUZZO: COSA CI INSEGNA UNA LUNGA CONVIVENZA.

SIMONE ANGELUCCI

Responsabile Ufficio Veterinario e Zootecnia, Ente Parco Nazionale della Majella

Parole chiave: Lupo, zootecnia, pascolo, danni, predatori, prevenzione, parchi.

Il successo delle politiche di conservazione del lupo nel nostro Paese, dimostrato dalla crescita e dalle buone condizioni in cui si trova la popolazione di questo predatore, si confronta quotidianamente, sui territori, con una serie di problematiche legate alla sua gestione e all'impatto sulle attività antropiche, *in primis* quelle zootecniche.

Sebbene il nostro Paese possa vantare certamente uno dei più importanti risultati conservazionistici mondiali con la tutela del lupo negli ultimi quarant'anni, le lacune ancora esistenti attorno al tema delle predazioni sugli animali zootecnici, e del mancato o insufficiente risarcimento del danno, hanno creato un clima negativo attorno alla specie, che rischia di inficiare le strategie di conservazione attuate, soprattutto nei territori di neo colonizzazione. Il fenomeno delle predazioni da lupo sul bestiame monticante è in continuo divenire e necessita di un'analisi che, soprattutto nelle aree protette, deve essere mantenuta nel tempo e deve poter fornire elementi oggettivi di interesse sia gestionale che scientifico.

L'adattabilità di questo predatore e i progressivi cambiamenti ecologici e socio-economici in essere sul territorio appenninico e alpino italiano, quali l'incremento progressivo delle popolazioni di ungulati selvatici, il decremento o la rimodulazione delle realtà zootecniche di montagna, il continuo abbandono o in alcuni casi la ricolonizzazione da parte dell'uomo di aree montane, fanno sì che l'interfaccia lupo/attività antropiche richieda una costante attività di monitoraggio nei diversi territori, e che venga continuamente conservato un alto livello di attenzione, onde evitare che l'accentuarsi di conflitti possa indurre una recrudescenza dell'atteggiamento persecutorio nei confronti del lupo.

Le azioni gestionali che i diversi enti territoriali dovranno intraprendere non potranno pertanto basarsi su interventi di carattere generalistico e indifferenziato, ma dovranno necessariamente tenere conto di tutte le variabili che caratterizzano il conflitto localmente, perché dall'analisi oggettiva di queste potranno emergere aspetti peculiari, che suggeriranno specifiche azioni di prevenzione dei danni al patrimonio zootecnico o di mitigazione in senso lato, pur nell'ambito di un necessario coordinamento sovraterritoriale.

Il fallimento di diverse azioni, tra l'altro molto onerose, di gestione del conflitto carnivori - zootecnia è proprio da ricondurre ad interventi poco adattati alla realtà locale: possono, per esempio, essere acquistati cani da guardiania ed immessi in realtà non culturalmente idonee per il loro utilizzo, o possono essere immessi in un gregge senza considerare le basi biologiche e comportamentali che regolano l'espressione della loro funzionalità di protezione sugli armenti; possono essere consegnate "a pioggia" molte recinzioni elettrificate, ma queste non verranno impiegate come previsto se localmente non si sono prima osservate le caratteristiche della gestione degli animali al pascolo e gli usi e le consuetudini connesse; o ancora, possono essere concessi contributi per ristrutturare gli stazzi e le strutture di ricovero senza verificare se tale intervento possa in effetti incidere favorevolmente sulla riduzione del danno.

E' stato dimostrato (Ciucci e Boitani, 2005; Angelucci et al., 2005) come il fenomeno delle predazioni da lupo sul bestiame possa assumere delle importanti caratterizzazioni locali, legate sia alle caratteristiche intrinseche del predatore, sia a variabili ambientali, sia alle modalità di gestione degli animali al pascolo. Si può legittimamente ipotizzare che, cambiando ognuna di queste variabili, cambieranno anche le caratteristiche e le modalità dell'impatto del predatore sulle realtà antropiche.

Ogni ente gestore pertanto dovrebbe istituire un'attività di costante monitoraggio del fenomeno, da cui rilevare dati oggettivi per la gestione del conflitto.

La gestione della coesistenza lupo-attività zootecniche consiste in una serie di iniziative di ricerca, di interlocuzione con gli allevatori, di sperimentazione e di concreta attuazione che origini dall'analisi dell'interfaccia predatore-preda, nei diversi contesti e nelle diverse dinamiche nelle quali essa si estrinseca.

L'ESPERIENZA DEL PARCO NAZIONALE DELLA MAJELLA: UN SISTEMA INTEGRATO DI MONITORAGGIO - PREVENZIONE - MITIGAZIONE DEL CONFLITTO

Il Parco Nazionale della Majella ha messo in atto una serie di iniziative, nel corso degli ultimi quindici anni, allo scopo di contrastare le minacce più rilevanti per il futuro della conservazione del lupo attraverso la prevenzione dei danni da lupo al bestiame, la sorveglianza sanitaria e la prevenzione-repressione della mortalità illegale del lupo; questo, soprattutto, nell'ambito del Progetto LIFE WOLFNET, che ha inteso mettere a sistema e rendere innovative le azioni che complessivamente hanno costituito l'apparato gestionale del lupo in contesto appenninico; azioni che, in gran parte e con i dovuti adattamenti, paiono esportabili anche in ambito alpino.

La creazione di una rete per la condivisione di buone pratiche e approcci gestionali uniformi ha consentito di attuare azioni coordinate che tendono a superare le difficoltà legate ad una gestione politico-amministrativa frammentata.

Più in dettaglio, queste sono le principali azioni intraprese:

- Protocollo standard per la valutazione dei danni, sulla base di indagini medico-legali e con una semplificazione e velocizzazione della procedura di accertamento e compensazione del danno, a beneficio dell'oggettività dei rilievi e dell'effettivo ristoro delle perdite per gli allevatori;
- Sviluppo di misure di prevenzione adattate agli specifici ambiti territoriali, ai sistemi di gestione zootecnica ed alle condizioni ecologiche locali relative al predatore;
- Lancio del programma di "restituzione della pecora" e istituzione del "gregge del Parco" quale tentativo concreto di creare un nuovo metodo di risarcimento del danno, al fine di restituire all'allevatore il valore produttivo dell'animale predato;
- La creazione di gruppi operativi specialistici, per le indagini/prevenzione/repressione della mortalità illegale della fauna selvatica;
- L'attuazione di protocolli operativi specifici per la valutazione dei rischi sanitari per il lupo nelle zone interessate dalla presenza di popolazioni canine sintopiche;
- Lo studio della dieta del lupo e delle predazioni sul bestiame domestico sul lungo periodo, in modo da analizzare le vulnerabilità aziendali e le condizioni che favoriscono il multiple killing sulle aziende zootecniche;
- L'attuazione di programmi di cattura e applicazione di radiocollari GPS in modo da analizzare le dinamiche della presenza dei lupi in prossimità degli allevamenti e dei pascoli, così come la frequentazione da parte del lupo di zone considerate particolarmente critiche in relazione alle interazioni con le attività antropiche.

A LONG STANDING EXPERIENCE IN WOLF - LIVESTOCK COEXISTENCE IN ABRUZZO, CENTRAL ITALY.

KEY WORDS. WOLF, LIVESTOCK, COEXISTENCE, PROTECTED AREAS, PREVENTION.

Bibliografia

- 1) AA.VV. International Symposium Large Carnivores and Agriculture Comparing Experiences across Italy and Europe Assisi, 9-10 March 2007. Proceedings
- 2) AA.VV. Livestock and Wolves A Guide to Nonlethal Tools and Methods to Reduce Conflicts© 2008 Defenders of Wildlife 1130 17th Street, NW Washington, D.C.
- 3) Andelt, W.F. (1992). Effectiveness of livestock guarding dogs for reducing predation on domestic sheep. *Wildlife Society Bulletin*. 20: pp. 55-62.
- 4) Andelt, W.F. (1999). Relative effectiveness of guarding-dog breeds to deter predation on domestic sheep in Colorado. *Wildlife Society Bulletin*. 27: pp. 706-714.
- 5) Angelucci S., Andrisano T., Marcantonio G., Antonucci A. e Fico R., 2005. Predazioni sul bestiame monticante nel



- Parco Nazionale della Majella. Analisi del fenomeno ed aspetti gestionali. In Ciucci P., Teofili C., Boitani L. (a cura di), 2005 – Grandi Carnivori e Zootecnia tra conflitto e coesistenza. Biol. Cons. Fauna 115: 1-192
- 6) Angelucci S., Antonucci A., Carafa M., Manchi S., Macino C., Marcantonio G., Andrisano T. Convivenza Lupo-Zootecnia: il sistema di accertamento prevenzione mitigazione del danno nel modello del Parco Nazionale della Majella. In Caniglia R., Fabbri E., Greco C., Randi E., (a cura di) Quad. Cons. Natura, 33, Min. Ambiente – ISPRA, 2010.
 - 7) Boitani L., 1982. Wolf management in intensively used areas of Italy. Pp. 158-172. In: Harrington F.H. e Paquet P.C. (eds). Wolves of the world. Perspectives of behavior, ecology and conservation. Noyes Publishing CO., New Jersey.
 - 8) Boitani L., 2000. Action plan for the conservation of wolves in Europe. Nature and Environment Series, 113. Convention for the conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Council of Europe, Strasbourg, pp. 1-86.
 - 9) Bowns J.E., 1976. Field criteria for predator damage assessment. Utah Sci. 37: 26-30.
 - 10) Caporioni M. e Teofili C. Conflitti tra carnivori e zootecnia, indagine sull'utilizzo dei sistemi di prevenzione dei danni nei progetti LIFE In Ciucci P., Teofili C., Boitani L. (a cura di), 2005 - Grandi Carnivori e Zootecnia tra conflitto e coesistenza. Biol. Cons. Fauna 115: 1-192
 - 11) Ciucci P., Boitani L., 1998b. Wolf and dog depredation on livestock in Central Italy. Wildl. Soc. Bull. 26 (3):504-514
 - 12) Ciucci P., Boitani L., 2005. Conflitto tra lupo e zootecnia in Italia: metodi di studio, stato delle conoscenze, prospettive di ricerca e conservazione. In Caniglia R., Fabbri E., Greco C., Randi E., (a cura di) Quad. Cons. Natura, 33, Min. Ambiente – ISPRA, 2010.
 - 13) Coppinger, L.R. (1978). Livestock guarding dogs. Hampshire College, Amherst MA., pp. 25.
 - 14) Cozza K., Fico R., Battistini L., 1996b. Wildlife predation on domestic livestock in central Italy: a management perspective. J. Wildl. Res. 1(3):260-262.
 - 15) Cozza K., Fico R., Battistini M.L., Rogers E., 1996a. The damage-conservation interface illustrated by predation on domestic livestock in Central Italy. Biol. Cons. 78, 329-336.
 - 16) Fico R., Angelucci S., Patumi I., 2005. Accertamento dei casi di predazione sul bestiame domestico: metodi, validazione dei risultati e implicazioni gestionali. Lupo o cane: chi è stato? Biol. Cons. Fauna 115: 52-63.
 - 17) Fico R., Morosetti G., Giovannini A., 1993. The impact of predators on livestock in the Abruzzo region of Italy. Rev. Sci. Tech. Off. Intl. Epiz. , 12(1): 35-50.
 - 18) Fico R., Morosetti G., Giovannini A., 1994. L'accertamento dei danni da predatori al bestiame. Habitat II (33): 16-24.
 - 19) Fritts S.H., Paul W.J., Mech L.D., Scott D.P., 1992. Trends and management of wolf livestock conflicts in Minnesota. Resource Publ. 181. U.S. Fish and Wildlife Service, Washington, D.C.
 - 20) Gandolfi M., 2007. La predazione da lupo *Canis lupus* (L., 1758) su animali domestici in un'area di studio dell'Appennino centrale: analisi dei casi e valutazione del fenomeno del "multiple killing" in contesto appenninico. Tesi di Laurea Specialistica in Gestione e Conservazione del Patrimonio Naturale (Sc. Nat.). Università degli studi di Siena. 34
 - 21) Genovesi P. (a cura di), 2002. Piano Nazionale d'Azione per la Conservazione del Lupo (*Canis lupus*). Quad. Cons. Natura , 13, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.
 - 22) Kaczensky P., 1996. Large carnivore-livestock conflicts in Europe. Report. Wildbiologische Gesellschaft München e.V., Linderhof, Germany, 106 pp.
 - 23) Linnell J.D.C., Odden J., Smith M.E., Aanes R., Swenson J.E., 1999. Large carnivores that kill livestock: do the "problem individuals" really exist?. Wildl. Soc. Bull. 27(3): 698-705.
 - 24) Meriggi A., Lovari S., 1996. A review of wolf predation in southern Europe: does the wolf prefer wild prey to livestock? J. Appl. Ecol. 33: 1561-1571.
 - 25) Rigg R., 2001. Livestock guarding dogs: their use world wide. IUCN/SSC Canid Specialist Group Occasional Paper n°1. <http://www.canids.org/occasionalpapers/> 133 pp.
 - 26) Roy L.D., Dorrance M.J., 1976. Methods of investigating predation on domestic livestock. A manual for investigating officers. Alberta Agriculture, Edmonton.
 - 27) Shivik, 2004. Non lethal alternatives for predation management. Sheep & Goat Research Journal, 19: 64-71.
 - 28) Tropini A., 2005. The impact of predators on livestock in the province of Cuneo. Biol. Cons. Fauna 115: 102-115.

COMUNICAZIONI SANITÀ



SELEZIONE GENETICA PER LA RESISTENZA TSE IN POPOLAZIONI OVINE AUTOCTONE SICILIANE PER LE PRODUZIONI TSE FREE

S. AGNELLO¹, S. MIGLIORE¹, S. MIGNACCA¹, F. CAMPO¹, A. STANCANELLI, V. Di MARCO LO PRESTI¹, M. VITALE¹

¹Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia "A. Mirri"

²Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta

³Istituto Superiore di Sanità

Parole chiave: scrapie, PRNP, selezione genetica, Sicilia

INTRODUZIONE

La Scrapie è una malattia neurodegenerativa appartenente al gruppo delle Encefalopatie Spongiformi Trasmissibili (TSE) che colpisce gli ovi-caprini. Benchè non sia stato ancora dimostrato un potenziale zoonotico, le principali organizzazioni sanitarie europee ne raccomandano l'eradicazione per 3 principali motivi: 1) Libera circolazione dei prodotti ovis-caprini "scrapie-free" (latte, formaggio, carne); 2) Libera movimentazione degli animali all'interno della UE; 3) Maggiore sicurezza dei consumatori. La miglior misura per l'eradicazione della Scrapie è rappresentata dai piani di selezione di animali geneticamente resistenti. Tuttavia, un piano efficiente dovrebbe estendersi anche alla specie caprina, oltre che agli ovini, dove ne andrebbero ottimizzati efficienza e tempi. Questo porterebbe alla identificazione di greggi resistenti caratterizzati da produzioni "Scrapie-free".

L'obiettivo preliminare dello studio è stato il reclutamento di un numero sempre maggiore di aziende, motivate anche dalla futura produzione di prodotti tipici "Scrapie free".

Nelle aziende ovine, le analisi genetiche hanno riguardato principalmente gli agnelli, consentendo agli allevatori di scegliere con anticipo i soggetti resistenti da destinare alla rimonta, accelerando il piano di selezione genetica. Nei caprini, l'obiettivo è stato quello di conoscere i polimorfismi del gene PRNP nelle razze autoctone siciliane, con particolare attenzione alla variante 222K candidata alla resistenza. Questo ha permesso di ipotizzare la fattibilità di piano di selezione genetica pilota nelle razze in questione.

MATERIALI E METODI

Lo studio ha preso in considerazione 596 caprini e 128 ovini appartenenti alle razze autoctone siciliane (Comisana, Valle del Belice, Girgentana, Rossa Mediterranea, Maltese, Argentata dell'Etna e Messinese) provenienti da oltre 70 aziende del territorio siciliano. L'indagine è stata effettuata partendo da prelievi ematici come descritto da Migliore et al. (2015).

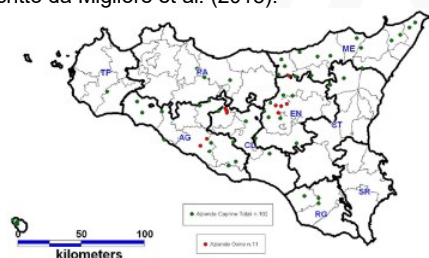


Fig. 1: Localizzazione aziende campionate

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

La percentuale di agnelli omozigoti resistenti ARR/ARR è stata del 30%, nella razza Comisana e del 33% nella Valle del Belice, i meticci hanno mostrato una frequenza del 20%. La frequenza dell'allele ARR è stata del 64% nella razza Comisana e del 50% nella Valle del Belice e del 54% nei meticci (Tab. 1). Gli altri polimorfismi sono risultati ben rappresentati nei meticci.

Allele	Comisana	Valle del Belice	Meticci
ARQ	0,32	0,42	0,38
ARR	0,64	0,50	0,54
AHQ	0,02	0,08	0,06
VRQ	0,02	0	0
ARH	0	0,17	0,01

Tab. 1: Frequenze alleliche ovini

Lo studio dei polimorfismi del gene PRNP nelle razze caprine ha rivelato la presenza di 12 siti polimorfici (Tab. 2).

Allele	Girgentana	Rossa Mediterranea	Maltese	Argentata Etna	Messinese	Meticci
37V	0,003	0,013	0,241	0	0,025	0,013
125I	0	0	0	0,013	0	0
127S	0	0	0	0	0	0,013
137I	0	0	0,003	0,025	0	0,013
142T	0	0	0	0	0	0,039
143R	0,038	0,016	0,007	0	0,025	0,007
151H	0	0	0	0,025	0,025	0
154H	0,072	0,086	0,056	0,138	0,250	0,125
168Q	0,181	0,029	0	0,025	0	0,007
211Q	0	0	0	0	0	0,151
222K	0,181	0,146	0,003	0,163	0,100	0,039
240P	0,575	0,513	0,521	0,513	0,375	0,500

Tab. 2: Frequenze alleliche caprini

Il polimorfismo che ha destato maggiore interesse, è stato quello candidato alla resistenza, il 222K. Questa variante è ben rappresentata nelle razze analizzate, con punte del 18,1% nella razza Girgentana, del 16% nell'Argentata dell'Etna e del 14,6% nella razza Rossa Mediterranea. I soggetti semi-resistenti e resistenti sono risultati ben distribuiti nella popolazione.

I risultati mostrano frequenze degli alleli di resistenza piuttosto alte, evidenziando una buona base genetica di partenza per il raggiungimento della condizione "Scrapie-free". La costituzione di nuclei di riproduttori resistenti in alcune aziende ovine potrebbe realizzarsi in tempi accettabili soprattutto se si continueranno ad analizzare anche animali molto giovani come si è fatto nel corso dello studio. Per quanto riguarda le capre, lo studio ha colmato l'assenza di dati riguardanti i polimorfismi della PRNP nelle razze siciliane. Sorprendentemente l'allele 222K ha mostrato una frequenza alta in tutte le razze analizzate, eccetto nella Maltese. Lo studio della frequenza del 222K all'interno di ogni razza ha permesso di individuare soggetti resistenti e la loro distribuzione nel territorio. I risultati più promettenti che lasciano ipotizzare un piano di selezione genetica per la resistenza, sono stati ottenuti nella *Girgentana*, *Rossa Mediterranea* e *Argentata dell'Etna* che hanno mostrato frequenze tra le più alte descritte in Europa.

I risultati ottenuti mostrano che la genotipizzazione effettuata negli agnelli potrebbe accelerare il piano di selezione genetica in atto mentre i risultati ottenuti nei caprini aprono la strada per un futuro piano di selezione genetica nelle capre, aggiungendo un ulteriore valore alle razze a limitata diffusione.

GENETIC SELECTION FOR TSE RESISTANCE IN SICILIAN NATIVE SHEEP BREEDS FOR FREE TSE PRODUCTION

KEY WORDS: SCRAPIE, PRNP, BREEDING PROGRAM, SICILY.

BIBLIOGRAFIA

- Migliore, S., Agnello, S., Chiappini, B., Vaccari, G., Mignacca, SA., Di Marco Lo Presti V., Di Domenico, F., and Vitale, M.. "Biodiversity and selection for scrapie resistance in goats: Genetic polymorphism in "Girgentana" breed in Sicily, Italy" (2015) Small Rum. Res. 125, 137-141.

Questo studio è stato finanziato da:

- EMIDA ERA-NET project: GOAT-TSE-FREE "Towards breeding of goats for genetically determined TSEs resistance".
- Ricerca corrente IZSSI 16/11: "Selezione genetica per la resistenza TSE in Popolazioni ovine autoctone siciliane per le produzioni TSE free".

SUSCETTIBILITÀ ANTIMICROBICA, PRODUZIONE DI BIOFILM E GENOTIPIZZAZIONE MEDIANTE SPA TYPING E PFGE DI CEPPI DI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* ISOLATI DA MASTITE OVINA E UTILIZZATI PER LA PRODUZIONE DI VACCINI STABULOGENI NEL PERIODO 1986-2015

E. AZARA, A. SPAZZIANI, A. BARBATO, A. FIORI, N.M. ROSA, M.G. MANCA, G. CILLARA, G. SCHIANCHI, S. TOLA

Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna "G. Pegreffi", Sassari.

Parole chiave: *Staphylococcus aureus*, antibiotico-resistenza, *spa*-typing, PFGE

INTRODUZIONE

Negli allevamenti ovinii a produzione latte la problema sanitario più rilevante è l'insorgenza delle mastiti infettive; mancato reddito, scadimento del benessere degli animali, residui di antibiotici e aumento dell'antibiotico resistenza sono i danni economico-sociali maggiori che ne derivano. Diverse sono le specie batteriche causa di queste patologie che colpiscono la mammella: fra queste un ruolo importante è rivestito dallo *Staphylococcus aureus*. Il controllo della sua diffusione e la prevenzione sono importanti per la salvaguardia della sanità animale, per limitare le perdite economiche e, indirettamente, per la tutela della salute dell'uomo, essendo lo *S. aureus* un patogeno rilevante nelle infezioni nosocomiali e nelle tossinfezioni alimentari. Nei confronti della mastite stafilococcica, da oltre un ventennio, l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna ha avuto particolare attenzione svolgendo attività di diagnostica, di ricerca e di profilassi mediante l'impiego di vaccini stabulogeni preparati nei propri laboratori. Questa ricerca si è posta i seguenti obiettivi: 1) valutare la produzione di biofilm; 2) analizzare l'antibiotico resistenza mediante l'utilizzo di dodici antibiotici, compresa la meticillina e 3) effettuare uno studio epidemiologico delle infezioni da *S. aureus* negli ovinii mediante *spa* typing e l'elettroforesi pulsata (PFGE).

MATERIALI E METODI

In questo lavoro abbiamo analizzato 331 ceppi ovinii di *S. aureus* isolati da mastite clinica e gangrenosa in diverse province della Sardegna e utilizzati per la produzione di vaccini stabulogeni (D.M. n°287/1994) nel periodo 1986-2015.

Produzione fenotipica di biofilm e analisi in PCR del locus *icaA/D* e del gene *bap*- La produzione di biofilm è stata valutata dopo la semina dei 331 isolati di *S. aureus* su terreno Congo Red Agar (CRA) a 37° C per 24-48 ore. Il ceppo di riferimento *S. aureus* RP62A è stato utilizzato come controllo positivo mentre il ceppo di riferimento *S. epidermidis* ATCC 12228 come controllo negativo. In base alla colorazione delle colonie si è attribuito un risultato positivo (*very black*, *black* e *almost black*) o *negativo* (*bordeaux*, *red* e *very red*) (Arciola et al., 2002). La presenza del locus *ica* (*icaA* e *icaD*) e del gene *bap* è stata determinata mediante PCR (Cucarella et al., 2001).

Suscettibilità antimicrobica- In questo lavoro sono stati testati, mediante il metodo di Kirby Bauer, 12 antibiotici (Oxoid, Basingstoke, England): penicillina (PEN, 10 U.I.), streptomina (S, 10 µg), novobiocina (NV, 30 µg), kanamicina (KAN, 30 µg), gentamicina (GEN, 10 µg), eritromicina (ERY, 15 µg), trimetoprim-sulfametossazolo (SXT, 25 µg), cefalotina (CEF, 30 µg), ampicillina (AMP, 10µg), amoxicillina- acid clavulanico (AMC, 30 µg), oxacillina (OXA, 1 µg) e tetraciclina (TET, 30 µg). Il ceppo di riferimento *S. aureus* ATCC 25923 è stato utilizzato per il quality control (QC).

Spa typing- L'amplificazione della regione ripetuta *spa* (proteina A) è stata effettuata utilizzando i primers *spa*-1113-F (5'-AAAGACGATCCTTCGGTGAGC-3') e *spa*-1514-R (5'-CAGCAGTAGTGCCGTTTGCTT-3'), come descritto da Harmsen et al. (2003). Gli amplificati sono stati sequenziati dalla BMR Genomics (<http://www.bmr-genomics.it>). Lo *spa* typing è stato determinato utilizzando il database del software on-line Ridom *spa* server (<http://www.spaserver.ridom.de>).

PFGE- Il DNA totale dei 331 isolati di *S. aureus* è stato estratto secondo il protocollo descritto da Onni et al. (2011). Porzioni di ciascun blocchetto contenente il DNA estratto (circa 50 µl) sono stati digeriti con 20 U di *Sma*I (Roche) per 4 ore e fatti correre in un gel di agarosio all'1% in TBE buffer (0.1M Tris, 0.1M acido borico, 2 mM EDTA, pH 8.0) a 14°C in un contour-champed homogeneous electric field (CHEF) mapper system (Bio-Rad). Dopo la corsa, i gels sono stati colorati con bromuro di etidio, decolorati ed infine fotografati. Il numero e la posizione dei frammenti di DNA, derivati dalla digestione enzimatica sono stati calcolati con BioNumerics software (version 3.0, Applied Maths, Belgium). Il software è stato

inoltre utilizzato per calcolare il coefficiente di similarità, per "clusterizzare" i ceppi e generare dendrogrammi.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

La capacità dello *S. aureus* di formare biofilm ne determina la sopravvivenza in ambienti ostili aumentando la possibilità di infezioni croniche o persistenti. Da molteplici studi condotti su ceppi di *S. aureus* isolati da infezioni nosocomiali, si è visto che la produzione di biofilm è associata prevalentemente alla presenza del cluster genico *icaADBC* (Arciola et al., 2001). Tutti i 331 isolati analizzati sono risultati non produttori di biofilm. Il 10% degli isolati di *S. aureus* (33/331) è risultato resistente ad almeno uno dei 12 antibiotici testati: il 3.6% (12/331) è risultato resistente alla TE mentre il 2.7% (9/331) alla AMP/P. Un solo isolato è risultato resistente alla meticillina con SCCmec di tipo IV. La caratterizzazione genotipica è stata effettuata mediante *spa* typing e Pulsed Field Gel Electrophoresis (PFGE). I più frequenti tipi di *spa* sono risultati: t1773 (71.7%), t2678 (12.5%), t7754 (4.4%) e t1403 (4.4%). In base al profilo elettroforetico ottenuto con la PFGE, gli isolati sono stati raggruppati in 9 clusters con una similarità del 75%.

BIOFILM PRODUCTION, ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY AND GENOTYPING OF *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* ISOLATES COLLECTED BETWEEN 1986-2015 FROM OVINE MASTITIS

KEY WORDS: *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*, ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY, *SPA* TYPING, PFGE

BIBLIOGRAFIA

- 1) Arciola C.R., Baldassarri I., Montanaro L. (2001). Presence of *icaA* and *icaD* genes and slime production in a collection of staphylococcal strains from catheter-associated infections. J. Clin. Microbiol. 39:2151-2156.
- 2) Cucarella C., Tormo M.A., Ubeda C., Trotonda M.P., Monzon M., Peris C., Amorena B., Lasa I., Penades J.R. (2004). Role of biofilm-associated protein Bap in the pathogenesis of bovine *Staphylococcus aureus*. Infect. Immun. 72:2177-2185.
- 3) Harmsen, D., Claus, H., Witte, W., Rothganger, J., Claus, H., Turnwald, D., Vogel, U. (2003). Typing of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a university hospital setting by using novel software for *spa* repeat determination and database management. J. Clin. Microbiol. 41:5442-5448.
- 4) Onni T., Sanna G., Larsen J., Tola S. (2011). Antimicrobial susceptibilities and population structure of *Staphylococcus epidermidis* associated with ovine mastitis. Vet. Microbiol. 148:45-50.



LA GESTIONE DI UN FOCOLAIO DI TBC BOVINA IN UN ALLEVAMENTO PROMISCUO DI CAPRE E BOVINI

¹G. BARBERIS, ²A. DI BLASIO, ²D. DE SOMMA, ²L. IRICO, ²L. CHIAVACCI, ²M. MONNIER, ²M. GORIA, ²S. ZOPPI, ²A. DONDO

¹Veterinario Libero Professionista, Torino

²Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte Liguria e Valle d'Aosta, via Bologna 148, Torino

Parole chiave: Tuberculosis, capra, bovino, focolaio

INTRODUZIONE

La Tuberculosis Bovina (TB) è una malattia infettiva cronica sostenuta da *Mycobacterium bovis*, dotato di un ampio spettro d'ospite e il bovino ne rappresenta il *reservoir* primario. A causa del suo potenziale zoonosico e l'impatto economico negativo, la TB è soggetta in Europa a programmi di eradicazione. In Italia, molte regioni hanno acquisito lo status di territorio ufficialmente indenne, a differenza di altre in cui la prevalenza di TB è tuttora rilevante. Tra le cause che possono contribuire alla sua persistenza si riconosce l'infezione di specie sensibili allevate in promiscuità con bovini. La TB nella specie caprina è spesso considerata un fattore di rischio minore nell'epidemiologia, ma è documentata in molti paesi, compresa l'Italia. In numerosi casi è stata inoltre evidenziata la capacità della capra di trasmettere l'infezione con potenziale ripercussione, oltre che sulla salute umana, anche sul risultato dei programmi di eradicazione in atto [1,2,8]. I riferimenti legislativi disponibili per la specie caprina non impongono il controllo dei capi se non in condizioni particolari, quali produzione di latte crudo da animali conviventi con bovini (Regolamento (CE) n. 853/2004) o sospetto d'infezione (D.M. n.592 del 15 Dicembre). Lo scopo del presente lavoro è quello di descrivere la gestione di un focolaio di TB in bovini allevati in promiscuità con caprini.

MATERIALI E METODI

In seguito alla segnalazione al macello e successiva conferma diagnostica di TB in stadio avanzato in una frisona proveniente da un allevamento ligure, è stata avviata un'indagine epidemiologica, la quale stabiliva scambi commerciali con un allevamento piemontese a orientamento produttivo da riproduzione e che risultava al momento della segnalazione certificato come Azienda Ufficialmente Indenne (AUI). Venivano quindi eseguite, nell'azienda di provenienza, la prova tubercolinica (SIT) e il test del gamma interferone (γ IFN) con kit Bovigam® mediante metodica e criteri interpretativi messi a punto presso l'Istituto Zooprofilattico di Torino (IZSPLV) [3]. Data la presenza in allevamento di animali di specie sensibili alla TB, il γ IFN test è stato esteso anche agli otto caprini conviventi. Gli esami culturali eseguiti presso il laboratorio di Diagnostica Generale dell'IZSPLV secondo il metodo normato OIE [6] sono stati condotti su polmone e linfonodi dei capi positivi prelevati in sede di macellazione. I ceppi di *M.bovis* isolati sono stati confermati con una Multiplex PCR, variazione "in house" dei metodi descritti in letteratura [7] e caratterizzati mediante le tecniche di spoligotyping e VNTR typing [4].

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Tredici dei 41 bovini (di cui solo 8 positivi anche alla SIT) e un caprino su 8 risultavano positivi alla prova del γ IFN. In base a tali esiti la stalla veniva dichiarata infetta e la qualifica di AUI revocata. Secondo le normative nazionali e regionali vigenti, tutti i bovini positivi (n=13) ad almeno una prova *intra vitam* venivano macellati con il riscontro di 8 complessi primari incompleti, 2 generalizzazioni precoci e 3 linfadeniti iperplastiche semplici. Il caprino γ IFN positivo mostrava invece quadri ascrivibili ad una tuberculosis post-primaria. È stato isolato su 12 animali *M. bovis* con profilo SB0134 e VNTR 54534, ceppo frequentemente isolato tra il 2003 e il 2014 in Piemonte. Data l'elevata prevalenza d'infezione, la ridotta consistenza dell'allevamento e la gravità delle lesioni osservate, è stato emesso congiuntamente dal Settore Veterinario e dall'Osservatorio Epidemiologico Regionale parere favorevole all'abbattimento totale dei bovini e successivamente dei caprini presenti. La rielaborazione dei risultati ottenuti dagli esami *intra vitam* e *post-mortem* condotti nel focolaio descritto ha confermato l'ipotesi di un coinvolgimento accidentale della capra, contribuendo tuttavia al mantenimento dell'infezione e favorendo potenzialmente la disseminazione ambientale di *M. bovis* [2]. A supporto di quanto ipotizzato si sottolinea che la gravità delle lesioni osservate a fronte di una sintomatologia pressoché scarsa e aspecifica, la mancata estensione dei controlli sistematici al settore caprino e una vita

produttiva medio-lunga favoriscono una permanenza in allevamento dei capi infetti promuovendone l'eventuale trasmissione dell'infezione. Il ricorso al test del γ IFN, del quale è dimostrata una maggior sensibilità rispetto alla SIT nelle prime fasi dell'infezione [5], ha permesso anche sulla specie caprina, un'identificazione corretta e precoce dei capi infetti. La scelta di un adeguato *iter* diagnostico associato sempre ad una indagine epidemiologica puntuale rappresentano il punto di partenza e il cardine per tutte le azioni di controllo ed eradicazione successive. Il protocollo applicato e descritto nel presente lavoro si è dimostrato a nostro avviso efficace ed ha permesso di individuare un link epidemiologico tra il focolaio riscontrato in Liguria e l'azienda piemontese origine dell'infezione.

DETECTION AND MANAGEMENT OF A MYCOBACTERIUM BOVIS OUTBREAK IN A FARM REARING GOAT AND CATTLE

KEY WORDS: BOVINE TUBERCULOSIS, GOAT, CATTLE, OUTBREAK

BIBLIOGRAFIA

- 1) Crawshaw T., Daniel R., Clifton-Hadley R., Clark J., Evans H., Rolfe S., de la Rua-Domenech R., (2008). TB in goats caused by *Mycobacterium bovis*. *Vet Rec*, 26:127.
- 2) Domenis L., Arduino D., Ragionieri M., Bandirola C., Ruffier M., Orusa R., Robetto S., (2011). Aspetti diagnostici relativi ad un focolaio di tuberculosis da *Mycobacterium bovis* in un allevamento di capre della Valle d'Aosta. *LAR*, 17: 27-34.
- 3) Dondo A., Goria M., Scicluna M.D., Amadori M., Lodetti E., (1992). Diagnosi in vita della tuberculosis bovina mediante γ -interferon test. *Vet Italiana* 1992
- 4) Frothingham R., Meeker-O'Connell W.A (1998). Genetic diversity in the *Mycobacterium tuberculosis* complex based on variable numbers of tandem DNA repeats. *Microbiol*, 144:1189-96.
- 5) Gutierrez M., Samper S., Jimenez M.S., van Embden J.D., Marin J.F., Martin C., (1997). Identification by spoligotyping of a caprine genotype in *Mycobacterium bovis* strains causing human tuberculosis. *JCM*, 35: 3328-3330.
- 6) OIE (2009). *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals 2015*. Ultimo accesso 06/01/2016.
- 7) Sinclair K., Challans J.A., Kazwala, R.R., Hewinson R.G., and Sharp, J.M. (1995). A multiplex polymerase chain reaction for distinguishing *Mycobacterium tuberculosis* complex. *Mol Cell Probes* 9: 291-295.
- 8) Zanardi G., Boniotti M.B., Gaffuri A., Casto B., Zanoni M., Pacciarini M.L., 2013. Tuberculosis transmission by *Mycobacterium bovis* in a mixed cattle and goat herd. *Res Vet Sci*, 95:430-433.

EFFICACY OF EPRINOMECTIN POUR-ON AGAINST GASTROINTESTINAL NEMATODES IN SHEEP

A. BOSCO¹, L. RINALDI^{1,2}, M.L. MORGOGNONE¹, M. SANTANIELLO¹, M. DE ALCUBIERRE¹, S. REHBEIN³, G. CRINGOLI^{1,2}

¹Parassitologia e Malattie Parassitarie, Dipartimento di Medicina Veterinaria e Produzioni Animali, Università degli Studi di Napoli Federico II. ² Centro Interuniversitario di Ricerca in Parassitologia (CIRPAR). ³Merial GmbH, Kathrinenhof Research Center, Walchenseest.

INTRODUZIONE

Gli strongili gastrointestinali (SGI) sono un gruppo di nematodi che, elettivamente, a seconda della specie, si localizzano nell'abomaso e/o nei vari tratti dell'intestino dell'ospite.

Sono gli elminti più diffusi negli ovini e nei caprini al pascolo (sono colpiti fino al 100% degli allevamenti) e sono quelli che certamente provocano le maggiori perdite produttive ed economiche (Cringoli et al., 2007; Rinaldi et al., 2007).

Il controllo di queste parassitosi si basa principalmente sull'utilizzo di farmaci antielmintici, molti dei quali necessitano di lunghi dei tempi di sospensione per il latte.

Considerato che la maggior parte degli allevamenti ovini e caprini in Italia sono vocati alla produzione di latte, risulta oneroso somministrare un farmaco antielmintico durante la lattazione per il mancato utilizzo del latte prodotto durante e dopo il trattamento per un periodo più o meno lungo e per le procedure e i costi di smaltimento del latte stesso.

L'epinomectina, molecola registrata in Italia pour-on e solo per i bovini è tra i pochi antiparassitari che può essere somministrato in lattazione con zero giorni di sospensione per il latte. Tuttavia gli studi di Anastasio et al. (2005) e di Hodoscek et al. (2008) hanno dimostrato che nelle capre e nelle pecore, rispettivamente, negli animali in lattazione il farmaco non passa nel latte.

Scopo di questo studio è stato di valutare l'efficacia antielmintica dell'epinomectina pour-on verso gli SGI in ovini naturalmente parassitati.

MATERIALI E METODI

La prova è stata condotta nel mese di settembre 2015 su gruppi di ovini al pascolo, provenienti da due allevamenti stanziali in un'area del Sud Italia, costituiti da circa 300 capi cadauno. Per la valutazione del quadro parassitologico aziendale e per la individuazione dei soggetti positivi sono stati eseguiti esami copromicroscopici quali-quantitativi individuali per la ricerca e la conta delle uova di SGI su 100 soggetti.

Sulla base dei risultati parassitologici in ciascun allevamento sono stati selezionati ed identificati 40 soggetti positivi e suddivisi *at random* in 2 gruppi omogenei per età, sesso, stato fisiologico e peso con rapporto tra animali non trattati e trattati di 3:1 (gruppo trattato 36 ovini e gruppo controllo 12 ovini). Per ogni allevamento sono stati individuati due animali sentinella sottoposti ad eutanasia ed esame necroscopico per la raccolta, la conta e l'identificazione dei parassiti adulti.

Il trattamento degli animali del Gruppo trattato è stato effettuato *pour-on* applicando sulla cute, lungo la linea del dorso, una sospensione di Eprinex Pour-on – Merial (Epinomectina - 1 mg/Kg peso vivo), 1 ml di soluzione ogni 5 Kg, così come indicato dalla ditta produttrice.

L'efficacia antielmintica del trattamento è stata valutata mediante esami copromicroscopici quali-quantitativi individuali eseguiti sugli animali oggetto di studio 5 giorni prima e 14 giorni dopo il trattamento per la valutazione della *Faecal Egg Count Reduction* (FECR). Per la conta delle uova di SGI è stata utilizzata la *FLOTAC double Technique* con sensibilità pari a 2 uova per grammo feci (UPG), utilizzando una soluzione flottante a base di cloruro di sodio (peso specifico = 1,200) (Cringoli et al., 2010). L'efficacia (%) del trattamento è stata calcolata utilizzando la seguente formula: $FECR = 100 \times (1 - [UPG_{Gt} / UPG_{Gc}])$ (Coles et al., 2006).

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

I risultati sono riassunti in tabella 1 da cui, per ciascuno dei due allevamenti oggetto di studio, si evincono i valori di UPG degli SGI nei due gruppi 5 giorni prima e 14 giorni dopo il trattamento, nonché i valori di FECR. A seguito degli esami necroscopici sono stati identificate le seguenti specie di SGI nei due allevamenti: *Haemonchus contortus*, *Teladorsagia trifurcata*, *Teladorsagia circumcincta*, *Trichostrongylus axei*, *Trichostrongylus vitrinus* e *Chabertia ovina*.

Tab.1 Media aritmetica delle cariche parassitarie degli SGI dei due gruppi ai tempi T-5 e T14 nei due allevamenti oggetto di studio con la rispettiva efficacia antiparassitaria (FECR).

Allevamento	Gruppo	T-5		T14	
		UPG	UPG	UPG	FECR (%)
1	Controllo	800	626	-	
	Trattato	1.240	5	99,1	
2	Controllo	1.479	1.308	-	
	Trattato	2.379	31	97,6	

Seguendo le linee guida *World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology* i valori di FECR sono superiori al 95%. Pertanto, negli ovini naturalmente parassitati, l'epinomectina si è dimostrata efficace/altamente efficace nei confronti degli SGI. Inoltre, data la sua alta efficacia antiparassitaria e considerando che i tempi di sospensione per il latte sono di zero giorni, l'epinomectina risulta un efficace presidio terapeutico per il controllo delle strongilosi gastrointestinale durante il periodo di lattazione.

KEY WORD: GASTROINTESTINAL NEMATODES, SHEEP, EPRINOMECTIN POUR-ON, EFFICACY.

BIBLIOGRAFIA:

- Anastasio A., Veneziano V., Capurro E., Rinaldi L., Cortesi M.L., Rubino R., Danaher M., Cringoli G., 2005. *Journal of Food Protection*, 68, 1097-1101.
- Coles G.C., Jackson F., Pomroy W.e., Prichard R.K., von Sanson-Himmelstjerna G., Silvestre A., Tajor M.A., Vercruyse J., 2006. *Vet Parasitol*, 136:167-185.
- Cringoli G., Veneziano V., Pennacchio S., Mezzino L., Santaniello M., Schioppi M., Fedele V., Rinaldi L., 2007. *Parassitologia*, 49: 201-207.
- Cringoli G., Rinaldi L., Maurelli M.P., Utzinger J., 201°. *Nat Protoc.*, 5(3):503-15.
- Hodoscek L., Grabnar I., Milcinski L., Sussinger A., Erzen N.K., Zadnik T., Pogacnik M., Cerkvenik-Flajs V., 2008. *Veterinary Parasitology* 154, 129-136.
- Rinaldi L., Veneziano V., Cringoli G., 2007. *Transaction of the Royal Society of Tropical Medical Hygiene*, 101: 745-746.

**CRITERI DI SICUREZZA E DI IGIENE DELLE PRODUZIONI LATTIERO CASEARIE OVI-CAPRINE PRODOTTE NEL SUD DEL LAZIO.**

M.C. CAMPAGNA, A. BRAGAGNOLO, P. BRIGANTI, L. D'AMICI, L. GUZZON, C. DI RUSSO, T. ZOTTOLA

Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana M. Aleandri – Sezione di Latina

Parole chiave: formaggi ovi-caprini, sicurezza, igiene.

INTRODUZIONE

L'allevamento ovi-caprino nel Sud del Lazio è caratterizzato da piccoli e medi allevamenti che utilizzano ancora il pascolo, ed alcuni di essi effettuano la transumanza in Abruzzo e nel Nord della regione. I dati BDN dell'Anagrafe Zootecnica (1) registrano al 31/12/2015, in provincia di Latina e di Frosinone per la produzione del latte, 742 allevamenti ovis e 214 caprini con una consistenza complessiva di 125.373 capi. Le specie maggiormente allevate sono Comisana, Sarda e loro incroci per le pecore, Monticellana, Grigia Ciociara, Alpina e loro incroci per le capre. Sul territorio non esistono realtà industriali per la trasformazione del latte ovi-caprino; le aziende trasformano direttamente il proprio latte nei piccoli caseifici aziendali registrati ai sensi del Reg. CE 852/2004. Il latte destinato alla trasformazione proviene dalla mungitura della sera prima, conservato nel tank di refrigerazione, e quella della mattina. Le produzioni a latte crudo e pastorizzato si identificano prevalentemente in formaggi freschi e a stagionatura non superiore a 3 mesi. Si tratta di caciotte, alcune delle quali aromatizzate con erbe e spezie. I formaggi Marzolino, Pecorino di Picinisco, Caciofiore e Pressato a mano, inseriti nell'elenco dei prodotti tradizionali della regione Lazio (D.M. 350/99), hanno ottenuto il riconoscimento delle deroghe di cui al Reg. CE 2074/2005 riguardo le attrezzature di produzione ed i locali di stagionatura, in quanto essenziali a conferire ai prodotti particolari caratteristiche organolettiche. Si rappresentano i risultati microbiologici ottenuti dagli esami di laboratorio condotti presso la Sezione di Latina nel periodo 2009-2015 su campioni ufficiali conferiti dai Servizi Veterinari (SV) delle Aziende USL Latina e Frosinone, in applicazione del Piano Regionale Integrato dei Controlli, e su quelli in autocontrollo conferiti dal produttore (OSA) per la valutazione dei requisiti di Sicurezza alimentare e di Igiene di processo di cui al Reg. CE 2073/2005.

MATERIALI E METODI

Sono stati analizzati 200 campioni di formaggio – 105 da latte ovino (prelevati 78 dal SV e 17 dall'OSA) e 95 da latte caprino (prelevati 76 dal SV e 19 dall'OSA). Sono stati monitorati dal SV 6 caseifici ovis e 5 caseifici caprini mentre i campioni in autocontrollo provenivano da 8 caseifici ovis e 8 caseifici caprini.

I campioni sono stati sottoposti alle seguenti ricerche: *Salmonella spp* (ISO 6579:2002/Cor 1 2004), *Listeria spp* e *Listeria monocytogenes* (ISO 11290-1:2005), *Stafilococchi coagulasi-positivi* (ISO 6888-2:1999 /Amd 1:2003), *E. coli beta-glucuronidasi positivi* (ISO 16649-2:2001).

Tutti i formaggi conferiti sono stati prelevati nel caseificio subito dopo la produzione e prima dell'immissione al consumo.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Salmonella spp., *Listeria monocytogenes* (criteri di sicurezza) sono risultate costantemente ASSENTI in tutti i campioni analizzati (200); in un campione di formaggio ovino conferito dall'OSA nel 2012 è stata isolata *Listeria innocua*. Nelle tabelle 1,2,3,4 sono rappresentate le concentrazioni di *Stafilococchi coagulasi-positivi* e di *E. coli beta-glucuronidasi positivi* riscontrate nei campioni, rispettivamente 168 e 111, distinti per livelli di concentrazione. Riguardo i criteri microbiologici relativi all'igiene di processo, il Reg. CE 2073/2005 distingue le produzioni lattiero-casearie a base di latte crudo e a base di latte sottoposto a temperature più basse e/o più alte della pastorizzazione. Non conoscendo, per ciascun campione, l'esecuzione o meno del trattamento termico subito dal latte, abbiamo scelto come criterio di riferimento per la valutazione dell'igiene di produzione il range $\geq 10^2 < 10^3$ ufc/g per entrambi i microrganismi considerati.

Valori di Stafilococchi coag. pos (ufc/g) nei campioni di FORMAGGIO OVINO tab. 1 *						
anno	<10	$\geq 10 < 10^2$	$\geq 10^2 < 10^3$	$\geq 10^3 < 10^4$	$\geq 10^4 < 10^5$	$\geq 10^5$
2009-2015	65*	6*	11*	8*	2*	4*

Valori di E.coli beta glucuronisi positivi (ufc/g) nei campioni di FORMAGGIO OVINO tab. 2						
anno	<10	$\geq 10 < 10^2$	$\geq 10^2 < 10^3$	$\geq 10^3 < 10^4$	$\geq 10^4 < 10^5$	$\geq 10^5$
2009-2015	39*	1*	4*	12*	3*	1*

Valori di Stafilococchi coag. pos (ufc/g) nei campioni di FORMAGGIO CAPRINO tab. 3						
anno	<10	$\geq 10 < 10^2$	$\geq 10^2 < 10^3$	$\geq 10^3 < 10^4$	$\geq 10^4 < 10^5$	$\geq 10^5$
2009-2015	42*	5*	6*	9*	8*	2*

Valori di E.coli beta glucuronisi positivi (ufc/g) nei campioni di FORMAGGIO CAPRINO tab. 4						
anno	<10	$\geq 10 < 10^2$	$\geq 10^2 < 10^3$	$\geq 10^3 < 10^4$	$\geq 10^4 < 10^5$	$\geq 10^5$
2009-2015	31*	2*	5*	2*	7*	4*

L'analisi dei dati rileva che l'81% (126/156) dei formaggi ovis rientra in tale criterio mentre per i formaggi caprini il valore è del 75% (92/123). Nei campioni conferiti in autocontrollo da due produttori di formaggio caprino ed uno di formaggio ovino, si è proceduto all'isolamento degli *Stafilococchi coagulasi-positivi* identificando *S. aureus* mediante il sistema API STAPH (Biomérieux). L'indagine epidemiologica condotta negli allevamenti di origine del latte ha evidenziato la presenza di animali con processi infiammatori a carico della mammella e con i ceppi isolati sono stati allestiti presso la sezione IZSLT di Siena i vaccini stabulogeni. Nei formaggi con carica di *Stafilococchi coagulasi-positivi* $\geq 10^5$ ufc/g (6) è stata effettuata nella matrice e nel brodo di coltura di *S. aureus* la ricerca delle enterotossine stafilococche A,B,C,D, E mediante tecnica ELFA. Nei formaggi le enterotossine sono risultate costantemente assenti, di contro nelle brodo colture di *S. aureus* isolati da due formaggi caprini, si è riscontrata la presenza di enterotossina di tipo C (un campione ufficiale ed uno in autocontrollo). A conclusione dello studio possiamo ritenere che le produzioni locali di formaggi ovis e caprini risultano sane e sicure. E' necessario migliorare l'igiene di produzione ed investire nella formazione degli allevatori per meglio qualificare la gestione, il benessere e la sanità degli animali.

MICROBIOLOGICAL CRITERIA AND HYGIENE PROCESS IN SHEEP AND GOAT CHEESE PRODUCED IN SOUTH LATIUM IN ITALY

KEY WORD: CHEESE ,SHEEP, GOAT, FOOD SAFETY, HYGIENE.

BIBLIOGRAFIA

BDN dell'Anagrafe Zootecnica istituita dal Ministero della Salute presso il CSN dell'Istituto "G. Caporale" di Teramo".

CIRCOLAZIONE DI UN NUOVO GENOTIPO DI BORDER DISEASE VIRUS (BDV-8) IN NORD-OVEST ITALIA: OVERVIEW

C. CARUSO¹, P.L. ACUTIS¹, F. CERUTTI¹, R. PRATO¹, P. MODESTO¹, L. DE MARCO¹, S. DONDO¹, R. ORUSA²
L. MASOERO¹, S. PELETTI¹

¹ Istituto Zooprofilattico Sperimentale di Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta, Via Bologna 148, 10154 Torino; ² Istituto Zooprofilattico Sperimentale di Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta, Via Regione Amerique, 7/g 11020 Quart (Aosta)

Parole chiave: Border disease, genotipo, capra, camoscio

INTRODUZIONE

Il virus della Border disease (BDV), con il virus della Peste Suina Classica (HCV) ed il virus della Diarrea Virale Bovina (BVDV), appartiene al genere Pestivirus, famiglia Flaviviridae. Clinicamente, la Border Disease (BD) è una malattia caratterizzata da aborti, infertilità, ritardo della crescita ed immunosoppressione; come tutti i Pestivirus, BDV può causare infezione transplacentare e quindi nascita di agnelli/capretti persistentemente infetti.

Attualmente, l'analisi filogenetica degli isolati ha segregato i ceppi di BDV in differenti genotipi (BDV 1 – BDV 7) con distribuzione mondiale. Segnalata per la prima volta sul territorio nazionale nel 1991 (Buonavoglia et al., 1991), la BD è stata successivamente riportata ovunque venisse praticato l'allevamento ovicaprino, con maggiore diffusione nelle regioni meridionali e insulari. Un recente lavoro (Rossi et al., 2014) effettuato su ceppi di BDV collezionati nell'arco temporale 2002-2014 e provenienti dalle regioni Lazio, Marche, Toscana e Basilicata ha dimostrato che gli isolati appartenevano a gruppi genetici distinti, BDV-1 BDV-3, BDV-5 e BDV-7, evidenziando, in totale, la presenza di 4 subgenotipi circolanti, tra i quali il BDV-1 e il BDV-5, osservati per la prima volta in Italia. In questa *overview*, vengono presentati due casi clinici (in capra e camoscio alpino) sottoposti ad autopsia presso l'IZSPLV in cui è stato identificato un nuovo genotipo di BDV, putativo BDV-8, circolante nel territorio del Nord - Ovest Italia e che condivide l'interfaccia domestici/selvatici. Oltre ai rilievi clinici ed anatomo-patologici, vengono passati al vaglio gli strumenti laboratoristici utili ad identificare questa nuova variante, che ha dimostrato avere un certo grado di "escape diagnostico".

MATERIALI E METODI

a) BDV-8 in capretto: soggetto nato morto in un allevamento misto (24 bovini / 20 caprini) della provincia di Torino. L'esame autoptico evidenziava ulcere ed erosioni abomasali.

b) BDV-8 in camoscio (*Rupicapra rupicapra*): pervenuto presso Ce.R.Ma.S.. L'esame autoptico evidenziava focolai multipli di broncopolmonite, marmorizzazione polmonare, aderenze pleuriche interlobari.

In entrambi i casi, la ricerca del genoma di BDV in milza e polmone è avvenuta mediante nested – PCR sulla regione 5'UTR del virus secondo il protocollo descritto da Vilcek che utilizza primer panpestivirus nel primo step di amplificazione e BDV specifici (PDB1 – PDB2) nel secondo.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

DIAGNOSTICA

Inaspettatamente, sia dai campioni di capra che di camoscio, dalla nested – PCR si otteneva un prodotto di amplificazione della lunghezza attesa nel primo step (288 bp), mentre i primer BDV specifici fallivano nell'amplificare il frammento interno. Tale "comportamento diagnostico" è giustificato dalla presenza di *mismatches* all'estremità 3' del reverse primer (PDB2) specifico per BDV: tali mutazioni, seppur comuni, sono risultate divergenti tra i due ceppi (tripleste ATA e ACA, rispettivamente). L'analisi filogenetica del ceppo BDV- caprino condotta sulle regioni 5'UTR e Npro ha evidenziato una similarità variabile tra il 77.8-89.7 % nella regione 5'-UTR e 66.5-78.4 % in Npro con i ceppi Pestivirus di referenza, giustificando la proposta di un nuovo genotipo.

In aggiunta, l'analisi filogenetica effettuata sul ceppo BDV isolato dal camoscio ne ha, di fatto, confermato la localizzazione in un ramo separato dell'albero filogenetico, contestualmente allo stipite caprino, evidenziando un'identità nucleotidica tra i due ceppi variabile tra il 93.6% e 92.3% per 5'-UTR e Npro, rispettivamente. L'isolamento virale è stato possibile solo per il ceppo identificato nel camoscio, mediante tre passaggi seriali su cellule SFTR (fetal sheep thymus cell line) e successiva dimostrazione dell'aumento del titolo virale mediante kit commerciali Real – time RT PCR. Va

Per altro sottolineato che tali kit (IDEXX RealPCR BVDV e QIAGEN virotype BVDV RT-PCR), pur non essendo stati validati per la evidenziazione di BDV, si sono dimostrati versatili e utili per la rivelazione del nuovo genotipo BDV-8.

E' stato valutato anche il livello di detection del kit IDEXX BVDV Ag/Serum Plus basato sulla rivelazione dell'antigene E^{ms} (gp44-48); i campioni (milza e polmone camoscio) sono stati pre-trattati e lisati in Ear notch lysis buffer. Pur non essendo incluse tra la matrici analizzabili, il kit ELISA ha correttamente identificato BDV-8 sia nella milza che nel polmone del camoscio.

Concludendo, l'iter diagnostico ha chiaramente dimostrato, per entrambi i ceppi, il fallimento dei primers PCR specifici per BDV (PDB1 – PDB2) anche se la 5'UTR risulta una regione largamente conservata in tutti i Pestivirus. Alla luce delle nostre considerazioni, potrebbe essere di primaria importanza, a supporto delle attività di diagnostica routinaria, lo sviluppo e la validazione di una metodica biomolecolare con primers generici che consentirebbero la detection di tutti i genotipi di BDV ad oggi conosciuti.

EPIDEMIOLOGIA

Importanti commenti epidemiologici scaturiscono da questo studio. Nel corso dell'anno 2014-2015 è stata dimostrata la circolazione di un nuovo genotipo di BDV-8 sia in un capretto proveniente da un allevamento caprino piemontese, sia in un camoscio alpino rinvenuto in Valle d' Aosta. Ciò suggerisce che la trasmissione di Pestivirus tra allevamenti caprini al pascolo e ruminanti selvatici free living non può essere esclusa durante la monticazione. Nondimeno, misure di biosicurezza non adeguate potrebbero giocare un ruolo chiave per la trasmissione e circolazione dell'infezione tra l'interfaccia domestici/selvatici.

Infine, è noto che BDV-4 è stato responsabile del decremento del 40-45% della popolazione di camosci pirenaici (*Rupicapra pyrenaica*) in Francia e in Spagna (Marco et al., 2008). Sebbene nel nostro caso, la causa di decesso del camoscio alpino è stata attribuita ad un'infezione polimicrobica (isolata M. haemolytica dal polmone), l'evidente associazione tra BDV-8 e malattia ad esito fatale desta preoccupazioni che questo nuovo genotipo possa diventare un patogeno emergente e sinergico in quest' area.

Ai fini dello studio delle patologie da Pestivirus, la presenza di stipiti virali nuovi ed emergenti sul territorio nazionale, conferma l'importanza di inserire nei protocolli diagnostici integrati la filogenesi degli isolati. La disponibilità delle sequenze di BDV circolanti sul territorio oggetto dello studio, potrà fornire un ulteriore contributo per definire link epidemiologici e un'evidente ricaduta nel controllo di tali forme patologiche.

CIRCULATION OF THE NEW GENOTYPE OF BORDER DISEASE VIRUS (BDV-8) IN NORTHWEST ITALY: AN OVERVIEW

KEY WORDS: BORDER DISEASE, GENOTYPE, GOAT, CHAMOIS, PHYLOGENESIS

BIBLIOGRAFIA

- 1) Buonavoglia C., Tempesta M., Marsilio F., Buonavoglia D., Gatti A., Sandss J.J., Compagnucci M. Border Disease degli ovi-caprini: nota sull'isolamento e caratterizzazione del virus in Italia O.D.V. 12, 47-49, (1991).
- 2) Marco I., Rosell R., Cabezon O., Mentaberre G., Casas E., Velarde R., Lopez-Olvera JR, Hurtado A, Lavín S (2008) Epidemiological study of border disease virus infection in Southern chamois (*Rupicapra pyrenaica*) after



- an outbreak of disease in the Pyrenees (NE Spain) Vet.
Mic. 127, 29–38.
- 3) Rossi E., Bazzucchi M, Casciari C., Pierini I., Giammarioli
G., De Mia G.M. Caratterizzazione Genetica Di Pestivirus
Ovini E Caprini Associati A Sindromi Borderlike Tra Il
2002 E Il 2014 – Virvet 2014, Teramo.

VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DEL TERPINEN-4-OLO NELLA DISINFEZIONE POST-MUNGITURA DEI CAPEZZOLI (*POST-DIPPING*) IN OVINI DA LATTE

¹S. DORE, ¹M. LICARDI, ¹P. SECHI, ¹V. DERIU, ¹A. PIRAS, ²P. DORO, ³A.M. FERRINI, ³B. APPICCIAFUOCO, ³M. MASSARO, ¹E.A. CANNAS

¹Centro di Referenza Nazionale per le Mastiti degli Ovini e dei Caprini (CRenMOC) – Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna “G. Pegreffi”; ²Associazione Regione Allevatori della Sardegna; ³Istituto Superiore di Sanità – DSPVSA

Parole chiave: mastiti, ovini, *post-dipping*, terpinen-4-olo

INTRODUZIONE

Negli ovini da latte la mastite costituisce una delle cause principali dell'uso di antibiotici determinando condizioni che favoriscono la selezione, la diffusione e la persistenza di batteri resistenti agli antimicrobici. La disinfezione dei capezzoli dopo la mungitura (*post-dipping*), riconosciuta come strumento semplice ed economico nella prevenzione delle mastiti, da tempo praticata nella specie bovina, è ormai sempre più diffusa anche nel settore dei piccoli ruminanti. Gli oli essenziali di diverse piante possono trovare applicazione nel campo della medicina umana e veterinaria per le loro proprietà antimicrobiche. In particolare, quello ottenuto dalla *Melaleuca alternifolia* (*tea tree oil*) contiene oltre 100 componenti tra i quali, il terpinen-4-olo, possiede le maggiori proprietà antimicrobiche (Carson, 2006) ed è caratterizzato dalla ISO-4730 del 2004 (Oil of Melaleuca, terpinen-4-ol type - tea tree oil). Studi sperimentali sia in vitro che in vivo, su ceppi mastidogeni, hanno dimostrato che preparazioni a base di terpinen-4-olo sono capaci di contrastare sia i batteri sensibili che quelli resistenti agli antibiotici, compreso lo *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente. Inoltre, la valutazione delle frequenze mutazionali del terpinen-4-olo su *S.aureus*, *S.agalactiae* e *E.coli*, ha indicato una possibilità estremamente bassa di induzione di resistenza (Ferrini, 2009). Scopo del presente lavoro è valutare l'efficacia di una formulazione *post-dipping* a base di terpinen-4-olo brevettata dall'Istituto Superiore di Sanità e già sperimentata su bovini in lattazione, in ovini da latte allevati in condizioni naturali.

MATERIALI E METODI

La sperimentazione è stata condotta nelle stagioni produttive del 2014 e del 2015 presso due allevamenti di ovini da latte di razza Sarda nella provincia di Sassari (Italia). In ciascun allevamento è stato selezionato un gruppo di 35 animali trattato con il prodotto sperimentale e un secondo gruppo, anche esso composto da 35 animali, utilizzato come controllo e sottoposto al trattamento con disinfettante convenzionale a base di clorexidina (0,5%), per un totale di 70 ovini e 140 emimammelle controllate per singolo allevamento. Gli animali sono stati monitorati con frequenza mensile con visite cliniche e prelievi di latte per un periodo di *follow-up* di 3 mesi nel corso di due annate produttive.

Diagnosi di mastite. Per tutti gli animali selezionati sono stati eseguiti i controlli sul latte per la determinazione del contenuto in cellule somatiche (CCS), la ricerca dei microrganismi responsabili di mastite e le visite cliniche per valutare lo stato sanitario. La mastite è stata diagnosticata in presenza dei seguenti risultati su latte di emimammella: positività all'esame microbiologico per microrganismi responsabili di mastite e/o un CCS>500.000 cellule/ml.

Sample-size e analisi statistica. La numerosità del campione è stata determinata per uno studio a gruppi paralleli avente come obiettivo la valutazione della non-inferiorità del prodotto sperimentale rispetto al prodotto convenzionale nella prevenzione d'insorgenza di mastite nelle emimammelle trattate, considerando una potenza (1- β) pari a 80%, un errore α del 5% e un *drop-out* del 10%. Come misure di valutazione dell'*outcome* sono state determinate prevalenza, incidenza e rischio relativo (RR) d'insorgenza di mastiti nel gruppo sperimentale e nel gruppo controllo. Il tasso d'incidenza cumulativa delle infezioni mammarie è stato determinato attraverso l'analisi delle curve di sopravvivenza con il metodo di Kaplan-Meier e le differenze statistiche calcolate con il test dei ranghi logaritmici. Le differenze sono state considerate statisticamente significative per valori di p-value<0,05. L'analisi è stata effettuata utilizzando il software statistico STATA®12 (StataCorp, College Station, TX, USA).

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Nel corso del primo anno di sperimentazione in uno dei due allevamenti si è osservato un aumento statisticamente significativo (p=0,005) dei campioni di latte di emimammella con valori di CCS >500.000 cellule/ml nel gruppo di controllo ma non in quello trattato con il prodotto a base di terpinen-4-olo durante il *follow-up*. In quest'ultimo gruppo si è inoltre rilevato un numero significativamente inferiore (p=0,006) di nuovi casi di mastite a 30gg dall'inizio del trattamento [RR=0,06 (IC 95%: 0,01-0,45)]; nessuna differenza statisticamente significativa (p>0,05) è stata rilevata nei controlli successivi. Non sono state osservate ulteriori differenze statisticamente significative tra gruppo sperimentale e gruppo controllo all'interno dei singoli allevamenti nelle due differenti stagioni produttive. I risultati dello studio hanno evidenziato come l'utilizzo di un disinfettante di origine vegetale e, nel caso particolare, il prodotto a base di terpinen-4-olo, possa avere efficacia pari al disinfettante convenzionale nella prevenzione delle mastiti negli ovini da latte. Nel complesso, il risultato appare interessante e promettente in quanto, l'applicazione di prodotti di natura non antibiotica permetterebbe di ridurre il carico della pressione selettiva batterica e, nel contempo, consentirebbe di evitare alcune delle conseguenze negative frequentemente associate all'uso dei disinfettanti convenzionali, come la comparsa di residui accidentali nel latte e la probabilità di sviluppare fenomeni di resistenza batterica crociata, come riportato nel campo umano in ambiente ospedaliero (Chapman, 2003). La resistenza ai comuni disinfettanti potrebbe avere un impatto importante sulla salute umana e animale con gravi conseguenze di tipo sanitario ed economico poiché potrebbe creare le condizioni per un potenziale pericolo di sviluppo di cross-resistenza fra biocidi e antibiotici (Randall, 2007) a causa di alcuni meccanismi di resistenza comuni ad entrambi.

EVALUATION OF TERPINEN-4-OL EFFECTIVENESS IN POST-MILKING TEAT DISINFECTION (*POST-DIPPING*) IN DAIRY SHEEP.

KEY WORDS: MASTITIS, SHEEP, *POST-DIPPING*, TERPINEN-4-OL

BIBLIOGRAFIA

- 1) Carson C. F., Hammer K. A. and Riley T. V. (2006), Melaleuca alternifolia (Tea Tree) Oil: a review of antimicrobial and other medicinal properties, *Clinical Microbiology Reviews*, Vol. 19, No.1:50–62.
- 2) Chapman J. S. (2003) Disinfectant resistance mechanisms, cross-resistance, and co-resistance. *International Biodeterioration & Biodegradation* 51: 271 – 276.
- 3) Randall LP, et al.(2007) Commonly used farm disinfectants can select for mutant *Salmonella enterica* serovar Typhimurium with decreased susceptibility to biocides and antibiotics without compromising virulence. *J Antimicrob Chemother*; 60:1273-80.
- 4) Ferrini A.M, et al. Terpinen-4-olo come principio attivo di formulazioni veterinarie per la prevenzione delle mastiti. Convegno “Sostanze naturali dalla ricerca di base alla applicazione clinica” ISS, 2009.



INFEZIONE DA *TOXOPLASMA GONDII* IN PICCOLI RUMINANTI: RICERCA DI ANTICORPI NEL SUCCO DI CARNE E DEL DNA DEL PARASSITA NELLE CARNI DESTINATE AL CONSUMO UMANO.

AL GAZZONIS¹, E OLIVIERI², F VERONESI², SA ZANZANI¹, L. VILLA¹, MT MANFREDI¹

¹ Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Milano

² Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Perugia

Parole chiave: capre, ovini, succo di carne, *Toxoplasma gondii*.

INTRODUZIONE

Toxoplasma gondii, potenzialmente in grado di infettare tutti i vertebrati a sangue caldo, rappresenta un problema di salute pubblica a livello mondiale, con circa un terzo della popolazione mondiale infetto (Cook et al., 2000). Una delle maggiori vie di infezione è rappresentata dal consumo di carne cruda o poco cotta, in particolare di alcune specie tra cui gli ovicaprini (EFSA, 2007). Indagini precedenti condotte su allevamenti del Nord Italia hanno dimostrato un'elevata sieroprevalenza in queste specie (Gazzonis et al., 2015). Dati sulla infezione delle carni e sul genotipo di *T. gondii* sono invece carenti. Con l'obiettivo quindi di ottenere informazioni su caprini e ovini macellati in Lombardia è stato pianificato uno studio di prevalenza basato sulla ricerca degli anticorpi anti-*T. gondii* nel succo di carne; inoltre, sugli animali risultati positivi, sono state condotte analisi molecolari in PCR per l'individuazione di DNA del parassita in campioni di tessuto muscolare.

MATERIALI E METODI

In un periodo compreso tra aprile 2013 e aprile 2015, sono stati campionati 237 ovicaprini provenienti da tre macelli situati in Lombardia. Sia adulti sia animali giovani sono stati inclusi nel campionamento, in modo da avere un quadro rappresentativo della carne ovicaprina consumata in nord Italia. Da ciascun animale, è stato campionato parte del tessuto muscolare di cuore o diaframma, in base alla disponibilità. I campioni (del peso di circa 50gr) sono stati aliquotati: la prima aliquota è stata mantenuta in buste di plastica sterile a -20°C overnight, e successivamente decongelata. Il succo di carne ottenuto è stato centrifugato a 1000g per 10 minuti e stoccato a -20°C fino al momento delle analisi. La seconda aliquota è stata omogenata meccanicamente e stoccata a -20°C per le successive analisi molecolari. I campioni di succo di carne sono stati testati con un kit commerciale ELISA (ID Screen® Toxoplasmosis Indirect Multi-Species, IDVET) validato per l'analisi su questa matrice, seguendo le istruzioni date dalla casa produttrice. I campioni di muscolo sono stati processati per l'estrazione del DNA utilizzando un kit commerciale (Nucleospin tissue, Macherey-Nagel GmbH and Co.,

Germany) e successivamente anazzati utilizzando una PCR-nested come descritto (Hurtado et al., 2001). I prodotti di PCR sono stati purificati (Nucleospin Pcr & Gel Clean Up, Macherey-Nagel GmbH and Co., Germany) e sequenziati in un laboratorio esterno. Le sequenze ottenute sono state allineate e confrontate tramite analisi BLAST.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Anticorpi anti-*T. gondii* sono stati riscontrati in 56 (23.6%) tra i 223 animali esaminati: 54.8% adulti e 19.9% animali giovani (<1 anno di età). La prevalenza registrata è piuttosto alta, non solo in animali adulti ma anche in quelli sotto l'anno d'età. La proporzione di animali che presentano anticorpi circolanti riflette la diffusione dell'infezione da *T. gondii* nella popolazione di ovicaprini e quindi rappresenta la quota di

animali potenzialmente in grado di costituire un rischio per i consumatori. Tuttavia, il riscontro di anticorpi nel succo di carne non è necessariamente indicativo dell'infettività delle carni. Le cisti tissutali di *T. gondii* possono essere presenti in modeste quantità oppure essere del tutto assenti anche negli animali sieropositivi; inoltre, dev'essere considerato che la distribuzione delle cisti è irregolare e diversa a seconda della muscolatura considerata. L'analisi molecolare ha consentito di individuare il DNA del parassita in tre campioni caprini tra i 32 esaminati; le analisi delle sequenze hanno confermato il risultato della PCR. L'individuazione del DNA del parassita, sebbene in una parte di animali, conferma il rischio posto dal consumo di carne di ovicaprini per la trasmissione di *T. gondii* all'uomo. Anche se l'associazione tra il consumo di carne cruda o poco cotta e l'infezione da *T. gondii* è stata dimostrata, alla macellazione durante l'ispezione delle carni la ricerca di *T. gondii* non è obbligatoria. Il succo di carne, più facilmente ottenibile in sede di macellazione rispetto ai campioni ematici, si è rivelato un'ottima matrice per lo screening di *T. gondii* e di altri patogeni in diverse specie animali destinati al consumo umano. Il suo uso, unito alle analisi molecolari fino alla caratterizzazione del genotipo (in corso nel presente studio), dovrebbe essere implementato nei sistemi di sorveglianza, monitoraggio e report dell'infezione da *T. gondii*.

TOXOPLASMA GONDII INFECTION IN SLAUGHTERED SMALL RUMINANTS: DETECTION OF ANTIBODIES IN MEAT JUICE AND PARASITE DNA IN MEAT DESTINED TO HUMAN CONSUMPTION.

KEY WORDS: GOAT, SHEEP, MEAT JUICE, *TOXOPLASMA GONDII*.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Cook AJC, Gilbert RE, Buffolano W, Zufferey J, Petersen E, Jenum PA, Foulon W, Semprini AE, Dunn DT, European Res Network C. (2000), Sources of *Toxoplasma* infection in pregnant women: European multicentre case-control study. *British Medical Journal* 321: 142-147.
- 2) EFSA 2007. Scientific Opinion of the Panel on Biological Hazards on a request from EFSA on Surveillance and monitoring of *Toxoplasma* in humans, foods and animals, pp. 1-64.
- 3) Gazzonis AL, Veronesi F, Di Cerbo AR, Zanzani SA, Molineri G, Moretta I, Moretti A, Fioretti DP, Invernizzi A, Manfredi MT. (2015), *Toxoplasma gondii* in small ruminants in Northern Italy - prevalence and risk factors. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* 22: 62-68.
- 4) Hurtado A, Aduriz G, Moreno B, Barandika J, Garcia-Perez AL. (2001), Single tube nested PCR for the detection of *Toxoplasma gondii* in fetal tissues from naturally aborted ewes. *Veterinary Parasitology* 102: 17-27.

SOMMINISTRAZIONE DI FOGLIE DI OLIVO IN PECORE: EFFETTI SUL PROFILO DEGLI ACIDI GRASSI DEL FORMAGGIO

G. GIACINTI¹, M. CONTO², D. SAGRAFOLI¹, C. BOSELLI¹, N. MARRI¹, A. PROIETTI¹, S. AMATISTE¹, G. GIANGOLINI¹¹Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana - M. Aleandri - Centro di Referenza Nazionale per la Qualità del Latte e dei Prodotti derivati degli Ovini e dei Caprini²Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria - CREA-PCM - Moterotondo (Roma)

Parole chiave: foglie di olivo, acidi grassi, formaggio ovino

INTRODUZIONE

I sottoprodotti dell'olivicoltura rappresentano un'importante risorsa di alimenti per i ruminanti nell'area Mediterranea, competendo con gli alimenti convenzionali in termini di costi, valore nutritivo e qualità, contribuendo così ad una parziale alternativa nei periodi di scarsa disponibilità di foraggi (Molina Alcaide *et al.*, 2008). I sottoprodotti della lavorazione delle olive presentano un elevato contenuto in acido linolenico (LNA) e linoleico (LA) e la loro somministrazione nella dieta dei piccoli ruminanti determina una variazione del profilo acidico del latte verso un decremento degli acidi grassi (FA) a corta e media catena e un aumento degli FA a lunga catena principalmente dovuto all'incremento di acido oleico (Molina Alcaide *et al.*, 2008), mentre non sembra modificarsi il contenuto totale del grasso (Chiofalo *et al.*, 2004). Nell'allevamento ovino, l'impiego di foglie di olivo (Tsiplakou *et al.*, 2008), mostra un effetto positivo sul contenuto in acido linoleico coniugato (CLA), acido vaccenico (VA) e FA polinsaturi (PUFA) e monoinsaturi (MUFA), così come l'olio di oliva lampante sembra migliorare il profilo acidico del latte e del formaggio con un decremento dell'indice aterogenico e trombogenico e un conseguente aumento di principi bioattivi nei prodotti destinati al consumo umano (Vargas *et al.*, 2013). L'obiettivo di questo studio è stato quello di valutare l'effetto della somministrazione di foglie di olivo, in pecore, sulla composizione degli acidi grassi del formaggio.

MATERIALI E METODI

Nel periodo sett-ott 2014, sono state selezionate 90 pecore pluripare di razza Comisana, a 45 giorni dal parto, dopo la separazione dagli agnelli. L'intero gruppo di pecore (N-Oil) ha ricevuto per 15 giorni una razione costituita da pascolo di loietto ed erba medica e successiva integrazione con 300 g di granella (70% orzo/30% pisello proteico) distribuita durante la mungitura e fieno di trifoglio *ad libitum* in mangiatoia. Immediatamente dopo questo periodo, allo stesso gruppo (S-Oil) sono state somministrate, per 15 giorni, foglie di olivo provenienti da un frantoio prossimo all'azienda. Le foglie sono state somministrate in sostituzione al fieno mentre il resto dell'alimentazione è rimasta invariata. Al termine dei 15 giorni, per ogni prova, il latte dell'intera mungitura della mattina è stato caseificato, singolarmente, presso il caseificio della cooperativa. Per la trasformazione casearia, il latte è stato riscaldato a 45°C per 10 minuti, raffreddato a 38 °C e aggiunto caglio vegetale, senza utilizzo di culture starter. Sono state prodotte per i due lotti di latte, forme di circa 500 g indicate come FN-Oil (formaggio prodotto dal latte del gruppo N-Oil) e FS-Oil (formaggio prodotto con latte del gruppo S-Oil), e lasciate in cella di stagionatura. A 15 giorni di stagionatura sono state prelevate tre forme di formaggio per ogni lotto, sulle quali è stata determinata la quantità di grasso totale e il profilo acidico secondo la metodica indicata da Bonanno *et al.*, (2013) su colonna capillare di 100 m di lunghezza (CP-Sil 88; Chrompack).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Il contenuto in grasso non è stato influenzato dalla dieta, come osservato da Vargas *et al.* (2013) in una prova con olio lampante, confermando che negli ovini, l'inclusione di tali prodotti non determina variazioni quantitative del grasso totale nel latte (Chiofalo *et al.*, 2004) e nei formaggi.

Diversamente il profilo degli FA nei due tipi di formaggio è risultato influenzato dalla dieta, eccetto per i trans e i CLA

(Tab.1). FS-Oil ha mostrato maggiori ($P < 0.01$) contenuti in PUFA, MUFA e FA saturi e monoinsaturi ramificati (OBCFA) e una riduzione ($P < 0.01$) del rapporto saturi/insaturi (S/P) rispetto a FN-Oil, confermando quanto osservato da altri studi condotti con diversi sottoprodotti dell'olivicoltura (Chiofalo *et al.*, 2004, Vargas *et al.*, 2013). Di particolare interesse risulta il marcato incremento degli OBCFA, classe di FA bioattivi, ai quali è stato riconosciuto un effetto anticancerogeno (Cai *et al.*, 2013). Il rapporto fra PUFA $\omega 6$ $\omega 3$, considerato un indice del rischio di patologie cardiovascolari, è

risultato nei due tipi di formaggi inferiore al valore raccomandato dal World Health Organization ($\omega 6/\omega 3 < 4$).

Tabella 1. Profilo acidi grassi nei due formaggi (FS-Oil e FN-Oil)

Acidi grassi g/100 g	FS-Oil	FN-Oil	Significatività
Grasso%	27,75±1,95	29,64±0,65	ns
SFA	59,21±0,21	58,74±0,27	***
OBCFA	4,30±0,12	3,51±0,06	***
MUFA	30,43±0,11	28,65±0,26	***
Trans	5,25±0,09	5,56±0,36	ns
CLA	1,50±0,03	1,53±0,01	ns
PUFA $\omega 6$	2,63±0,04	2,12±0,02	***
PUFA $\omega 3$	1,80±0,03	1,48±0,01	***
S/P	10,41±0,12	12,4±0,10	***
n6/n3	1,46±0,012	1,43±0,004	*

*** = $P < 0.01$; * = $P < 0.05$

CONCLUSIONI

Questo studio preliminare conferma gli effetti positivi della foglie di olivo sul profilo degli FA con particolare riferimento ai MUFA, PUFA e OBCFA e conseguente miglioramento del valore nutrizionale dei formaggi. Ciò può costituire un'opportunità per la diversificazione e la valorizzazione di formaggi ovini naturalmente arricchiti, in grado di rispondere alla crescente attenzione dei consumatori verso gli aspetti nutrizionali e salutistici degli alimenti.

FEEDING OLIVE TREE LEAVES TO EWES: EFFECT ON FATTY ACID PROFILE OF CHEESE

KEY WORDS: OLIVE TREE LEAVES, FATTY ACID, SHEEP CHEESE

BIBLIOGRAFIA

- 1) Bonanno *et al.*, 2013. Effect of farming system and cheese making technology on the physicochemical characteristics, fatty acid profile, and sensory properties of Caciocavallo Palermitano cheese. *J. of Dairy Science* 96: 710-724
- 2) Cai *et al.*, 2013. Methyltetradecanoic acid exhibits anti-tumor activity on T-cell lymphomas in vitro and in vivo by down-regulating p-AKT and activating caspase-3. *PLoS One*. 8: 2-11.
- 3) Chiofalo *et al.*, 2004. Administration of olive cake for ewe feeding: effect on milk yield and composition. *Small Rum. Res.* 55, 169-176.
- 4) Molina-Alcaide *et al.*, 2008. Potential use of olive by-products in ruminant feeding: A review. *Anim. Feed Scie. Tec.* 147, 247-264.
- 5) Tsiplakou E *et al.*, 2008. The effect of dietary inclusion of olive tree leaves and grape marc on the content of conjugated linoleic acid and vaccenic acid in the milk of dairy sheep and goats. *J. of Dairy Research* 75:270-278
- 6) Vargas *et al.*, 2013. Feeding olive cake to ewes improves fatty acid profile of milk and cheese. *Animal Feed Scie. e and Tech.* 184:94-99

Lavoro svolto nell'ambito della Misura 124 del PSR 2007-2013 N°8475917037



PREVALENZA SIEROLOGICA DELLA PARATUBERCOLOSI IN OVINI E CAPRINI ALLEVATI IN SICILIA

R.P. GIUNTA, A.M.F. MARINO, F. SALINA, A. STANCANELLI, R. CONTI, A. SALVAGGIO, M. PERCIPALLE

Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia – Area Catania

Parole chiave: Paratubercolosi, MAP, ELISA, PCR

INTRODUZIONE

La Paratubercolosi o malattia di Johne è una patologia infettiva sostenuta da *Mycobacterium avium subsp paratuberculosis* (MAP) che colpisce tutte le specie di ruminanti domestici e selvatici. L'infezione si manifesta con un quadro di enterite cronica a carattere granulomatoso che induce uno scadimento progressivo delle condizioni generali dell'animale che si riflette in una riduzione delle performance produttive degli animali infetti. In una cospicua percentuale di animali, l'infezione può decorrere in forma subclinica per l'intera vita dell'animale in assenza di effetti negativi sulle capacità produttive.

La paventata relazione tra la paratubercolosi e il morbo di Crohn, suffragata dall'isolamento di MAP dall'intestino d'individui affetti dalla patologia, desta non poche preoccupazioni riguardo alle implicazioni commerciali conseguenti alla persistenza del microorganismo soprattutto nei prodotti lattiero-caseari. In un'economia globalizzata, molti paesi destinatari dell'export lattiero-caseario italiano, inclusi i paesi emergenti a forte sviluppo economico quali Russia, Australia, India, Cina, richiedono alle aziende produttrici il rispetto di severi requisiti igienico-sanitari e la garanzia che il latte di provenienza sia esente da MAP. Proprio nei confronti della paratubercolosi si giungerà presto ad una certificazione di indennità che costituirà requisito per l'esportazione. Benché la paratubercolosi sia considerata endemica, in Sicilia non sono mai state condotte ricerche per la stima della prevalenza della patologia negli allevamenti oviscaprini. Lo studio attuale si è svolto nel contesto del progetto di ricerca corrente RC 07/10 finanziato dal Ministero della Salute ed è stato rivolto principalmente alla definizione della prevalenza e della distribuzione dell'infezione nelle popolazioni bovine, ovine e caprine Siciliane.

MATERIALI E METODI

In assenza di informazioni sulla prevalenza della malattia nel territorio regionale, la consistenza del campione è stata calcolata considerando una prevalenza stimata del 50% con un livello di confidenza del 95%. Il campione è stato selezionato casualmente in modo da essere rappresentativo della popolazione ovina e caprina della regione. Sono state raccolte informazioni su tipologia produttiva, produzione, problemi sanitari e riproduttivi, gestione del pascolo. Nell'ambito degli allevamenti selezionati sono stati effettuati prelievi ematici ad ovini e caprini di età superiore a 24 mesi. I sieri ottenuti sono stati esaminati per la ricerca di anticorpi verso il MAP utilizzando un test ELISA del commercio, come screening di base. Nelle stalle positive sono stati prelevati dei campioni di feci e di latte per la ricerca di MAP mediante esame batteriologico e PCR. Sezioni istologiche da lesioni anatomopatologiche di animali sieropositivi macellati sono state analizzate per la ricerca del micobatterio tramite metodica immunostochimica.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Complessivamente sono stati sottoposti a screening sierologico un numero di 29.741 ovini e 12.796 caprini in 320 e 123 allevamenti rispettivamente. La prevalenza aziendale dell'infezione è risultata pari al 43,75% per gli ovini e al 37,40% per i caprini. La morbilità, intesa come tasso di prevalenza individuale, è risultata pari a 1,62% per la specie ovina e dello 0,87% nella specie caprina. Per la specie ovina, le percentuali di prevalenza sono state sovrapponibili per quanto riguarda le due tipologie di attitudine produttiva degli allevamenti oggetto di studio. Nello specifico, negli allevamenti di ovini da latte si è apprezzata una prevalenza aziendale del 44,68% e una prevalenza individuale dell'1,87%, mentre negli allevamenti a produzione mista (latte/carne) i valori di prevalenza aziendale e individuale si sono attestati al 43,59% e 1,58% rispettivamente. Risultati analoghi sono stati ottenuti anche per la specie caprina con tassi di prevalenza dell'infezione aziendale/individuale risultati pari a 40,00% con 0,74% e 37,29% con 0,89% per le categorie latte e misto latte/carne rispettivamente. I dati di prevalenza individuale sono riassunti nel grafico seguente.

L'esame colturale e le analisi biomolecolari (PCR) eseguite su campioni di feci e di latte di massa provenienti da allevamenti

sierologicamente positivi o da singoli animali sieropositivi hanno dato esito negativo in tutti i campioni. Allo stesso modo, la ricerca delle lesioni tipiche della paratubercolosi nelle sezioni istologiche prelevate in sede di macellazione da lesioni intestinali compatibili con infezione da MAP in animali sieropositivi non ha confermato l'esito dello screening sierologico.

La maggior parte delle informazioni relative alla diffusione della paratubercolosi negli oviscaprini è il risultato di studi condotti prevalentemente nelle regioni del Centro e del Nord Italia. Molto più marginali, invece, le ricerche condotte nel Sud della penisola ed in Sicilia per la quale in letteratura sono disponibili i dati risultanti da indagini a carattere locale (Ricca et al. 1993) o da report di focolai della patologia (Guercio et al., 1985, Vitale et al. 1999). Benché parziale, il

confronto con i dati ricavati da questi studi, talora limitati ad alcune province dell'isola, documenta un incremento significativo del numero delle aziende ovine e caprine interessate dalla circolazione del micobatterio (43,75% e 37,40% rispettivamente) sebbene con valori di prevalenza individuale particolarmente bassi (1,62% e 0,87% rispettivamente). A fronte di un'elevata prevalenza aziendale, il dato esiguo dei capi positivi all'interno degli allevamenti potrebbe giustificare il mancato riscontro di positività all'esame colturale e alla PCR. L'isolamento del MAP può risentire della contaminazione del materiale di partenza da parte di altri microrganismi (batteri e muffe) che interferiscono rendendo talora impossibile l'isolamento del microorganismo laddove la sensibilità diagnostica della PCR può essere compromessa dalla presenza nelle feci di inibitori della reazione.

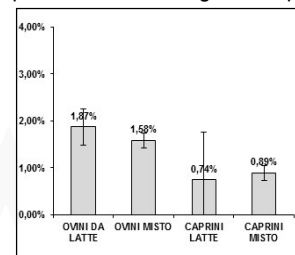
Nonostante il dato di sieropositività individuale (morbilità) sia quantitativamente limitato, esso rappresenta *de-facto* un ostacolo all'eventuale conseguimento di una certificazione d'indennità e impone quindi una riflessione sulla necessità di applicare misure strategiche di controllo della patologia anche attraverso l'adozione di strumenti normativi specifici.

SEROPREVALENCE OF PARATUBERCULOSIS IN SMALL RUMINANTS IN SICILY

KEY WORDS: PARATUBERCULOSIS, MAP, ELISA, PCR

BIBLIOGRAFIA

- 1) Guercio G, Aiello P, Vesco G, Campo F. (1986). Praxis Vet. 6: 19-20.
- 2) Ricca R, Forletta R, Intrivici A. (1993), Atti del XLVII Congresso della Società Italiana delle Scienze Veterinarie.
- 3) Vitale F, Reale S, Maxia L, Glorioso NS, Caracappa S. (1999), Atti della Società Italiana di Buiatria. 31: 283-288.



APPLICAZIONE DEL REGOLAMENTO UE 2016/429: PROPOSTA DI BUONE PRATICHE RIGUARDANTI LA GESTIONE DEI FOCOLAI DI AGALASSIA CONTAGIOSA DEGLI OVINI E DEI CAPRINI

G.R. LORIA¹, L. ARCURI³, M. RICHIUSA³, R. PULEIO¹, S. AGNELLO¹, G. MAROGNA², A. CANNAS², C. LIGIOS²

¹Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia; ²Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna; ³ASP 6 Palermo

Parole chiave: agalassia contagiosa, focolaio, buone pratiche

INTRODUZIONE

Nonostante la malattia sia ben conosciuta nella regione almeno da un secolo e si registrino ogni anno massicce vendite di vaccini e/o antibiotici specifici, fatto sorprendente è la sporadicità (e certi anni assenza) di segnalazioni ufficiali della malattia, motivo per cui la malattia nel territorio è sottovalutata. Tale scenario è all'origine di questa dissonanza tra l'endemismo della malattia in Sicilia e la consistenza "ufficiale" (focolai confermati): il data base nazionale (fonte SIMAN) non riporta alcun focolaio nel 2012, mentre n° 2 focolai nel corso del 2013, n° 1 singolo focolaio nell'anno 2014 e altri 2 focolai per l'anno 2015.

Come noto, l'agalassia contagiosa è causata da un patogeno non trasmissibile all'uomo, non agente di zoonosi, poco resistente nell'ambiente e poco diffusibile, mai isolato dai prodotti caseari, la cui trasmissione legata al contagio per contatto diretto (e mani del mungitore) tra capi infetti, o ancora tramite il latte e gli utensili contaminati durante le procedure di mungitura. Il suo agente eziologico (*M.agalactiae*) è un batterio sensibile ai comuni disinfettanti ed a diversi antibiotici, una applicazione di specifiche norme di biosicurezza integrata eventualmente da una corretta profilassi vaccinale generalmente tiene sotto controllo la malattia nel tempo. Se sino ad oggi il DPR 320/54 prevedeva una serie di misure molto restrittive, assimilando l'agalassia contagiosa al vaiolo ovino al fine di limitarne la diffusione, Tali misure oggi possono eventualmente essere piu' limitate o diverse rispetto a quelle applicabili con riguardo alle malattie elencate piu' pericolose. Oggi il Regolamento UE 2016/429 del 9 Marzo 2016 integra tali disposizioni, semplificando ed adeguando l'intensità delle azioni da applicare in corso di malattia infettiva alla valutazione del rischio in convergenza con le norme OIE. Le misure di biosicurezza da adottare in allevamento devono essere sufficientemente flessibili, adeguate al tipo di produzione ed alla specie interessata e inoltre, tenere conto delle circostanze locali e devono essere condivise con le autorità competenti. Inoltre nell'ottica di una politica di prevenzione delle malattie trasmissibili è auspicabile sviluppare proprie linee guida di buone prassi/codici di condotta e/o norme speciali per le malattie considerate "meno pericolose". Oggi l'Agalassia contagiosa non rappresenta più un rischio sanitario epidemico, sia in relazione alle mutate condizioni di allevamento, di conoscenza scientifica e per i presidi di profilassi diretta ed indiretta ma tuttavia resta un drammatico problema economico per l'azienda.

Fatta tale premessa è quindi necessario fornire oggi ai colleghi veterinari, operatori di campo, delle linee guida o ancora buone pratiche che da un lato rispettino il vigente regolamento, e che dall'altro tengano conto del livello di rischio, della situazione epidemiologica dell'area coinvolta.

PROPOSTA OPERATIVA

Misure da adottare obbligatoriamente in caso di focolaio:

In caso di conferma del focolaio, vanno sempre adottati i seguenti provvedimenti previsti dal Regolamento di Polizia Veterinaria (DPR 320/1954):

- Notifica all'Autorità competente (ASP)
- Notifica da parte dell'ASP sul data base SIMAN e notifica all'allevatore (ai sensi dell'Art. 9 DPR 320/54)

Proposta di ordinanza ai sensi dell'art. 10 ed 11 del regolamento di Polizia Veterinaria, contenente le misure da adottare di seguito riportate:

1. Identificazione degli animali sensibili e divieto di movimentazione dall'allevamento infetto. La zona infetta interesserà di norma il territorio di pertinenza aziendale e le zone abituali di pascolo. Nel caso tali confini siano poco chiari ci si riferisce ad un territorio di 1 km di diametro dall'azienda infetta.
2. Blocco della movimentazione in entrata ed uscita dall'allevamento dalle zone di pascolo e sue pertinenze, fatta salva la possibilità di inviare al macello, in vincolo

sanitario, gli animali infetti. Obbligo dell'isolamento di tutti i capi infetti in un area di quarantena.

3. Accantonamento e distruzione degli animali morti e divieto di utilizzo del latte degli animali infetti che va smaltito ai sensi del Reg. CE n° 1069/2009 o smaltito in azienda previo trattamento termico di pastorizzazione o equivalente se destinato all'alimentazione animale.
4. Utilizzo del latte dei restanti animali previa autorizzazione dell'autorità competente (ASP).
5. Obbligo di disinfezione dei ricoveri, zone di sosta, area mungitura, area stoccaggio del latte, attrezzi ed utensili con particolare riferimento a quelli destinati a venire in contatto con il latte.
6. Trattamento antibiotico degli animali infetti secondo prescrizione del medico veterinario aziendale.
7. Vaccinazione obbligatoria (con 2 interventi ripetuti a distanza di circa 15 gg) di tutto l'effettivo del gregge (compresi i soggetti già ammalati), ed a seguire con dosi booster da ripetere ogni 6 mesi per almeno un anno.

Revoca Sequestro Allevamento

I provvedimenti sanitari vengono revocati ed il focolaio si dichiara estinto, quando tutti gli animali non presentano da almeno 30 giorni, sintomi riferibili alla malattia e quando i prelievi di latte ripetuti in azienda risultano negativi alle prove di laboratorio ufficiali (OIE).

NEW EU REGULATION 2016/429: PROPOSAL OF BEST PRACTICES TO MANAGE CONTAGIOUS AGALACTIA OUTBREAKS

KEY WORDS: CONTAGIOUS AGALACTIA, CONTROL, VETERINARY REGULATIONS

BIBLIOGRAFIA

- 1) Regolamento UE 2016/429 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 Marzo 2016 (Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea)
- 2) OIE Manual of Diagnostic tests and Vaccines for Terrestrial Animals (mammals, birds and bees) Contagious agalactia. Chapter 2.7.5. Seventh Ed., 2012 (2) 987-994.
- 3) Nicholas R.A.J., Ayling R.D., Loria G.R. (2008) Ovine mycoplasma infections. Small Ruminant Research, 76: 92-98
- 4) Loria G.R., Puleio R., Tamburello A., Messina F., Nicholas R. (2012) Agalassia contagiosa e micoplasmosi nei piccoli ruminanti in Italia: scenario attuale. 20th Proceedings S.I.P.A.O.C. Siracusa 26/29-09-2012. Pp 100-103
- 5) D.P.R. 8 Febbraio 1954 "Regolamento di Polizia Veterinaria" artt. 14, 15, 97 Regione Lombardia (DDUO n° 10971 del 29/10/2010).



PRODUZIONE DI PROTEINE RICOMBINANTI PER LA DIAGNOSI SIEROLOGICA DI AGALASSIA CONTAGIOSA DA *MYCOPLASMA MYCOIDES* SUBSP. *CAPRI*

M.G. MANCA, V. NUvoli, G. MAROGNA, G. CILLARA, N.M. ROSA, E. AZARA, A. SPAZZIANI, S. TOLA

Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna "G. Pegreffi", Sassari.

Parole chiave: *Mycoplasma mycoides* subsp. *capri*, proteine immunogeniche, DNA ricombinante, anticorpi policlonali

INTRODUZIONE

L'agalassia contagiosa (A.C.) è una delle malattie più serie tra quelle che colpiscono i piccoli ruminanti. Gli agenti eziologici sono i micoplasmi, in particolare: *Mycoplasma agalactiae* (Ma), *M. mycoides* subsp. *capri* (Mmc), *M. capricolum* subsp. *capricolum* (Mcc) e *M. putrefaciens*. Mmc è responsabile della sindrome "MAKePS" caratterizzata da mastite, artrite, cheratoconjuntivite, polmonite e setticemia, specialmente nelle capre. Mmc è stato riscontrato anche nei condotti uditivi esterni di capre sane e in campioni di sperma di arieti asintomatici (Gómez-Martín et al., 2012). La presenza di questi carriers asintomatici rappresenta un potenziale rischio nella trasmissione e nel mantenimento dell'infezione. Pertanto il controllo e l'eradicazione dell'A.C. causata da Mmc possono essere ottenuti attraverso l'utilizzo di migliori test diagnostici e di vaccini più efficaci. Test diagnostici più sensibili potrebbero essere utilizzati per identificare anche i portatori asintomatici presenti negli allevamenti. Finora l'approccio pratico utilizzato per la diagnosi di infezione da Mmc è stato quello di utilizzare o un test ELISA "home-made" basato su antigeni grezzi estratti da ceppi da campo, oppure un test di agglutinazione al latte per *Mycoplasma capricolum* subsp. *capripneumoniae* adattato al Mmc (Al-Momani et al., 2011). Non è disponibile un test sierologico commerciale specifico per Mmc.

MATERIALI E METODI

In questo lavoro abbiamo analizzato 43 isolati di *Mycoplasma mycoides* subsp. *capri*. Gli isolati sono stati collezionati nel periodo 2004-2015 da diverse aree della Sardegna. Tutti gli isolati sono stati identificati mediante PCR e PCR-RFLP (Cillara et al., 2015).

Identificazione delle proteine immunogeniche - La separazione delle proteine totali dei 43 isolati di Mmc è stata effettuata mediante corsa elettroforetica in SDS-PAGE. Dal confronto dell'SDS-PAGE con l'immunoblotting sono state individuate 5 bande proteiche immunogeniche. Le proteine sono state ritagliate, elettroeluite e inviate alla ditta tedesca Proteome Factory (<http://www.proteomefactory.com/>) per l'identificazione mediante Spettrometria di Massa (nanoLC-ESI-MSMS).

Clonaggio ed espressione di 3 proteine immunogeniche di Mmc in cellule procariotiche mediante il vettore pQE-30 (Qiagen)- Per questa ricerca abbiamo preso in considerazione 3 proteine: elongation factor G, trigger factor e branched-chain alpha-keto dehydrogenase subunit E2. A partire da alcune porzioni peptidiche sequenziate mediante nanoLC-ESI-MSMS, abbiamo disegnato una serie di primers degenerati utilizzando il codice genetico dei micoplasmi (mycoplasma codon usage). L'analisi delle sequenze nucleotidiche è stata fatta in modo da identificare delle porzioni prive di TGA. Il codone TGA (UGA negli mRNA) nei micoplasmi codifica per il triptofano mentre negli *E. coli* (microrganismi da noi utilizzati per produrre proteine ricombinanti) è un codon-stop. L'Open Reading Frame (ORF) e la direzionalità dei geni è stata mantenuta utilizzando per la reazione di amplificazione primers modificati contenenti i siti di restrizione *Bam*HI e *Kpn*I non presenti nella sequenza originale e compatibili con il polylinker del vettore di espressione pQE-30 (Qiagen), utilizzato per la produzione di proteine ricombinanti.

Un'aliquota di 10 µl di miscela di trasformazione è stata inserita in *Escherichia coli* DH5α competenti (Invitrogen), contenenti il plasmide modulatore a basso numero di copie denominato pREP4. Le colonie positive sono state selezionate su piastre di Luria agar contenenti ampicillina (50 µg/ml) e kanamicina (12.5 µg/ml). Varie colonie positive per ciascun frammento sono state indotte con IPTG. **Produzione di sieri positivi per l'allestimento di un Kit ELISA, ai sensi dell'art. 31 del D. Lgs 26/2014** - Sono stati prodotti in capre Saanen di 2-3 mesi, anticorpi policlonali monospecifici nei confronti delle bande corrispondenti alle proteine elongation factor G, trigger factor e branched-chain alpha-keto dehydrogenase subunit E2 e utilizzate per la produzione di proteine ricombinanti. Le 3 proteine sono state elettroeluite dai gel SDS-PAGE colorati con Blu-Coomassie e concentrate, come descritto da Tola et al. (2001).

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Uno degli strumenti utilizzati per la prevenzione e il controllo dell'A.C. è basato sull'applicazione di test diagnostici sensibili e specifici; tra cui i test sierologici. Prima di allestire un test sierologico è importante caratterizzare le proteine coinvolte nella risposta immunologica della capra e della pecora. La combinazione di SDS-PAGE e spettrometria di massa (MS) rappresenta un valido metodo per lo studio comparativo e sistematico di un proteoma, poiché permette la simultanea visualizzazione e identificazione delle proteine che caratterizzano una cellula. In questa ricerca abbiamo effettuato l'analisi delle proteine totali e la caratterizzazione antigenica di 43 isolati di Mmc. Cinque bande immunoreattive sono state ritagliate dal gel SDS-PAGE, concentrate mediante elettroeluzione e identificate. Tre proteine: elongation factor G, trigger factor, branched-chain alpha-keto dehydrogenase subunit E2, sono state utilizzate per la produzione di proteine ricombinanti. Porzioni nucleotidiche, prive di TGA, sono state inserite in plasmide pQE-30. I plasmidi sono stati posti a contatto con cellule competenti DH5α di *E. coli* I cloni ricombinanti sono stati indotti con 2 mM IPTG e analizzati con un siero anti-6His per evidenziare la produzione di proteine con il tag di 6 istidine e con i sieri policlonali monospecifici prodotti in capra.

PRODUCTION OF RECOMBINANT PROTEINS FOR SEROLOGICAL DETECTION OF *MYCOPLASMA MYCOIDES* SUBSP. *CAPRI*

KEY WORDS: *MYCOPLASMA MYCOIDES* SUBSP. *CAPRI*, IMMUNOGENIC PROTEINS, RECOMBINANT DNA, POLYCLONAL ANTIBODIES

BIBLIOGRAFIA

- 1) Al-Momani W., Abo-Shehada M.N., Nicholas R.A.J. (2011). Seroprevalence of and risk factors for *Mycoplasma mycoides* subspecies *capri* infection in small ruminants in Northern Jordan. Trop. Anim. Health Prod. 43:463-469.
- 2) Cillara G., Manca M.G., Longheu C., Tola S. (2015). Discrimination between *Mycoplasma mycoides* subsp. *capri* and *Mycoplasma capricolum* subsp. *capricolum* using PCR-RFLP and PCR. The Vet. Journal 205:421-423.
- 3) Gómez-Martín A, Corrales J.C., Amores J., Sánchez A., Contreras A., Paterna A., De la Fe C. (2012). Controlling contagious agalactia in artificial insemination centers for goats and detection of *Mycoplasma mycoides subspecies capri* in semen. Theriogenology 77:1252-1256.
- 4) Tola S., Crobeddu S., Chessa G., Uzzau S., Idini G., Ibba B., Rocca S. (2001). Sequence, cloning, expression and characterization of the 81-kDa surface membrane protein (P80) of *Mycoplasma agalactiae*. FEMS Microbiol. Letters 202:45-50.

INFESTAZIONI DA NEMATODI GASTROINTESTINALI DELLA CAPRA: DIFFERENZE NEL RAPPORTO OSPITE/PARASSITA TRA RAZZE MONTICANTI IN LOMBARDIA.MT MANFREDI¹, S. ZANZANI¹, A. GAZZONIS¹, E. OLIVIERI², L. VILLA¹¹ Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Milano² Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Perugia

Parole chiave: capre, razze, resistenza, nematodi gastrointestinali

INTRODUZIONE

Le parassitosi gastrointestinali sono una realtà imprescindibile ed ineliminabile dell'allevamento ovi-caprino essendo la diffusione di parassiti all'interno di un gregge legata fondamentalmente alla pratica del pascolamento. Negli animali al pascolo le infestazioni da nematodi Strongylida sono di gran lunga le più diffuse e quelle che maggiormente inficiano le produzioni lattiero-casearie sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo. Tra le varie speculazioni sui metodi alternativi di controllo di queste parassitosi vi è anche quella sull'uso delle razze autoctone. Infatti, vari studi condotti negli ultimi anni hanno dimostrato che gli ovi-caprini di razze autoctone presentano dei caratteri di innata resistenza alle infezioni e infestazioni, che si realizza in una maggiore immunità locale e specifica. Lo scopo dello studio è stato quindi quello di valutare il comportamento di una razza caprina autoctona e di capre di razza cosmopolita rispetto alle infestazioni da Strongylida per una intera stagione nella stessa area di pascolo.

MATERIALI E METODI

In un periodo compreso tra giugno e settembre 2014, sono stati campionati 51 caprini di una razza autoctona (Orobica) e razze cosmopolite (Saanen e Camosciata delle Alpi) appartenenti a un gregge che effettua il pascolo estivo sull'Alpe Giumello (Monte Muggio, Prealpi lecchesi), a circa 1600 metri di altitudine. Il contingente del gregge è costituito per lo più da capre provenienti da un solo allevamento ma sono presenti altri soggetti di piccoli allevamenti limitrofi, che vengono riuniti solo per il periodo estivo. I campioni fecali sono stati prelevati dall'ampolla rettale e sono stati analizzati con il metodo *Flotac*[®] *double technique* utilizzando una soluzione satura di NaCl (Cringoli 2006). Sono state determinate le UPG dei nematodi Strongylida, *Nematodirus* e *Strongyloides*. Tutti i soggetti sono stati trattati nel mese di giugno all'arrivo in alpeggio e in concomitanza del primo prelievo con eprinomectina somministrata pour on alla dose di 1 mg/kg PV: il peso corporeo degli animali è stato stimato visivamente, basandosi su quello del soggetto apparentemente più pesante. I dati parassitologici sono stati analizzati mediante test ad non parametrici (Test Anova di Kruskal-Wallis) per la valutazione delle differenze tra razze e Modello Lineare Generalizzato, inserendo la razza e il periodo di campionamento quali variabili predittori del livello di escrezione di UPG. Le analisi statistiche sono state effettuate con SPSS ver. 20.0 (IBM).

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

All'arrivo in alpeggio (giugno) entrambe le razze presentavano cariche molto elevate, ma maggiori nelle razze cosmopolite. A distanza da un mese dal trattamento antiparassitario, le UPG totali, comprendenti Strongylida, *Nematodirus*, *Strongyloides*, hanno mostrato un leggero rialzo fino ad agosto in entrambe le razze per poi riabbassarsi. In ogni caso, le UPG medie hanno sempre un valore decisamente superiore nelle capre cosmopolite, se non addirittura doppio, rispetto alle conviventi Orobiche, e questa tendenza rimane costante in tutti i mesi della sperimentazione e per tutti i taxa considerati ad eccezione di *Nematodirus* risultando significativamente differenti ($p < 0,001$).

Tab.1 Andamento della escrezione di uova di nematodi (UPG medio) in capre monticanti su un alpeggio delle Prealpi lecchesi (Lombardia).

	Razza Orobica UPG medio (ds)	Razze cosmopolite UPG medio (ds)
Giugno	1245,45 (1003,58)	2623,25 (4196,29)
Luglio	50,03 (59,58)	136,25 (225,07)
Agosto	95,00 (68,77)	400,92 (530,93)
Settembre	73,78 (68,82)	174,22 (228,95)
totale	345,37 (662,01)	759,37 (2099,35)

I nematodi Strongylida sono risultati più diffusi con una escrezione media nelle capre cosmopolite di 723,95 vs 325,38 UPG nelle capre di razza Orobica, seguiti da *Strongyloides* con 31,68 vs 10,22 UPG e *Nematodirus* 3,74 vs 9,77 UPG.

La razza è risultata un predittore significativo sia per l'infestazione da Strongylida che da *Strongyloides* rivelando la razza cosmopolita più a rischio rispetto a quella Orobica (OR=3,4 e OR=2,2 rispettivamente). Le cariche registrate nel mese di giugno sono risultate quelle significativamente più elevate per Strongylida e in parte per *Strongyloides*; per quanto riguarda l'escrezione di uova di *Nematodirus* i mesi di settembre, agosto e luglio sono risultati con degli OR da 3,6 a 1,4 più elevati rispetto a giugno. La riduzione della carica parassitaria in questi mesi si può spiegare sia con l'attivazione, da parte dell'animale, di una risposta immunitaria conseguente all'infestazione, sia con la minore sopravvivenza delle larve al pascolo nei mesi precedenti (giugno e agosto), a causa di condizioni meteorologiche sfavorevoli. Molteplici giustificazioni possono essere addotte per spiegare differenze nelle cariche parassitarie nelle due razze tra cui il diverso potenziale produttivo che condiziona il livello di nutrienti e quindi lo sviluppo di una risposta immunitaria efficiente, differenze in merito alle abitudini alimentari e la predilezione delle Orobiche per piante contenenti metaboliti secondari con probabile potere antielmintico, come i tannini. Tuttavia, è plausibile che le capre di razza Orobica portino in sé delle caratteristiche di naturale resistenza ai parassiti analogamente a quanto già dimostrato in altre razze autoctone. Infine, questo studio ha dimostrato anche la necessità di trattamenti preventivi prima che gli animali siano spostati in alpeggio per evitare di contaminare in maniera massiva e perenne le aree di pascolo.

GASTRO-INTESTINAL NEMATODES INFECTION OF GOATS: HOST-PARASITE RELATIONSHIP DIFFERENCES IN BREEDS AT SUMMER MOUNTAIN PASTURE IN LOMBARDY.

KEY WORDS: GOAT, BREED, GASTROINTESTINAL NEMATODES, RESISTANCE.

BIBLIOGRAFIA

Cringoli G. (2006), FLOTAC, a novel apparatus for a multivalent faecal egg count technique. *Parassitologia*. 48(3):381-4.

INDAGINI GENOTIPICHE SU CEPPI DI *C. PERFRINGENS* ISOLATI DA ALLEVAMENTI OVICAPRINI CON PROBLEMI SANITARI

S. MIGLIORE, M. VITALE, D. GAMBINO, G. CARACAPPA, M. PASSANTINO, D. CRUCITTI, D. VICARI.

Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia "A. Mirri"

Parole chiave: *Clostridium perfringens*, tossinogenotipizzazione, tossine, clostridiosi.

INTRODUZIONE

Clostridium perfringens è un batterio gram positivo, a forma di bastoncino, anaerobio e sporigeno. Se ne distinguono 5 diversi tipi (A - E) in grado di produrre tossine. È un microrganismo ubiquitario molto diffuso nell'ambiente ma anche a livello intestinale in molti animali e nell'uomo. Le spore hanno una grande resistenza ambientale e la liberazione delle tossine avviene durante la germinazione delle stesse. All'ingestione delle spore, solitamente tramite alimento contaminato dal terreno, segue la germinazione e la replicazione in sede enterica con conseguente immissione nel circolo sanguigno dell'ospite.

Sintomi e gravità dell'infezione dipendono dal tipo di tossina, dalla quantità di tossina prodotta e dal rapporto tossine/antitossine. Le tossine si distinguono in:

tipizzanti:

- α (emolitica e letale)
- β (necrotizzante e letale)
- ϵ (edemigena, emorragica e letale)
- ι (dermonecrotica e letale)

non tipizzanti

- β_2 (necrotizzante, formante pori e letale)
- **CPE** (enterotossica, formante pori)

Ogni tossina prodotta è codificata da geni specifici presenti nel DNA di *C. perfringens*: cpa, cpb, cpe, etx, iap e cpb2.

Lo scopo del nostro studio è stato quello di effettuare un'indagine genetica su isolati di *C. perfringens* in aziende ovicaprini della Sicilia con problemi sanitari.

MATERIALI E METODI

Il laboratorio di assistenza territoriale della provincia di Palermo ha effettuato diversi sopralluoghi in aziende con problemi di morte improvvisa. I soggetti deceduti sono stati sottoposti a necropsia, inoltre sono stati effettuati tamponi rettali e prelievi di campioni fecali da animali vivi. I ceppi di *C. perfringens* sono stati isolati con metodi di batteriologia classica e sottoposti a una multiplex PCR per la rilevazione dei geni cpa, cpb, cpe, etx, iap, cp e cpb2, codificanti per la produzione di diverse tossine.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

In 10 animali di altrettante aziende e 4 campioni fecali è stato isolato e identificato *C. perfringens*. Dalle indagini anatomo-patologiche sono emerse lesioni attribuibili a *C. perfringens* (Fig.1).

Fig.1) Quadro anatomo-patologico in un soggetto deceduto



In particolare: congestione delle mucose (oculo-congiuntivale, intestinale, abomasale), presenza di essudato siero-emorragico in cavità addominale, epatomegalia, tumefazione splenica con polpa proiettata e bordi lievemente arrotondati, reni ipertrofici con gravi fenomeni degenerativi, presenza di liquido sieroso-emorragico in cavità toracica e pericardica, petecchie a livello pericardico e congestione polmonare. A livello cerebrale si è rinvenuto edema delle meningi, esteso a corpo striato, talamo, corteccia e sostanza

bianca del cervello, quest'ultimo è stato anche interessato da emorragie corticali.

La tipizzazione degli isolati ci ha permesso di individuare su tutti i campioni analizzati il gene cpa, codificante per la produzione della tossina α . Di conseguenza tutti gli isolati di *C. perfringens* sono stati classificati come tipo A (Tab.1).

Tab.1) Risultati tipizzazione isolati di *C. perfringens*

#	matrice	tipo	gene
1.	intestino ovino	A	cpa+
2.	Feci ovino	A	cpa+
3.	intestino ovino	A	cpa+
4.	Tampone rettale ovino	A	cpa+
5.	intestino ovino	A	cpa+
6.	feci ovino	A	cpa+
7.	rene ovino	A	cpa+
8.	Tampone rettale ovino	A	cpa+
9.	intestino ovino	A	cpa+
10.	intestino caprino	A	cpa+
11.	Feci ovino	A	cpa+
12.	caglio	A	cpa+
13.	rene ovino	A	cpa+
14.	intestino ovino	A	cpa+

La stessa indagine in aziende bovine della stessa area geografica, ha mostrato la presenza di geni codificanti per la produzione di diverse tossine, in particolare cpa + cpb2, cpa + cpe e cpa + iap che ci hanno permesso di identificare rispettivamente i tipi A- β_2 , D ed E (Migliore et al. 2016).

I risultati di genotipizzazione mostrerebbero quindi una maggiore omologazione tra i ceppi circolanti negli ovi-caprini rispetto a quelli circolanti nei bovini anche se ulteriori indagini saranno necessarie per definire questo aspetto.

I nostri risultati evidenziano che il tipo A di *C. perfringens* sembra essere abbastanza diffuso e responsabile di problemi sanitari nelle aziende analizzate con quadri anatomo-patologici coerenti con l'infezione da *C. perfringens*. Tutti gli isolati di *C. perfringens* correlati a problemi sanitari hanno mostrato la presenza del gene cpa. A differenza di qualche allevamento bovino tutti gli allevamenti ovis e caprini non hanno mostrato altri geni associati al tipo A.

Il management estensivo delle aziende ovicaprini in Sicilia e la diffusione ambientale ubiquitaria di *C. perfringens* rappresentano un fattore di rischio di infezione soprattutto in presenza di stress o bruschi cambi di razione alimentare.

La circolazione di ceppi particolarmente virulenti ha in alcuni casi inficiato l'efficacia dei vaccini commerciali e avvantaggiato l'uso di vaccini autogeni, che sono stati gli unici capaci di agire ad azione preventiva per evitare infezioni e problemi sanitari anche gravi negli animali delle stesse aziende.

GENOTYPING ON *C. PERFRINGENS* ISOLATED FROM SICILIAN FARMS WITH ANIMAL HEALTH PROBLEMS.

KEY WORDS: *C. PERFRINGENS*, TOXINGENOTYPING, TOXIN, CLOSTRIDIOSIS.

BIBLIOGRAFIA

Migliore S., Vitale M., Crucitti D., Gambino D., Di Salvo F., Currò V., Vicari D. A genotyping study on *Clostridium perfringens* strains isolated in Sicilian herds. SISVET 2016 Palermo 13-16 Giugno 2016

INDAGINE EPIDEMIOLOGICA SULLA DIFFUSIONE DELL'INFEZIONE DA *ANAPLASMA PHAGOCYTOPHILUM* IN OVINI ALLEVATI IN PROVINCIA DI GROSSETO

¹I. MORETTA, ¹F. VERONESI, ¹M. DIAFERIA, ¹G. MORGANTI, ²V. GIUSEPPONI, ¹P. SECHI, ³A. CIAMPELLI, ¹B.T. CENCI GOGA

¹Dipartimento Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Perugia; ²Libero Professionista, Prov. Napoli; ³Libero Professionista, Prov. Grosseto

Parole chiave: *Anaplasma phagocytophilum*, ovini, Italia

INTRODUZIONE

Il Complex *Anaplasma phagocytophilum* (Ordine *Rickettsiales*) comprende, secondo recenti revisioni tassonomiche su base filogenetica, batteri Gram negativi intracellulari obbligati, agenti causali della "tick-borne fever" dei ruminanti sia domestici che selvatici e dell'anaplasmosi granulocitica (AG) del cavallo, del cane e dell'uomo (Dumler *et al.*, 2001). L'epidemiologia dell'infezione da *A. phagocytophilum* risulta strettamente correlata alla presenza dei vettori specifici (zecche della famiglia *Ixodidae*) e quindi a particolari biotopi. *Ixodes ricinus* è considerato il principale vettore competente in Europa Occidentale ed i ruminanti selvatici e roditori i reservoirs naturali. I dati bibliografici italiani relativi alla prevalenza e diffusione di *A. phagocytophilum* tra gli animali domestici, in particolare modo ovini, risultano piuttosto limitati, nonostante la pecora rappresenti, tra le specie domestiche, quella maggiormente suscettibile (viene utilizzata nella maggior parte degli studi relativi alla patogenesi dell'infezione come modello sperimentale) ed in grado di fungere da reservoir in ambito domestico mostrando un'elevata e persistente batteriemia (fino a 25 mesi dopo l'infezione primaria) (Voldehiwet, 2006). Obiettivo del presente lavoro è stato quello di condurre un'indagine di sieroprevalenza su ovini allevati in provincia di Grosseto, areale ad elevata pressione ixodologica ed interscambio selvatico-domestico, con lo scopo di apportare un contributo conoscitivo sulla diffusione dell'AG nel Centro Italia.

MATERIALI E METODI

A tale scopo, tra Maggio e Giugno 2011, un campione statisticamente significativo (n. 630) di pecore adulte (> 18 mesi) di razza Sarda provenienti da 33 allevamenti della provincia di Grosseto è stato sottoposto a prelievo ematico. L'areale oggetto di indagine si estendeva dalla latitudine 42,851,078° N alla 42,51,902° N e dalla longitudine 11,129635° E alla 11,531657° E e presentava prevalentemente un assetto collinare, con un'altitudine compresa tra i 13 ed i 574 m s.l.m. Il siero, ottenuto per centrifugazione dai prelievi ematici, è stato stoccato a -20°C in attesa di essere saggiato per la ricerca di anticorpi di classe IgG nei confronti di *A. phagocytophilum* mediante test di Immunofluorescenza Indiretta (IFI). Il test è stato eseguito utilizzando un antigene commerciale (Mega Cor Diagnostic, Horbranz, Austria) ed antisiero di coniglio anti-IgG di pecora (Sigma-Aldrich, St Luis, MO, USA) coniugato con isotiocianato di fluoresceina e diluito 1/40. Sono stati considerati positivi i campioni con titolo $\geq 1/40$; i sieri positivi sono stati sottoposti a titolazione finale (end point). Per identificare i fattori di rischio associati alla positività sierologica ad *A. phagocytophilum*, è stata approntata un'analisi di regressione logistica multivariata avvalendosi del programma StatView 5 per Mac OS (SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA).

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Cinquanta dei 633 sieri analizzati (7,94%, 95% IC 5,83-10,71%) sono risultati positivi per anticorpi (IgG) verso *A. phagocytophilum*, con titoli compresi tra 1/40 ed 1/320. Le positività sono state riscontrate in 21 dei 33 greggi testati (63,63%, 95% IC 47,22-80,05%) con una percentuale di positività intra-aziendale compresa tra il 3,33% ed il 59,26%. L'analisi multivariata ha consentito di individuare il fattore "appartenza ad allevamento di consistenza ridotta" come il fattore maggiormente correlato alla positività sierologica (O.R. 2.567, CI= 1.283-5.137) (Tab. 1).

Tab. 1: Fattori aziendali significativamente associati alla positività sierologica ad *Anaplasma phagocytophilum*: risultati di un modello di regressione logistica multivariata.

Variabile	Analisi multivariata	
	OR (95% C.I.)	P
Consistenza allevamento		
Grande (≥ 400)	1*	
Medio ($300 \leq x < 400$)	1.237 (0.535 - 2.864)	0.6187
Piccolo (< 300)	2.567 (1.283 - 5.137)	0.0077**
Sistema di allevamento		
Intensivo	1*	
Estensivo	0.978 (0.356 - 2.689)	0.9661
Altitudine minima dell'attività pascolativa > 300 m s.l.m		
Si	1*	
No	1.967 (0.246 - 15.760)	0.5239

R: odd ratio, P: P-value, *: Reference level, **: P < 0.05

I risultati del presente lavoro evidenziano una circolazione di *A. phagocytophilum* nella provincia di Grosseto non trascurabile e confermano la possibilità di utilizzare popolazioni animali domestiche come sentinelle epidemiologiche. Il tasso di sieroprevalenza riscontrato risulta modicamente inferiore a quelli riferiti in precedenti indagini condotte in pecore del Centro Italia e compresi tra il 14-18% (Lillini *et al.*, 2006; Diaferia *et al.*, 2008). Dal momento che *A. phagocytophilum* è in grado di determinare, soprattutto in giovani animali, stati di immunodrepressione esponendo i soggetti ad infezioni secondarie alcune delle quali anche ad esito fatale (es. piemie da *Staphylococcus aureus*), obiettivo futuro sarà quello di verificare il grado di diffusione dell'infezione tra soggetti di età pre-pubere e stimare le percentuali di morbilità associate all'infezione.

EPIDEMIOLOGICAL SURVEY ON THE OCCURRENCE OF *ANAPLASMA PHAGOCYTOPHILUM* INFECTION IN SHEEP REARED IN GROSSETO PROVINCE

KEY WORDS: *ANAPLASMA PHAGOCYTOPHILUM*, SHEEP, ITALY

BIBLIOGRAFIA

- 1) Diaferia M *et al.*. Proceedings LXII Convegno SISVet 2008, San Benedetto del Tronto 24-27 Settembre 2008.
- 2) Dumler JS *et al.* (2001) Reorganization of genera in the families Rickettsiaceae and *Anaplasmataceae* in the order Rickettsiales. *Int J Syst Evol Microbiol* 51: 2145-2165.
- 3) Lillini E *et al.* (2006) New findings on anaplasmosis caused by infection with *Anaplasma phagocytophilum*. *Ann N Y Acad Sci* 1081: 360-370.
- 4) Woldehiwet Z. (2006) *Anaplasma phagocytophilum* in ruminants in Europe. *Ann N Y Acad Sci* 1078: 446-460.



DISCRIMINAZIONE SIEROLOGICA DI LENTIVIRUS OVICAPRINI: UNO STRUMENTO COMPLETO PER LA CARATTERIZZAZIONE GENOTIPICA

C. NOGAROL ¹, L. BERLOTTI ¹, S. KLEVAR ², M. PROFITI ¹, B. GJERSET ², S. ROSATI ¹

¹Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università di Torino

²Norwegian Veterinary Institute, Department of Diagnostics, Section of Immunology

Parole chiave: ELISA, SRLV, MVV, CAEV

INTRODUZIONE

I lentivirus dei piccoli ruminanti (SRLVs) sono un gruppo eterogeneo di retrovirus in grado di causare malattie croniche e multi-sistemiche in capre e pecore. Maedi/Visna virus (MVV) e Caprine Arthritis-Encephalitis virus (CAEV), originariamente isolate da pecore e capre rispettivamente, furono suddivisi in due genotipi. Basandosi invece, sulle differenze di tipo genetico, ad oggi sono classificati in quattro diversi genotipi (A, B, C ed E). Le divergenze genetiche si riflettono in quelle antigeniche, permettendo la discriminazione sierologica degli animali infetti da diversi genotipi di SRLV. La discriminazione a livello di genotipo è possibile mediante la ricerca di anticorpi diretti contro un singolo epitopo della proteina p25 del capsido.

Il presente lavoro si pone come obiettivo la messa a punto di un test ELISA indiretto in grado di caratterizzare quattro genotipi SRLV (A, B, C ed E), definendo così uno strumento nuovo e completo per la caratterizzazione di SRLV, sia su territorio nazionale che europeo.

MATERIALI E METODI

Il test ELISA ottimizzato prevede l'immobilizzazione in pozzetti separati delle varianti genotipo specifiche dell'epitopo immunodominante dell'antigene capsidico di ciascuno dei quattro genotipi di interesse. In questo modo, ciascun campione viene testato separatamente contro gli epitopi SRLV-A, -B, -C ed -E: il pozzetto che mostra maggiore reattività (ad esempio, il valore di assorbanza più alto) identifica il genotipo circolante. Sono tuttavia possibili situazioni indeterminate, in cui spesso è possibile accertare la co-infezione di due differenti genotipi. Per quanto riguarda i genotipi A, B ed E, un campione piuttosto ampio di sieri (n=163) è stato collezionato da due regioni italiane. Relativamente ai campioni SRLV-C (n=89), essi provengono da allevamenti caprini Norvegesi, in cui tale genotipo è stato originariamente identificato e disponibili in collezione presso il Norwegian Veterinary Institute. Lo stato sanitario verso le infezioni da SRLV era stato accertato preliminarmente attraverso analisi sierologiche e genetiche, utilizzando diversi kit ELISA commerciali e/o sequenziando un tratto di 800bp del gene *gag* da campioni di buffy coat.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Ogni set di campioni è stato caratterizzato e diviso in base al genotipo del virus circolante in allevamento e alla positività verso SRLV. In dettaglio, 28 campioni provenivano da un allevamento caprino infetto da un ceppo MVV like (SRLV-A9), 58 da 3 allevamenti infetti da ceppi CAEV like (SRLV-B1), 63 da 3 allevamenti norvegesi infetti dal ceppo C e 13 campioni provenivano da un allevamento infetto dal ceppo Roccaverano (SRLV-E1). Su 166 campioni esaminati, è stato possibile genotipizzarne 135 (80%), percentuale attesa in quanto il test di genotipizzazione si basa sulla reattività dei sieri verso un singolo epitopo.

Regione Stato	Specie	Sierotipo	Genotipo
Valle d'Aosta	Caprina	A	A9
Piemonte	Caprina	B	B1
Norvegia	Caprina	C	C
Piemonte	Caprina	E	E1

La diagnostica delle malattie infettive di interesse zootecnico rappresenta una continua sfida per migliorare lo stato sanitario in allevamento. La variabilità antigenica dei patogeni è uno dei punti che devono essere considerati sia nello sviluppo dei test diagnostici sia nella pianificazione dei piani di controllo. L'allevamento ovi-caprino subisce particolarmente questo aspetto, nel caso di infezioni causate da lentivirus: l'elevata eterogeneità genetica e antigenica di questi patogeni portano alcuni test a fallire nell'identificazione degli animali infetti perché basati su antigeni eterologhi rispetto all'infezione circolante nell'allevamento. La strategia proposta ha il vantaggio di essere rapida, economica e di facile interpretazione, applicabile anche su campioni in pool come il latte di massa, fornendo un utile strumento per la scelta del miglior test per l'eradicazione di un patogeno.

SEROLOGICAL CHARACTERIZATION OF SMALL RUMINANT LENTIVIRUSES: A COMPLETE TOOL FOR THE INFECTION GENOTYPING.

KEYWORDS: LENTIVIRUS, GENOTYPES, ANTIGENIC HETEROGENEITY, SEROTYPING

BIBLIOGRAFIA

- 1) Grego E., Profiti M., Giammarioli M., Giannino L., Rutili D., Woodall C., Rosati S. (2002). Clinical And Diagnostic Laboratory Immunology, Vol. 9, Pp. 828-832.
- 2) Lacerenza D, Giammarioli M, Grego E, Marini C, Profiti M, Rutili D, Rosati S. (2006). Veterinary Immunology And Immunopathology, Vol. 112; P. 264-271
- 3) Grego E, Bertolotti L, Quasso A, Profiti M, Lacerenza D, Muz D, Rosati S. (2007). Journal Of General Virology, Vol. 88; P. 3423-3427
- 4) Reina R., Bertolotti L., Dei Giudici S., Puggioni G., Ponti N., Profiti M., Patta C., Rosati S. (2010). Veterinary Microbiology, Vol. 144; P. 24-31
- 5) Giammarioli M, Bazzucchi M, Puggioni G, Brajon G, Dei Giudici S, Taccori F, Feliziani F, De Mia Gm. (2011) Virus Genes 43:380-4.

EFFETTI SUI PARAMETRI PRODUTTIVI DI UNA GRAVE INFEZIONE NATURALE DA *ANAPLASMA PHAGOCYTOPHILUM* IN UN ALLEVAMENTO DI CAPRE DELLA PROVINCIA DI TRENTO.

S. PATERNOLLI¹, S. VILLOTTI², P. LANDI³, N. COLOGNA⁴, D. VINANTE⁵, V. TODESCHI¹, S. RAVAGNAN¹, A. NATALE¹, G. CAPELLI¹, D. DELLAMARIA¹

¹Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, ²Veterinario Libero Professionista, ³APSS Igiene e Sanità Pubblica Veterinaria n. 2 - Trento, ⁴Trentingrana Consorzio dei Caseifici Sociali Trentini s.c.a., ⁵Caseificio Sociale "Val di Fiemme" Cavalese s.c.a.

Parole chiave: *Anaplasma phagocytophilum*, capre, parametri produttivi

INTRODUZIONE

Anaplasma phagocytophilum (AP) è un batterio intracellulare trasmesso da zecche del genere *Ixodes* in grado di infettare una notevole varietà di mammiferi domestici e selvatici, compreso l'uomo (Stuen, 2007). Nei ruminanti domestici causa la cosiddetta febbre da zecche o febbre dei pascoli, più frequentemente descritta in bovini e pecore (Thomas *et al.*, 2012), mentre nelle capre sono disponibili poche informazioni riguardo a casi clinici di malattia associati ad infezioni naturali.

MATERIALE E METODI

Nel giugno 2015, 5 capre in lattazione di un allevamento del Trentino orientale presentarono una sintomatologia febbrile caratterizzata da temperatura > 40°C, apatia, disappetenza, comparsa di macchie iperemiche sulla cute, improvviso calo della produzione latte ed incremento delle cellule somatiche. Nel corso delle tre settimane successive circa 90/200 (45%) animali in lattazione manifestarono sintomi simili. La maggior parte dei capi colpiti si riprese spontaneamente senza terapia nel giro di 2-4 giorni, mentre 4 tra i più anziani giunsero a morte. Solo gli animali in produzione avevano libero accesso al pascolo per qualche ora al giorno nel periodo giugno-settembre e su tali capi l'allevatore rinveniva ogni giorno una cospicua e inusuale quantità di zecche.

Per la diagnosi di prima istanza è stata eseguita una PCR per la ricerca di emoparassiti (AP, *Babesia* spp. e *Theileria* spp.) su campioni di sangue intero prelevati da 2 animali che avevano superato la malattia e da 3 animali sintomatici. Dal siero degli stessi animali è stata inoltre eseguita la ricerca di anticorpi (classe IgG) per AP mediante immunofluorescenza (IFAT).

In questo lavoro si descrivono gli effetti sui parametri produttivi e una stima delle perdite economiche causate dall'infezione da AP nell'allevamento di capre descritto. In particolare sono stati confrontati i parametri produttivi relativi alla produzione mensile in chili di latte e cellule somatiche (media mensile) tra il periodo maggio-settembre 2014 e lo stesso periodo del 2015.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Le analisi biomolecolari eseguite su campioni di sangue intero hanno permesso di rilevare la presenza di AP in tutti gli animali testati, mentre all'esame sierologico solo un capo presentava anticorpi specifici con un titolo di 1:80.

Per quanto riguarda le produzioni (Fig. 1) nel periodo giugno e luglio, mesi in cui si è verificata l'insorgenza del focolaio, è stata registrata rispettivamente una perdita di 3.428 e di 2.990 chili di latte rispetto allo stesso periodo del 2014. Il calo di produzione latte si è ridotto progressivamente nei mesi successivi. Contemporaneamente si è verificato un aumento repentino della conta delle cellule somatiche (Fig. 2) nei mesi di giugno e luglio (866.000 e 240.000 cellule/ml rispettivamente) rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente, con un netto miglioramento nei mesi seguenti.

In corrispondenza del picco delle manifestazioni cliniche della malattia (giugno e luglio) si stima una perdita economica per l'allevatore di oltre 5.000 Euro, senza considerare il mancato guadagno legato ai premi qualità latte, alle mortalità (e le relative perdite di produzione), alle spese veterinarie e farmacologiche sostenute dall'allevatore.

Il caso descrive per la prima volta in Italia un grave focolaio di AP in un allevamento di capre da latte. L'infezione da AP deve sempre essere considerata in diagnosi differenziale in corso di sintomatologia febbrile con calo della produzione, soprattutto in territori, come la Provincia di Trento, considerati endemici per la prevalenza di AP nelle specie selvatiche e nelle zecche della specie *I. ricinus*. (Carpi *et al.*, 2009).

Fig. 1: Confronto tra le produzioni mensili di latte (in chilogrammi) del periodo maggio-settembre 2014 e 2015

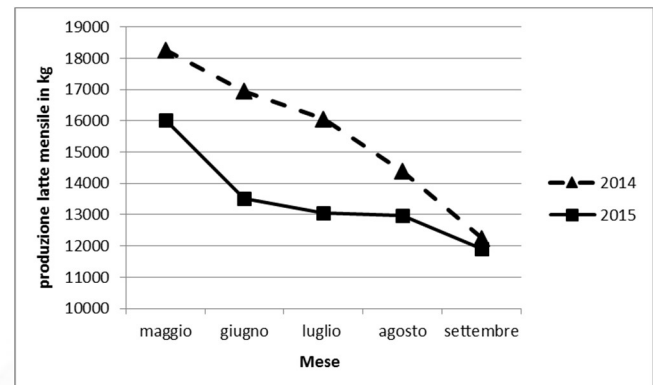
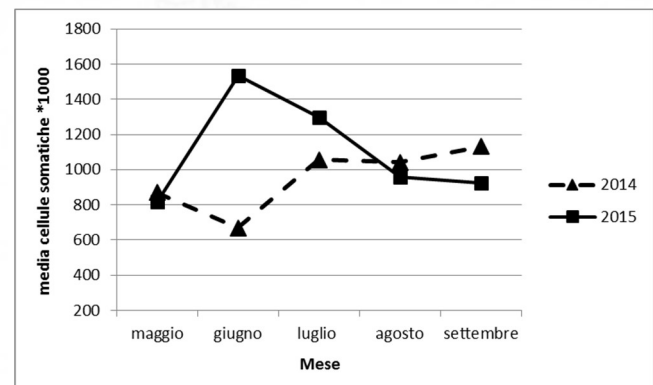


Fig. 2: Confronto tra la media mensile delle cellule somatiche nel periodo maggio-settembre 2014 e 2015



EFFECTS ON PRODUCTION PARAMETERS OF A SEVERE NATURAL INFECTION BY *ANAPLASMA PHAGOCYTOPHILUM* IN A GOAT DAIRY HERD IN THE PROVINCE OF TRENTO.

KEY WORDS: *ANAPLASMA PHAGOCYTOPHILUM*, GOATS, PRODUCTION PARAMETERS

BIBLIOGRAFIA

- 1) Carpi G., Bertolotti L., Pecchioli E., Cagnacci F., Rizzoli A. (2009), *Anaplasma phagocytophilum groEL* gene heterogeneity in *Ixodes ricinus* larvae feeding on Roe Deer in North-eastern Italy. Vector-borne and zoonotic diseases, 9 (2), 179-184.
- 2) Stuen S. (2007), *Anaplasma phagocytophilum* – the most widespread tick-borne infection in animals in Europe. Vet Res, 31 (suppl. 1), 79-84.
- 3) Thomas R.J., Birtles R.J., Radford A.D., Woldehiwet Z. (2012), Recurrent bacteraemia in sheep infected persistently with *Anaplasma phagocytophilum*. J.Comp.Path., 147, 360-367.



STREPTOCOCCUS DYSGALACTIAE QUALE CAUSA DI POLIARTRITI IN CAPRETTI DI UN ALLEVAMENTO DELLA PROVINCIA DI TRENTO.

S. PATERNOLLI¹, S. VILLOTTI², S. PAGLIARANI¹, A. TAVELLA¹, G. MINGHETTI³, D. DELLAMARIA¹

¹Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, ²Veterinario Libero Professionista, ³Fondazione Edmund Mach – Centro Trasferimento Tecnologico, Unità Risorse Foraggiere e Produzioni Zootecniche.

Parole chiave: *Streptococcus dysgalactiae*, capre, poliartriti

INTRODUZIONE

Le patologie articolari riconoscono numerose cause sia di origine infettiva che non-infettiva. Nell'allevamento ovino e caprino si rinvencono spesso delle poliartriti purulente aspecifiche, note con il termine di "joint ill", che vedono implicati agenti batterici di varia natura (Robin *et al.*, 2014).

Mentre in agnelli di età inferiore alle 4 settimane è frequente l'isolamento di *Streptococcus dysgalactiae* (SD), per le capre sono disponibili in bibliografia informazioni limitate.

In questo lavoro si descrive il coinvolgimento primario di SD quale causa di poliartriti in capretti di un allevamento della Provincia di Trento.

MATERIALE E METODI

In corrispondenza della stagione dei parti 2015, in un allevamento di capre da latte di razza Saanen costituito da circa 240 animali, si descrivono episodi di zoppia in circa il 15% dei capretti. Gli animali colpiti presentano difficoltà di deambulazione con articolazioni, in particolare quelle del carpo e del ginocchio, gonfie e dolenti. La sintomatologia insorge a partire dalle 3-4 settimane di vita e le lesioni tendono alla cronicizzazione. Gli animali affetti da forme articolari fin dalle prime settimane di vita mostrano ritardi nella crescita e minore vitalità. In azienda sono riportate anche forme respiratorie sia negli adulti che nei capretti.

I piccoli nascono nel box di stabulazione delle capre adulte dove rimangono per qualche ora, al massimo per un giorno. L'allevatore non verifica la quantità e la qualità di colostro assunto e non effettua la disinfezione dell'ombelico. In seguito i capretti vengono trasferiti in un'altra struttura in box su grigliato e alimentati con latte in polvere per mezzo di una allattatrice; allo svezzamento (circa 2 mesi d'età) gli animali vengono trasferiti in box su paglia. L'azienda è indenne da agalassia contagiosa e CAE.

Al fine di individuare le cause di zoppia sono state condotte delle indagini di laboratorio sulla carcassa di un capretto di poche settimane con gonfiore bilaterale delle articolazioni del ginocchio e del carpo e su due liquidi articolari prelevati da un altro capretto sintomatico. Quali analisi di approfondimento per (a) indagare la possibile origine dell'agente eziologico isolato dalle articolazioni e (b) per individuare le cause delle forme respiratorie sono stati raccolti ed analizzati 7 tamponi vaginali da capre adulte e 13 tamponi nasali da 7 capre adulte e da 6 capretti. Sono stati inoltre sottoposti ad analisi i polmoni di un capretto morto con sintomatologia respiratoria. In Tabella 1 sono descritte le indagini condotte e i relativi metodi di prova.

Tab. 1: Analisi effettuate per la diagnosi e relativi metodi di prova.

ANALISI	METODO DI PROVA	MATRICE
Esame batteriologico	Metodica microbiologica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Articolazione (carcassa) ▪ Liquido articolare ▪ Tamponi vaginali ▪ Tamponi nasali ▪ Polmone
Ricerca <i>Mycoplasma</i> sp.		
<i>Chlamydia</i> sp.	Real time PCR	Liquido articolare
Antibiogramma	KIRBY BAUER	Ceppo batterico

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

L'esame autoptico ha evidenziato una grave artro-sinovite fibrino-purulenta a carico di entrambe le articolazioni del ginocchio e del carpo destro e un moderato aumento del liquido intra-articolare del carpo sinistro. Le analisi di laboratorio eseguite sui liquidi articolari di entrambi i capretti hanno portato all'isolamento in purezza di SD. Non è stata invece individuata la presenza di *Mycoplasma* spp. e di *Chlamydia* spp. Il ceppo di SD isolato è risultato resistente ai lincosamidi, alle tetracicline e alla tiamulina, intermedio alla spiramicina e all'eritromicina, sensibile alla tilosina, alle

cefalosporine di I e IV generazione e alle associazioni amoxicillina+acido clavulanico e sulfamidici+trimethoprim.

Dal polmone è stato isolato *Mycoplasma ovipneumoniae* in associazione a *Mannheimia haemolytica*.

Le indagini di approfondimento condotte sui campioni raccolti non hanno rilevato la presenza di SD. Dai tamponi nasali di 5 capretti e di un adulto è stato isolato *Mycoplasma ovipneumoniae*, mentre dai tamponi nasali di tutti i capretti e dal tampone vaginale di un soggetto adulto è stata individuata la presenza di *Chlamydia pecorum*. Da campioni di latte raccolti qualche mese prima è stato isolato SD in un solo animale affetto da mastite sub-clinica.

SD è considerato una causa frequente di poliartriti in agnelli e raramente è stato isolato in capre adulte (Blanchard and Fischer, 1994). Il caso descritto dimostra il ruolo di SD quale agente primario di poliartriti anche in capretti.

Non è ancora chiara quale sia la via di trasmissione dell'infezione, sebbene si ritenga che la penetrazione del batterio per via ombelicale (Rutherford *et al.*, 2014) e per via orale (Lacasta *et al.*, 2008) siano quelle più frequenti. Gli adulti sono considerati importanti *reservoir* dell'infezione (SD è commensale del tratto vaginale e agente di mastite), benché SD riesca a sopravvivere nell'ambiente esterno, in particolare nella paglia, per lunghi periodi. I fattori di rischio evidenziati nell'allevamento oggetto dell'indagine sono stati: l'elevata densità di animali (170 capretti/36 m²), la scarsa igiene ambientale e la mancata disinfezione dell'ombelico.

L'attuazione di buone pratiche d'igiene (soprattutto al parto), la corretta disinfezione dell'ombelico, una buona colostratura e la riduzione delle densità costituiscono semplici procedure di prevenzione per la trasmissione dell'infezione.

In caso di forme articolari, è sempre opportuno procedere con la diagnosi eziologica sia per escludere i micoplasmi (in particolare *M. agalactiae*) sia per mirare la terapia, considerando che SD risulta sempre resistente nei confronti delle tetracicline, comunemente utilizzate in corso di forme articolari (Lacasta *et al.*, 2008).

STREPTOCOCCUS DYSGALACTIAE AS CAUSE OF POLYARTHRITIS IN KIDS IN A FLOCK IN THE PROVINCE OF TRENTO

KEY WORDS: *STREPTOCOCCUS DYSGALACTIAE*, GOATS, POLYARTHRITIS

BIBLIOGRAFIA

- 1) Blanchard PC, Fiser KM., (1994), *Streptococcus dysgalactiae* polyarthritis in dairy goats. J.Am.Vet.Med.Assoc., 205 (5), 739-741.
- 2) Lacasta D., Ferrer LM., Ramos JJ., Loste A., Bueso JP (2008), Digestive pathway of infection in *Streptococcus dysgalactiae* polyarthritis in lambs. Small Ruminant Research, 78, 202-205.
- 3) Robin AJ., N. And GR Loria (2014), Lamness in lambs: questions around joint ill. Veterinary Record, 552-553.
- 4) Rutherford SJ., Rycroft AN., Ridler AL (2014), Sources of *Streptococcus dysgalactiae* in English and Welsh sheep flocks affected by infectious arthritis (joint ill). Veterinary Record, 579-562.

MORTALITÀ NEONATALE IN AGNELLI DI RAZZA MERINIZZATA ASSOCIATA A COINFEZIONE DA ORF VIRUS E FUSOBACTERIUM NECROPHORUM

S. PAVONE¹, M. SEBASTIANELLI¹, S. CROTTI¹, D. CRUCIANI¹, M. GARAGUSO², C. LORENZETTI¹, C. PESCA¹, S. SALAMIDA¹, N. D'AVINO¹

¹Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Umbria e delle Marche, SC1 Diagnostica Generale e Benessere Animale

²Medico Veterinario Libero Professionista

Parole chiave: agnello, *Parapoxvirus*, *Fusobacterium necrophorum*

INTRODUZIONE

La mortalità neonatale nell'allevamento ovino è una problematica particolarmente sentita dagli allevatori a cui non sempre i sistemi diagnostici disponibili riescono a dare risposta (Garippa et al., 2008). Tra le cause più comuni di decesso nei primi giorni di vita si segnalano le onfaloflebiti settiche, la colibacillosi e la clostridiosi. Tuttavia esistono altre cause infettive che, se da sole sono solo in grado di debilitare il soggetto, in associazione ad altri agenti patogeni possono determinare grosse perdite nell'allevamento (Robinson e Balassu, 1981). In questa segnalazione si vuole sottolineare il ruolo patogeno che il *Parapoxvirus* esplica in associazione al *Fusobacterium necrophorum* in agnelli di pochi giorni di età.

MATERIALI E METODI

Durante il mese di Maggio 2016, in un allevamento di 400 pecore di razza merinizzata della regione Basilicata, si sono registrati frequenti episodi di mortalità neonatale. Circa il 35% degli agnelli veniva a morte entro i 10 giorni di età manifestando, solo nel 50% dei casi, lesioni erosivo-ulcerative evidenti, talvolta con aspetto proliferativo, sulla mucosa del cavo orale. L'allevatore riferiva una attenta disinfezione dell'ombelico dei soggetti subito dopo la nascita, mancato incremento ponderale degli agnelli e morte improvvisa tra il terzo e decimo giorno di vita. È stato effettuato un sopralluogo nell'allevamento durante il quale si è rilevata assenza di un box parto, agnelli tenuti in box multiplo con lettiera permanente su pavimento in calcestruzzo e pascolo per i soggetti adulti con passaggio obbligato su zone con ristagno di acqua. Per indagare la causa della mortalità neonatale, sono stati effettuati 5 tamponi rettali, 5 tamponi ambientali e 5 tamponi orali in agnelli di età compresa tra i tre e i sette giorni. Si è eseguito inoltre uno scarificato delle lesioni orali di tre soggetti ed effettuata necropsia in campo di due agnelli di tre e sette giorni di vita. Durante l'esame anatomopatologico, sono stati effettuati prelievi per gli esami istologico, di microscopia elettronica a fresco, batteriologico e molecolari.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

L'esame anatomopatologico eseguito sul soggetto di tre giorni di età ha mostrato la presenza di piccole ulcere a carico delle gengive inferiori e della lingua e presenza di piccoli focolai multipli grigio-giallastri delle dimensioni di 1-2 mm a carico di fegato e polmone compatibili con necrosi. L'esame necroscopico dell'agnello di sette giorni di età ha mostrato la presenza di lesioni necrotico-proliferative a carico della mucosa labiale, della lingua, del palato e narici e focolai multipli grigio-giallastri delle dimensioni di 3-5 cm, talvolta confluenti, a carico di fegato e polmone compatibili con necrosi. L'esame istologico ha confermato la natura delle lesioni epatiche e polmonari che risultavano caratterizzate da eventi di necrosi circondati da lieve infiltrazione di linfociti e più rari granulociti neutrofili. L'esame batteriologico standard e la ricerca di germi anaerobi eseguiti dalle lesioni epatiche e polmonari e dal tampone del cavo orale hanno dato esito negativo. Di contro, l'indagine molecolare per *F. necrophorum* eseguita mediante PCR end-point ha dato esito positivo da tessuto polmonare ed epatico, confermando la presenza di una epatite e polmonite necrotizzante da *F. necrophorum*, probabile causa di morte negli agnelli esaminati. Inoltre, la PCR eseguita sui tamponi effettuati dal cavo orale degli agnelli con lesioni ulcerativo-proliferative, sui tamponi rettali e da quelli ambientali effettuati dalla lettiera ha evidenziato

presenza di *F. necrophorum*, confermando che tale agente eziologico risulta fortemente presente nell'ambiente e nel cavo orale degli agnelli con lesioni, e che pertanto questa sede può rappresentare la probabile porta di ingresso dell'infezione.

Relativamente alle lesioni del cavo orale e della faccia, l'esame istologico ha evidenziato piccole aree di erosione epidermica con vacuolizzazione dei cheratinociti dello strato spinoso e presenza di isolati corpi inclusi basofili intracitoplasmatici nell'agnello di tre giorni di età. Nell'agnello di sette giorni di vita, le lesioni istologiche sono risultate simili ma più gravi con presenza di vacuolizzazione balloniforme a carico dello strato spinoso, grado variabile di iperplasia dello strato epiteliale con ulcere e formazione di croste sierocellulari e presenza di numerosi corpi inclusi intracitoplasmatici eosinofili suggestivi di infezione virale della famiglia *Poxviridae*. L'esame di microscopia elettronica a fresco eseguito su materiale crostoso prelevato dalle lesioni ulcerativo-proliferative del cavo orale degli agnelli ha evidenziato la presenza di particelle virali singole o aggregate morfologicamente compatibili con *Parapoxvirus*. Il virus ORF è un virus a DNA, appartenente al genere *Parapoxvirus*, famiglia *Poxviridae* responsabile nelle pecore e nelle capre dell'ectima contagioso (Jubb and Palmer's, 2015). Nei casi indagati, i quadri variavano da piccole lesioni multifocali ulcerative a quadri gravi con lesioni proliferative e necrotico-ulcerative a carico della mucosa labiale, della lingua, palato e narici. I reperti istologici riflettono lo stadio evolutivo delle lesioni, mostrando a carico della cute e delle mucose dell'agnello di tre giorni di età la presenza di piccole lesioni ulcerative e corpi inclusi basofili citoplasmatici a carico dei cheratinociti tipici delle prime ore post-infezione (Jubb and Palmer's, 2015) a cui si associa una epatite e polmonite necrotizzante a piccoli focolai, mentre quadri più avanzati nel soggetto di sette giorni di età caratterizzati da iperplasia epidermica e presenza di corpi inclusi citoplasmatici eosinofili riscontrabili dopo la 72^a ora post-infezione (Jubb and Palmer's, 2015) a cui si associa epatite e polmonite necrotizzante a grossi focolai talvolta confluenti.

Nel complesso i risultati hanno mostrato come errori gestionali (lettiera permanente e assenza del box parto) e problematiche ambientali (presenza di aree con ristagni di acqua) abbiano contribuito a creare le condizioni ideali affinché *F. necrophorum*, marcatamente presente nell'ambiente, utilizzi come porta di ingresso le lesioni del cavo orale sostenute da *Parapoxvirus* e determini setticemia e gravi quadri di epatite e polmonite necrotica responsabile infine del decesso degli animali.

NEONATAL MORTALITY IN ITALIAN MERINO LAMBS ASSOCIATED WITH ORF VIRUS AND FUSOBACTERIUM NECROPHORUM COINFECTION

KEY WORDS: LAMB, PARAPOXVIRUS, FUSOBACTERIUM NECROPHORUM

BIBLIOGRAFIA

- 1) Garippa, G et al. (2008). Realtà e prospettive dell'allevamento dei piccoli ruminanti in Italia. XVIII Congresso Nazionale S.I.P.A.O.C. pag. 40
- 2) Robinson AJ, Balassu TC. Contagious pustular dermatitis (Orf) (1981). Vet Bull 51:771-82
- 3) Jubb, Kennedy & Palmer's Pathology of Domestic Animals: Volume 1, 6th Edition, 2015.

UN EPISODIO DI DERMATOFITOSI E ROGNA CORIOPTICA IN UN ALLEVAMENTO INTENSIVO DI CAPRE DA LATTE

A. PEANO¹, A.R. MOLINAR¹, L. RAMBOZZI¹, L.ROSSI¹, S. ARNOLDI¹, L. DUTTO², M. PASQUETTI¹

¹Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Scienze Veterinarie

² Libero professionista, Cuneo

Parole chiave : Capra, Dermatofiti, Rogna corioptica

INTRODUZIONE

Le infestazioni da acari (rogne), rappresentano un problema di riscontro piuttosto comune nell'allevamento caprino (Colebrook e Wall 2004; Cremers 1985). La dermatofitosi (infezione fungina superficiale) è stata invece segnalata molto raramente (Eljack et al. 2011; Chermette et al. 2008), specialmente in confronto con quanto avviene nel bovino, in cui l'infezione è diffusissima. Il dermatofita di più comune riscontro nel bestiame è *Trichophyton verrucosum* (Chermette et al. 2008). Questo studio si propone di descrivere un episodio di infezione "mista" in capre da latte sostenuta da *T. verrucosum* e *Chorioptes* spp.

MATERIALI E METODI

Sede dello studio

Azienda in provincia di Cuneo, di circa 150 capre da latte (Camosciata delle Alpi e Saanen) destinato alla trasformazione.

Problemi riscontrati

A partire da agosto 2015 presenza di alcuni capi che manifestano "pelo arruffato". Gli animali cominciano poi a presentare lesioni cutanee più evidenti. A inizio settembre 2015 riscontro di un animale (Camosciata delle Alpi) con lesioni molto gravi (alopecia con croste ed esfoliazione localizzata a groppa, arti anteriori e posteriori; aree alopeciche multifocali su torace) (fig.1) e altri (sempre Camosciate) colpiti in modo meno grave, ma tutti all'interno dello stesso box. A detta dell'allevatore le Saanen non sembrano ugualmente colpite. L'allevatore segnala che i soggetti colpiti non hanno prurito né sintomi di altro tipo, con appetito e produzione latte inalterati.



Fig. 1. Capra Camosciata delle Alpi con estesa dermatite esfoliativa e crostosa

Prelievi e analisi supplementari

Dato il progressivo peggioramento della situazione, a metà settembre 2015 si procede con ulteriori prelievi ed analisi. Si effettuano raschiati profondi e campionamenti di peli e croste da tutti i soggetti con lesioni cutanee (10 Camosciate delle Alpi) e da un campione random di Saanen, che continuano a non presentare lesioni evidenti (n=10). I campioni vengono processati per la ricerca di ectoparassiti e funghi come segue. Il materiale prelevato tramite raschiato veniva digerito in NaOH 20% per 2 ore. Dopo avere rimosso il surnatante, si procedeva alla centrifugazione della provetta per concentrare il materiale digerito. Tramite pipetta Pasteur tale materiale veniva posto su vetrini portaoggetto ed osservato al microscopio ottico a 4X e 10X. Un'aliquota del materiale veniva anche posta in coltura utilizzando terreni selettivi per dermatofiti (Agar Sabouraud Destrosio, Agar arricchito con Tiamina e Inositolo, Agar arricchito con caseina, tutti + Cycloheximide e Gentamicina).

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Nei campioni provenienti dalle capre di razza Camosciata delle Alpi si osservava la presenza di acari appartenenti al genere *Chorioptes*

e di peli invasi da strutture fungine (ife e conidi rotondeggianti, "atroconidi") con morfologia suggestiva di *T. verrucosum* (fig. 2). La coltura confermava l'identificazione fungina.

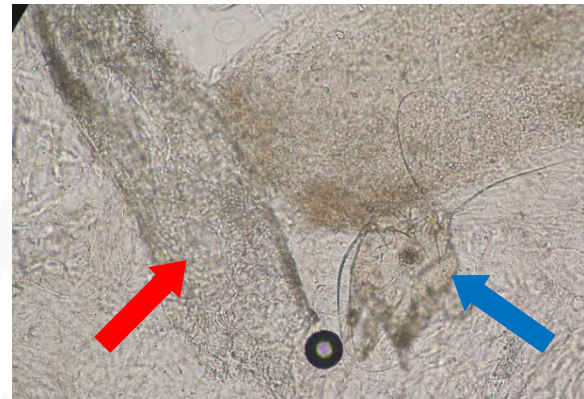


Fig. 2. Esame diretto di un raschiato cutaneo da una delle capre con lesioni (NaOH 20%, 10 X; freccia rossa = pelo invaso da strutture fungine; freccia blu = acaro *Chorioptes*)

In base a questi ritrovamenti le capre venivano trattate con Eprinomectina pour-on (Merial Italia) e si utilizzava enilconazolo in soluzione (Clinafarm, Elanco Italia) per la disinfezione ambientale nei confronti delle spore di dermatofiti. A distanza di un anno circa dall'episodio gli animali non manifestano più alcuna lesione.

Chorioptes spp. è riportato come il primo agente di rogna in UK in un recente studio (Cornall e Wall 2015). In letteratura la rogna corioptica nella capra viene riportata con diversi valori di prevalenza. In effetti molti autori sostengono che sia più frequente di quanto non si pensi, perché passa spesso inosservata data la scarsa gravità delle lesioni provocate (stato di salute generale buono, piccole croste sugli unghie, sulla mammella e sullo scroto) (Cremers 1985). Il caso da noi descritto si è invece presentato con alcuni animali con lesioni molto evidenti, forse per la contemporanea presenza dell'infezione dermatofitica. È interessante notare come gli unici animali con chiara evidenza di infezione fossero le capre di razza Camosciata delle Alpi, mentre le Saanen sembravano risparmiare. L'ipotesi è che la razza Camosciata delle Alpi possa essere più suscettibile a queste infezioni. In conclusione questo studio rappresenta una delle poche segnalazioni per ciò che concerne l'infezione da *T. verrucosum* nella capra.

DERMATOPHYTOSIS AND CHORIOPTIC MANGE IN AN INTENSIVE BREEDING OF DAIRY GOATS

KEY WORDS: GOAT, DERMATOPHYTES, CHORIOPTIC MANGE

BIBLIOGRAFIA

- 1) Colebrook E., Wall L. (2004) Ectoparasites of livestock in Europe and the Mediterranean region. *Vet Par* 120:251-274.
- 2) Chermette R, Ferreiro L, Guillot J (2008) Dermatophytoses in animals. *Mycopathol* 166: 385-405.
- 3) Cornall K, Wall L. (2015). Ectoparasites of goats in the UK. *Vet Par* 207: 176-179
- 4) Cremers H.J.V.M (1985). The incidence of *Chorioptes bovis* (Acarina:Psoroptidae) on the feet of horses, sheep, and goats in the Netherlands. *Vet Q* 7 (4): 283-289
- 5) Eljack H., Abdo Elgabbar M.A., Shuaib Y.A., Elham A.S. (2011). *Trichophyton verrucosum* infection in a Saanen goat (*Capra aegagrus hircus*). *J. Vet. Med. & Anim. prod.* 2 (2): 131-141

ANALISI DEI FATTORI DI RISCHIO DELL'INSORGENZA DI FOCOLAI DI BRUCELLOSI OVI-CAPRINA IN PROVINCIA DI FROSINONE (REGIONE LAZIO, ITALIA)

G. SARALLI¹, M.G. SALA¹, U. DELLA MARTA², M. BALDASSARRA³, C. IORIO³, C. DEL GRECO³, A. EVANGELISTA³, G. MARCUCCILLI³, R.A. PALIOTTA³, M. PERROZZI³, P.F.M. VOLANTE³, R. ZANGARI³, A. MESSORE³, A. FAGIOLO¹

¹Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana; ²Area Sanità Veterinaria Regione Lazio; ³Servizio Sanità Animale ASL Frosinone

Parole chiave: Brucellosi ovi-caprina, epidemiologia, rischio

INTRODUZIONE

La brucellosi è una malattia infettiva causata da batteri Gram negativi appartenenti al genere *Brucella*, considerata una delle infezioni zoonosiche più diffuse a livello mondiale, in particolare nelle zone dove la malattia è endemica. Essa rappresenta una serie di problemi, sia per gli aspetti sanitari che implica che per le perdite economiche che causa, dovute alla riduzione della produttività degli animali oltre che all'impatto sui costi di sanità pubblica. Per questo è sottoposta a piani di controllo e risanamento negli allevamenti delle specie sensibili di maggior interesse zootecnico in diversi paesi del mondo grazie ai quali, nonostante gli elevati costi di gestione degli interventi di profilassi, i risparmi che ne derivano sono notevoli; è stato stimato, infatti, un risparmio di 7\$ per ogni 1\$ speso per l'eradicazione (Rapporti ISTISAN 13/45; Seleem *et al.*, 2010). In Italia sono vigenti Piani di Profilassi di Stato negli allevamenti ovis e caprini con DM 2 luglio 1992 n. 453 e negli allevamenti bovini e bufalini con DM 27 agosto 1994 n. 651. A oggi i piani hanno consentito di avere quasi il 70% delle province con qualifica di "territorio ufficialmente indenne". La provincia di Frosinone ha acquisito tale qualifica con Decisione 2014/91/UE del 14 febbraio 2014.

Durante gli accertamenti diagnostici indiretti per brucellosi, a partire dal mese di aprile 2015, in 20 aziende ovi-caprine della provincia di Frosinone sono state rilevate positività sierologiche per *Brucella*.

Il presente lavoro ha lo scopo di rappresentare l'evoluzione dell'incidenza dei focolai accertati nel corso dell'attività di profilassi e i risultati delle indagini epidemiologiche finalizzate alla valutazione dei fattori di rischio che ne hanno determinato l'insorgenza.

MATERIALI E METODI

La diagnosi sierologica è stata eseguita mediante l'uso combinato del test di screening Siero-Agglutinazione Rapida al Rosa Bengala con il test di Fissazione del Complemento (prova di conferma), eseguiti secondo i metodi descritti nei Decreti Ministeriali di riferimento. Per entrambe le prove è stato utilizzato l'antigene "unico" nazionali costituiti da *B. abortus* S99, biotipo 1. La diagnosi diretta è stata eseguita mediante esame colturale associato a tecnica biomolecolare PCR, in accordo con il metodo descritto dal Manuale OIE. In 12 casi sono stati isolati ceppi di *Brucella* spp. da liquidi biologici escreti (latte) oppure da organi/tessuti prelevati da animali sottoposti a macellazione. Tutti i ceppi di primo isolamento sono stati inviati al Centro di Referenza Nazionale per le Brucellosi presso l'IZSAM G. Caporale di Teramo (CRN), dove sono stati eseguiti test mediante PCR AMOS (*AbortusMelitensisOvisSuis*) per l'identificazione e analisi RFLP per l'assegnazione delle biovarianti (Savini, 2016).

Inoltre, al fine di valutare i potenziali fattori di rischio che hanno determinato l'insorgenza dei focolai accertati, è stato attivato un sistema di allerta rapida e sono state condotte attività di sorveglianza straordinaria basata sulla vigilanza e monitoraggio sierologico delle aree a rischio e sulla conduzione di indagini epidemiologiche basate su un modello di rilievo dei dati anamnestici e di gestione in biosicurezza degli allevamenti, comprese le movimentazioni dirette e indirette inter/intra-aziendali e/o territoriali.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

I risultati degli accertamenti diagnostici diretti hanno consentito di definire l'apertura di 16 focolai. I risultati delle indagini diagnostiche biomolecolari eseguite dal CRN hanno consentito di identificare gli isolati come *Brucella melitensis* biovar 3. Inoltre, tutti i ceppi sono stati genotipizzati utilizzando la metodologia MLVA con un pannello a 16 loci mediante un sistema PCR multiplex (Garofalo *et al.*, 2013) oltre che per l'identificazione di specie, anche per lo studio di filogenesi degli isolati. Questa analisi ha individuato tutti i ceppi appartenenti a genotipi di *B. melitensis* lignaggio West Mediterranean (Al Dahouk *et al.*, 2007) che risulta essere il lignaggio predominante in Italia, suggerendo un'origine autoctona dei focolai in questione (Garofalo *et al.*, 2013). Infatti, l'indagine filogenetica di queste varianti ha

permesso di stabilire un'identità del 100% tra gli isolati dei focolai identificati come genotipo 1 e alcuni isolati della provincia di Catania. Quindi, con il contributo dell'epidemiologia molecolare, si può concludere che i casi di brucellosi evidenziati nella provincia di Frosinone sono compresi in un unico cluster di focolai che trovano verosimilmente origine in uno specifico contesto epidemiologico accertato nella provincia di Catania. Nello specifico, gli isolati del cluster, essendo tutti geneticamente correlati, potrebbero essere il risultato di una o più introduzione di capi di bestiame infetti provenienti da distretti geografici siciliani. Ciò a conferma anche delle osservazioni effettuate in sede di indagini epidemiologiche eseguite in ciascun allevamento, che avrebbero messo in evidenza, tra i principali fattori di rischio potenzialmente identificabili quali causa di introduzione dell'infezione, la non corretta gestione delle movimentazioni di animali destinati alla riproduzione (arieti e giovani soggetti da rimonta) e della loro identificazione anagrafica.

RISK ANALYSIS OF BRUCellosIS OUTBREAKS IN OVINE AND CAPRINE HERDS IN THE FROSINONE PROVINCE.

KEY WORDS: BRUCellosIS, EPIDEMIOLOGY, RISK

BIBLIOGRAFIA

- 1) Al Dahouk S., Le Flèch P., Nöckler K., Jacques I., Grayson M., Scholz H.C., Tomaso H., Vergnaud G., Neubauer H. (2007). Evaluation of *Brucella* MLVA typing for human brucellosis. *J. Microbiol. Meth.* 69, 137-45.
- 2) Garofalo G., Ancora M., Di Giannatale E. (2013). MLVA-16 loci panel on *Brucella* spp using multiplex PCR and multicolor capillary electrophoresis. *J. Microbiol. Meth.* 92, 103-7.
- 3) Garofalo G., Di Giannatale E., De Massis F., Zilli K., Ancora M., Cammà C., Calistri P., Foster J.T. (2013). Investigating genetic diversity of *Brucella abortus* and *Brucella melitensis* in Italy with MLVA-16. *Infect. Genet. Evol.* 19, 59-70.
- 4) Rapporti ISTISAN 13/45 (2013). La brucellosi in Italia dal 1998 al 2011. 1.
- 5) Seleem MN, Boyle SM, Sriranganathan N. Brucellosis: a re-emerging zoonosis. *Vet Microbiol* 2010;140(3-4):392-8.
- 6) Savini G. (2016). Relazione sui dati di epidemiologia molecolare relativi a ceppi di *Brucella* spp isolati in vari focolai di brucellosi verificatisi nella Regione Lazio nel corso degli anni 2014 e 2015. 2.



MASTITI DEI PICCOLI RUMINANTI IN PIEMONTE: RILIEVI MICROBIOLOGICI ED ISTOPATOLOGICI.

L. SPURIA¹, A. DI BLASIO², C. CARUSO², D. BISANZIO³, E. BIASIBETTI¹, I. BIASATO¹, M. LAMBERTI⁴, P. BIANCO⁵, L. MASOERO², A. DONDO², M.T. CAPUCCHIO¹

¹Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università di Torino, Largo Paolo Braccini 2, 10095 Grugliasco (Torino)

²Istituto Zooprofilattico Sperimentale di Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta, Via Bologna 148, 10154 Torino

³Big Data Institute, Nuffield Department of Medicine, University of Oxford, c/o Wellcome Trust Centre for Human Genetics, Roosevelt Drive, Oxford, OX3 7BN, United Kingdom

⁴ASLcn1, Piazza statuto 2, 12032 Barge (Cuneo)

⁵ASLto4, via Po 11, 10034 Chivasso (Torino)

Parole chiave: mastite, piccoli ruminanti, microbiologia, istologia.

INTRODUZIONE

La mastite è l'infiammazione della mammella caratterizzata da un incremento delle cellule somatiche nel latte e da cambiamenti patologici del tessuto. Gli agenti eziologici più spesso coinvolti sono i batteri, e seppur con minor prevalenza virus, funghi e alghe. Le mastiti risultano importanti da tre prospettive: economica (ridotta crescita degli animali, aumento della mortalità, costi di trattamento, ridotta produzione e scadente qualità di latte); igienica (rischio di tossinfezioni alimentari) e legale (Direttiva E.U. 46/92 modificata dalla 71/94 che definisce la qualità batteriologica del latte) (Olechnowicz et al., 2014). Sono comunemente classificate in forme cliniche e subcliniche. Le forme cliniche si presentano con alterazioni della mammella (aumento di volume, dolore, arrossamento) e/o della produzione di latte (ipo e/o agalassia, presenza di fibrina). Le mastiti subcliniche sono caratterizzate dall'assenza di sintomi visibili e da un aumento delle cellule somatiche (Olechnowicz et al., 2014). Tra i batteri associati alla mastite clinica, *Staphylococcus aureus* è quello più comunemente isolato nelle pecore seguito da *Mannheimia haemolytica*, *Escherichia coli* e streptococchi (Mork et al., 2007). Gli Stafilococchi coagulasi negativi (SCN) sono invece i batteri più comunemente isolati nelle mastiti subcliniche (Contreras et al., 2007). Anche i Lentivirus sono stati segnalati come causa di mastiti subcliniche (Arsenault et al., 2008). Scopo di questo studio è stato indagare gli agenti eziologici (batteri, funghi e virus) ed il quadro istologico di ghiandole mammarie di piccoli ruminanti macroscopicamente affette da mastite.

MATERIALI E METODI

Un totale di 146 mammelle macroscopicamente patologiche di piccoli ruminanti (72 pecore, età media 6 anni e 74 capre, età media 5anni) provenienti da 64 allevamenti differenti, sono state campionate tra Ottobre 2013 e Febbraio 2016 in due macelli del Piemonte. Dopo l'esame macroscopico (ispezione e palpazione), le mammelle sono state stoccate a 4°C e trasportate presso i laboratori del Dipartimento di Scienze Veterinarie di Torino. Due aliquote del parenchima sono state prelevate, poste in formalina tamponata al 10% e processate routinariamente per l'esame istologico. Il tessuto rimanente è stato inviato presso i laboratori di Diagnostica Generale e di Virologia della sede di Torino dell'Istituto Zooprofilattico del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta per la conduzione degli esami batteriologici (semina su Agar sangue e Agar cioccolato, incubazione a 37°C rispettivamente per 24h in ambiente aerobico e 48h in atmosfera arricchita con il 5% di CO₂ e identificazione mediante Vitek 2 System, bioMérieux), micologici (semina su Agar Sabouraud, incubazione a temperatura ambiente per 10 giorni e identificazione microscopica a livello di genere), e virologici (nested-PCR Small Ruminant Lentivirus (SRLV)/end point PCR ORF virus). I dati sono stati analizzati attraverso l'uso di modelli lineari generalizzati.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

I risultati macroscopici indicano nel 50,7% dei campioni (n=74) la presenza di ascessi mammari, nel 44,3% (n=72) aumenti di consistenza e/o volume, e in associazione alle lesioni riportate, in 7 campioni (4,8%) la presenza di escare cutanee. La mastite piogranulomatosa è stata la lesione di più frequente.

riscontro (44,5%, n=65), seguita dalle mastiti miste (30%, n=44), dalle mastiti non purulente croniche (24%, n=35) e, infine da due mastiti granulomatose (1,4%).

Il 13% (n=19) delle mammelle è risultato negativo all'esame batteriologico. Tra le 127 positività batteriologiche ottenute il 64,6% (n=82) era riconducibile a coinfezioni sostenute da due o più microrganismi. I batteri isolati sono stati suddivisi in: SCN (32,4%) soprattutto *S. xylosum* (n= 18) e *S. equorum* (n=9); opportunisti ambientali (32,1%) come *Aerococcus viridans* (n=37); patogeni (26,3%) in particolare *S. aureus* (n=31) e *Trueperella pyogenes* (n=11), e altri, il cui ruolo non è ben noto (8%). *Mycoplasma mycoides* e *Aspergillus spp.* sono stati individuati solo in due campioni non in associazione fra loro. Il 50% dei campioni è risultato positivo per SRLV, e solo il 3,4% positivo ad ORF virus.

I risultati di questo studio mostrano quadri differenti fra le due specie indagate. I caprini mostrano maggiori positività per SRLV (48/74 vs 25/72, p<0.01) con quadri macroscopici prevalentemente caratterizzati da aumento di consistenza e/o volume (45/74). Diversa è invece la situazione degli ovini, nei quali si rileva una maggiore presenza di ascessi (45/72 vs 29/74, p<0.05) a cui corrisponde un alto numero di mastiti piogranulomatose (40/72 vs 25/74, p<0.01). La presenza di SCN era significativamente associata alle mastiti non purulente croniche (p<0.01). Le numerose positività per SRLV, in particolare nelle capre, suggerisce il ruolo di questi virus nelle mastiti dei piccoli ruminanti, non solo come agenti primari, ma anche come possibili fattori predisponenti a infezioni secondarie per un'azione immunodepressiva. Infine, in entrambe le specie l'alto numero di batteri isolati, soprattutto opportunisti ambientali, suggerisce la necessità di un potenziamento degli standard igienico/sanitari di allevamento mediante il miglioramento del management aziendale.

MASTITIS OF SMALL RUMINANTS IN PIEMONTE: MICROBIOLOGICAL AND HISTOPATHOLOGICAL FINDINGS

KEY WORDS: MASTITIS, SMALL RUMINANT, MICROBIOLOGY, HISTOLOGY.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Arsenault J., Dubreuil P., Higgins R., Bélanger D. (2008), Risk factors and impacts of clinical and subclinical mastitis in commercial meat-producing sheep flocks in Quebec, Canada. *Prev. Vet. Med.* 87:373-393.
- 2) Contreras A., Sierra D., Sánchez A., Corrales J. C., Marco J. C., Paape M. J., Gonzalo C. (2007), Mastitis in small ruminants. *Small Rumin. Res.* 68:145-153.
- 3) Mørk T., Waage S., Tollersrud S., Kvitte B., Sviland S. (2007), Clinical mastitis in ewes; bacteriology, epidemiology and clinical features. *Acta Vet. Scand.* 49:23.
- 4) Olechnowicz J., Jaśkowski J. M. (2014), Mastitis in small ruminants. *Med. Weter.* 70:67-72.

COMUNICAZIONI ZOOTECNIA



AWINGOAT: UNA APP PER SEMPLIFICARE LA VALUTAZIONE IN CAMPO DEL BENESSERE DELLA CAPRA DA LATTE

M. BATTINI, S. BARBIERI, S. MATTIELLO

Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Medicina Veterinaria, Laboratorio di Benessere animale, Etologia applicata e Produzioni sostenibili

Parole chiave: capre da latte, app, valutazione del benessere, dati epidemiologici

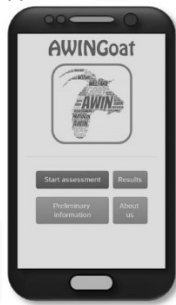
INTRODUZIONE

La necessità di sviluppare sistemi informatici che permettano di semplificare la raccolta dati in azienda, velocizzando le procedure di valutazione e riducendo il rischio di errori dovuti alla trascrizione, è ormai diventata di primaria importanza (Dai et al., 2014). La app AWINGoat è il primo strumento realizzato per questo scopo nell'ambito della valutazione del benessere per le capre da latte: AWINGoat consente ad allevatori, veterinari e tecnici di raccogliere, archiviare e scaricare i dati relativi agli indicatori inclusi nel protocollo AWIN (AWIN, 2015). Sono presentate di seguito le metriche ottenute da AWINGoat dal giorno di lancio della app fino al 15 maggio 2016. Inoltre, sono discussi punti di forza e di debolezza della app e i possibili sviluppi futuri.

MATERIALI E METODI

AWINGoat è stata ideata dai ricercatori del Laboratorio di Benessere animale, Etologia applicata e Produzioni sostenibili dell'Università degli Studi di Milano, in collaborazione con l'Universidade de Lisboa (Lisbona, Portogallo), ed è stata sviluppata da Daia Intelligent Solutions S.L (Ordizia, Spagna) al termine del progetto europeo AWIN (www.animal-welfare-indicators.net). La app, attualmente disponibile in lingua inglese per sistemi Android, è gratuitamente scaricabile su Google Play Store (Fig. 1). La data del primo rilascio è stata il 19/12/15. La app è composta da tre sezioni principali: 1. schede di raccolta degli indicatori diretti di benessere; 2. questionario per l'allevatore su strutture e gestione aziendale; 3. grafici dei risultati che permettono il confronto della azienda valutata con una popolazione di riferimento. I dati raccolti possono essere archiviati e inviati alla casella email dell'utente.

Fig. 1 Homepage della app AWINGoat



RISULTATI E CONSIDERAZIONI

In cinque mesi, AWINGoat è stata scaricata da 130 utenti, distribuiti in diversi paesi del mondo (Fig. 2). Come è facile immaginare, Italia e Portogallo sono i paesi in cui è stata più scaricata. Interessante è però la percentuale di *download* francesi, paese che non era tra i *partner* del progetto AWIN, ma che tradizionalmente ospita la maggior parte degli allevamenti di capre intensive da latte in Europa. Tra gli altri paesi, alcune installazioni provengono da India, Messico, Vietnam, Stati Uniti e Marocco.

Le installazioni della app sono in costante crescita (Fig.3).

Da notare come gli incrementi di *download* coincidano con la presentazione ufficiale della app, mediante comunicato via email, a veterinari, enti di ricerca e istituti privati (febbraio 2016) e con il lancio di un video tutorial per l'utilizzo della app, realizzato su richiesta, per il canale YouTube del portale italiano capre.it (maggio 2016). La app è stata recensita con il massimo dei voti (5/5) e molti sono i commenti positivi ottenuti. Gli utenti ne riconoscono l'utilità e apprezzano la possibilità di vedere immediatamente i risultati della loro valutazione, grazie a grafici finali informativi e di facile comprensione.

Fig. 2 Installazioni per paese

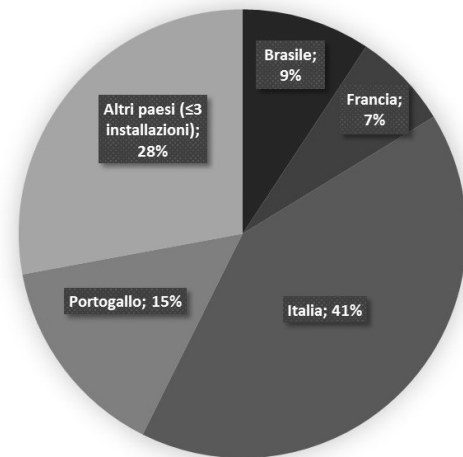
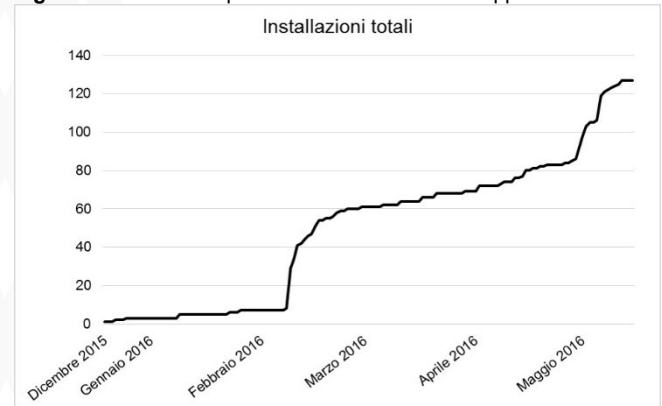


Fig. 3 Andamento temporale di installazioni della app AWINGoat



La app è semplice e intuitiva da utilizzare, anche se l'interfaccia grafica potrebbe essere migliorata per rendere l'esperienza più gradevole per l'utente. L'utilizzo di AWINGoat potrebbe indirizzare gli allevatori verso un progressivo miglioramento delle condizioni di benessere dei loro animali, grazie al confronto con le situazioni riscontrate in altri allevamenti. Potrebbe inoltre contribuire alla formazione di un database globale, facilitando la raccolta e lo scambio di dati epidemiologici, utili alla messa in atto di strategie per il miglioramento del benessere delle capre da latte.

FACILITATING THE ON-FARM WELFARE ASSESSMENT IN DAIRY GOATS: AWINGOAT APP

KEY WORDS: DAIRY GOATS, APP, WELFARE ASSESSMENT, EPIDEMIOLOGICAL DATA

BIBLIOGRAFIA

- 1) AWIN (2015). AWIN welfare assessment protocol for goats. Università degli Studi di Milano, Milan, Italy. Doi: 10.13130/AWIN_GOATS_2015.
- 2) Dai F., Dalla Costa E., Battini M., Barbieri S., Minero M., Mattiello S., Canali E. (2014), An innovative tool for on-farm data collection and information sharing. In Proceedings of the 6th WAFL Conference, Clermont-Ferrand, France, 3-5 September 2014, p.153.

CURVE DI EMISSIONE DEL LATTE REGISTRATE IN ALLEVAMENTI CAPRINI DELLA REGIONE LAZIO

C. BOSELLI¹, M. CARIA², G. GIANGOLINI¹, G. GIACINTI¹, D. GIONTELLA³, L. MURGIA², A. PAZZONA², S. AMATISTE¹, R. ROSATI¹

¹ Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*, - via Appia Nuova, 1411 - Roma - Centro Nazionale di Referenza per la qualità del latte e dei prodotti derivati degli ovini e dei caprini (CRELDOC)

² Dipartimento di Agraria, Università Degli Studi di Sassari, Viale Italia, 39, Sassari

³ Libero professionista

Parole chiave: razze caprine, curve di flusso, tempo di mungitura

INTRODUZIONE

La cinetica di emissione del latte è tipica per ogni specie animale ed è influenzata da fattori anatomici, fisiologici, ambientali e sanitari (Marnet et al., 2001; Fernandez et al., 2015). Nella capra e nella pecora la frazione di latte cisternale prevale rispetto alla frazione alveolare (Costa et al., 2003), tale rapporto, associato alla concentrazione ematica di ossitocina endogena, influenza l'emissione del latte ed il profilo della curva di flusso. Lo studio delle curve di flusso, associato ai parametri produttivi e di emissione del latte, può fornire importanti informazioni pratiche all'allevatore relative alle operazioni di mungitura. Obiettivo del presente studio è stato di analizzare la produzione di latte ed i diversi profili di emissione in capre di razza Alpina, Saanen e Maltese allevate nella regione Lazio.

MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto in 5 allevamenti della regione Lazio. Le capre campionate appartenevano alle seguenti razze: Alpina (797), Saanen (661) e Maltese (202). La produzione di latte e i principali parametri della curva di flusso sono stati registrati con il lattoflussometro elettronico LactoCorder® (S.W. Capre). Le principali fasi della curva di emissione sono descritte nel manuale d'istruzione dello strumento (web site). Le curve di flusso sono state classificate ad un picco (plateau < 30 s), a due picchi (rilevate dallo strumento come bimodali) e a plateau costante (plateau > 30 s) (fig. 1).



Figura 1. Curve di flusso a un picco (a), a due picchi o bimodale (b) e a plateau costante (c).

L'Analisi della varianza (Anova) è stata eseguita con il SW MedCalc® versione 11.4.2, i valori sono espressi come media ± errore standard.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

La produzione di latte, ed i principali parametri della curva di flusso suddivisi per razza sono riportati nella tabella 1. La media generale della produzione di latte ottenuta è risultata di 1,06±0,48 kg/capo per mungitura, con valori minimi di 0,62±0,29 kg/capo rilevati nella razza Maltese e massimi di 1,15±0,51 kg/capo rilevati nella razza Saanen. Il tempo medio di mungitura è risultato di 2,18±0,87 min, con valori inferiori rilevati per la razza Maltese 1,83±0,98 min, rispetto alle altre due razze considerate. Il flusso massimo ed il flusso medio registrati per la Saanen sono risultati maggiori rispetto alle altre due razze. Relativamente alla emissione del latte, nel primo e nel secondo minuto di mungitura sono stati estratti rispettivamente il 61,79% e l'89,60% del latte complessivamente prodotto. Durante la fase di mungitura principale e la fase di stripping sono stati estratti rispettivamente il 90,57% ed il 2,83% del latte complessivamente prodotto. La media generale dei risultati ottenuti ha mostrato che il profilo della curva tipo di emissione del latte è caratterizzata dalla prevalenza della fase di mungitura principale (1,45±0,79 min), rispetto alla fase ascendente (0,30±0,38 min), alla mungitura in bianco (0,28±0,49 min) ed alla fase di stripping (0,10±0,21 min), con minime differenze fra le razze studiate.

I risultati relativi alle tre tipologie di curve di emissione considerate sono riportati nella tabella 2. Nelle razze studiate le curve ad un picco sono risultate prevalenti (42,6%), rispetto a quelle a plateau costante (39,6%) e a quelle a 2 picchi o bimodali (17,7%).

Tab. 1. Valori medi dei tempi di mungitura e principali caratteri produttivi (^{a-b} P<0,05).

Parametri studiati	Alpina	Maltese	Saanen
Produzione di latte (kg)	1,09±0,43 ^b	0,62±0,29 ^c	1,15±0,51 ^a
Fase ascendente (min)	0,32±0,40 ^a	0,24±0,31 ^b	0,29±0,38 ^{ab}
Fase di plateau (min)	0,60±0,69 ^a	0,18±0,26 ^b	0,61±0,64 ^a
Fase di decremento (min)	0,62±0,56 ^a	0,48±0,45 ^b	0,60±0,54 ^a
Latte di stripping (kg)	0,03±0,11	0,03±0,05	0,03±0,08
Mungitura principale (min)	1,54±0,79 ^b	0,89±0,56 ^a	1,51±0,79 ^b
Mungitura in bianco (min)	0,21±0,32 ^a	0,46±0,88 ^b	0,32±0,48 ^c
Flusso massimo (kg/min)	0,95±0,35 ^b	0,90±0,42 ^b	1,01±0,44 ^a
Flusso medio (kg/min)	0,65±0,22 ^b	0,62±0,29 ^b	0,71±0,30 ^a
Produzione 1 min(kg)	0,66±0,25 ^a	0,44±0,22 ^b	0,72±0,27 ^c
Produzione 2 min (kg)	0,95±0,37 ^a	0,58±0,28 ^b	1,05±0,46 ^c
Tempo di mungitura (min)	2,24±0,81 ^b	1,83±0,98 ^a	2,21±0,90 ^b

Tab. 2 – Distribuzione dei tre tipi di curve nelle razze studiate.

Tipi di curve	Alpina	Maltese	Saanen	Totali (N°-%)
1 picco	297	145	266	708 – 42,6
2 picchi o bimodale	163	38	93	294 – 17,7
Plateau costante	337	19	302	658 – 39,6

Nelle curve a plateau costante è stata estratta la maggiore quantità di latte (1,30 kg) rispetto a quelle a due picchi (1,13 kg) e ad 1 picco (1,01 kg). Tali differenze sebbene influenzate da molteplici fattori, possono essere spiegate da un maggiore svuotamento della ghiandola mammaria, ottenuto per le curve a plateau costante e bimodali rispetto a quelle ad un picco. Lo studio evidenzia una elevata percentuale di curve ad 1 picco a cui è associata una minore estrazione di latte. Sarebbe auspicabile aumentare la frequenza di curve a due picchi e a plateau costante cui è associata una maggiore estrazione di latte, attraverso il miglioramento della routine di mungitura.

MILK FLOW CURVES RECORDED IN GOAT HERDS LOCATED IN LAZIO REGION

KEY WORDS: GOAT BREEDS, MILK FLOW CURVES, MILKING TIME.

BIBLIOGRAFIA

- 1) P.G. Marnet, P. Billon, P. Da Ponte, J. Martin, E. Manfredi. Renc. Rech. Rumin., 8 (2001), pp. 321–327(2)
- 2) N. Fernández, A. Martínez, J.V. Martí, M. Rodríguez and C. Peris. Small Ruminant Research 126 68 (2015)
- 3) D.A. Costa, D.J. Reinemann (2003). The need for stimulation in various bovine breeds and other species. Centenary International Dairy Federation Conference, Bruges (Belgium).
- 4) www.lactocorder.ch (web site)



RISULTATI RIPRODUTTIVI DOPO NUOVI PROTOCOLLI DI INDUZIONE E SINCRONIZZAZIONE DEGLI ESTRI NELLA CAPRA

R. BUCCI, D. ROBBE, I. DE AMICIS, S. PARRILLO, F. NOTO, F. MARIOTTI, A. CARLUCCIO

Servizio Riproduzione Grandi Animali, Facoltà di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Teramo

PAROLE CHIAVE: induzione, sincronizzazione, gravidanza, ecografia.

INTRODUZIONE

La capra è un animale poliestrionale stagionale a fotoperiodo negativo, la cui stagione riproduttiva va da agosto a dicembre. La produttività in termini di latte e carne risulta quindi concentrata in un unico periodo. Lo scopo del presente lavoro è l'individuazione di nuovi protocolli per l'induzione e la sincronizzazione degli estri sia durante la stagione riproduttiva che in contro stagione, al fine di poter distribuire omogeneamente nel corso dell'anno le produzioni nell'allevamento caprino da latte.

MATERIALI E METODI

La prova clinica è stata condotta presso il Fondo Rustico di Chiareto di Bellante (Te) della Facoltà di Medicina Veterinaria di Teramo (42°43'36,3" N, 13°46'23,4" E). Il numero iniziale di animali coinvolti nello studio è stato di 74 soggetti femmine di razza Maltese, esenti da patologie della sfera riproduttiva ed ufficialmente indenni da Brucellosi, di cui 7 gravide escluse a seguito di uno screening ecografico per via transrettale.

La regolarità del ciclo estrale è stata valutata mediante il dosaggio del Progesterone (P4), partendo da campioni di sangue prelevati ogni 3 giorni per 21 giorni. I 67 soggetti coinvolti sono stati quindi divisi in 4 gruppi omogenei per età, razza e stato produttivo. I gruppi 1, 2 e 3, oggetto di studio nel periodo novembre-dicembre 2013, manifestavano regolare attività estrale e sono stati sottoposti a tre differenti protocolli di sincronizzazione degli estri. Il gruppo 4, preso in esame nel periodo gennaio-febbraio 2016, è risultato in anestro ed è stato sottoposto ad un protocollo di induzione dell'estro (Tabella 1).

Tabella 1 Protocolli utilizzati

Gruppo 1-Ovsync Breve 19 capre	Gruppo 2-Fluorogestone acetato (FGA) 19 capre
D -6: Luprostiol 0,25 ml I.M. (@Prosolvil 7,5 mg/ml, Virbac) D 0: Lecirelina 1 ml I.M. (@Ovucron 25 µg/ml, ATI S.r.l. Bologna) D 4: Luprostiol 0,25 ml I.M. (@Prosolvil 7,5 mg/ml, Virbac) D 5: Lecirelina 1 ml I.M. (@Ovucron 25 µg/ml, ATI Srl Bologna) D 6: (+16h): Introduzione Becco Maltese	D 0: Impianto spugne di fluorogestone acetato (FGA) (@Cronogest, Intervet, Aprilia) D 10: Luprostiol 0,25 ml I.M. (@Prosolvil 7,5 mg/ml, Virbac) + PMSG 400 U.I. I.M. (@Cronogest, Intervet, Aprilia) D 12: Rimozione spugne FGA D 14: (+43h): Introduzione Becco Maltese
Gruppo 3-Ovsync Classico 18 capre	Gruppo 4-Altrenogest 11 capre in anestro
D0: Lecirelina 1 ml I.M. (@Ovucron 25 µg/ml, ATI S.r.l. Bologna) D 7: Luprostiol 0,25 ml I.M. (@Prosolvil 7,5 mg/ml, Virbac) D 9: Lecirelina 1 ml I.M. (@Ovucron 25 µg/ml, ATI S.r.l. Bologna) D 10: (+16h): Introduzione Becco Maltese	D 0-D 8: Altrenogest 1 ml P.O. (@Regumate 2,2mg/ml, InterVet, Aprilia) + PMSG 400 U.I. I.M. (@Cronogest, Intervet, Aprilia) D 9: Lecirelina 1 ml I.M. (@Ovucron 25 µg/ml, ATI S.r.l. Bologna) D 11: (+43h): Introduzione Becco Camosciata delle Alpi

D= giorno di somministrazione farmaco

Per gli accoppiamenti sono stati scelti 4 becchi (uno per gruppo) di comprovata fertilità, 3 di razza Maltese e 1 di razza Camosciata della Alpi.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Le diagnosi di gravidanza sono state effettuate a partire al giorno 21 (D21), mediante ecografia transrettale e confermate nelle settimane successive anche per via trans addominale (Tabella 2).

Tabella 2 Risultati riproduttivi

	Gravide			Vuote
	1° calore	2° calore	Totale	
Gruppo 1	13 (68%)	3 (15%)	16 (84%)	3 (15,7%)
Gruppo 2	2 (10%)	9 (47%)	11 (57,8%)	8 (42,4)
Gruppo 3	7 (38%)	7 (38%)	14 (77%)	4 (22%)
Gruppo 4	5 (45,2%)	4 (36,4%)	9 (81,8%)	2 (18,2%)

Il protocollo con dispositivi vaginali di Fluorogestone acetato (gruppo 2) ha presentato risultati riproduttivi inferiori alle aspettative. Il protocollo di Ovsync breve (gruppo 1) ha dato i migliori risultati in termini di percentuali di gravidanza e, rispetto al protocollo Ovsync classico (gruppo 3), ha fornito esiti lievemente superiori. Questa differenza è da attribuire con buona probabilità alla somministrazione, per il protocollo Ovsync breve (gruppo 1), di una dose iniziale di prostaglandine, che, riuscendo a controllare più efficacemente le ondate follicolari, ha condizionato positivamente il risultato. Il protocollo Altrenogest (gruppo 4) ha presentato degli ottimi risultati in termini di ripresa dell'attività follicolare e delle manifestazioni estrali, favorite dalla presenza del becco, inoltre ha prodotto risultati riproduttivi sovrapponibili a quanto ottenuto in stagione. La modalità di somministrazione orale giornaliera potrebbe risultare poco pratica in condizioni di allevamento. In conclusione i protocolli Ovsync (gruppi 1 e 3) hanno presentato risultati lusinghieri in termini di tasso di gravidanza per cui è possibile utilizzarli in campo per sincronizzare gli estri ed avere parti e produzioni distribuite omogeneamente durante la stagione riproduttiva.

REPRODUCTIVE RESULTS AFTER NEW PROTOCOLS OF ESTRUS INDUCTION AND SYNCHRONIZATION IN GOATS

KEY WORDS: INDUCTION, SYNCHRONIZATION, PREGNANCY, ULTRASONOGRAPHY

BIBLIOGRAFIA

- Manes J, Ríos G, Fiorentino MA, Ungerfeld R. (2016)
- Vaginal mucus from ewes treated with progestogen sponges affects quality of ram spermatozoa. Ther. (85):856-861
- Penna B, Libonati H, Director A, Sarzedas AC, Martins G, Brandao FZ, Fonseca J, Lilienbaum W. (2013)
- Progesterin-impregnated intravaginal sponges for estrus induction and synchronization influences on goat vaginal flora and antimicrobial susceptibility. ARS (142): 71-74
- Samir H, Karen A, Ashmawy T, Abo Ahmed M, El Sayed M, Watanabe G. (2015)
- Monitoring of embryonic and fetal losses in different breeds of goats using real-time B-mode ultrasonography. Ther.(85): 207-215

ANALISI PRELIMINARE DELLA VARIABILITÀ GENETICA DELLA RAZZA CAPRINA GARFAGNINA STIMATA ATTRAVERSO L'USO DEGLI SNP E DEI MICROSATELLITI

F. CECCHI¹, C. RUSSO¹, D. IAMARTINO², R. MAZZA², S. BIFFANI³, C. CANTILE¹, G. PREZIUOSO¹

¹ Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università di Pisa; ² Laboratorio Genetica e Servizi (LGS), Associazione Italiana Allevatori (AIA), Cremona; ³ Istituto di Biologia e Biotecnologia Agraria (IBBA-CNR), Consiglio Nazionale Delle Ricerche, Lodi.

Parole chiave: capra garfagnina, variabilità genetica, SNP, STR

INTRODUZIONE

La capra Garfagnina è una popolazione autoctona registrata nel repertorio regionale Toscano delle risorse genetiche a rischio di estinzione. L'Asso.Na.Pa, riporta in Toscana una consistenza di 745 esemplari, suddivisi in 17 aziende in provincia di Lucca, Massa Carrara e Pisa (dati al 30 giugno 2014). Gli allevatori locali allevano questa popolazione per la produzione di carne e latte. Il mantenimento della variabilità genetica di una popolazione è un obiettivo di primaria importanza per la sopravvivenza della stessa per cui questa ricerca, che si inserisce in un progetto più ampio finanziato dall'Università di Pisa, ha avuto lo scopo di analizzare la variabilità genetica della popolazione attraverso l'impiego di marcatori molecolari.

MATERIALI E METODI

L'indagine è stata svolta nell'allevamento più grande di capre di razza Garfagnina della Toscana. Tale allevamento è ubicato nella Media Valle del Serchio (LU) in cui sono presenti 269 capre e 20 arieti di razza Garfagnina, di età compresa fra 2 e 9 anni e tutte iscritte al Registro anagrafico ma senza informazioni genealogiche. Il sistema di allevamento è di tipo stanziale: nelle ore diurne gli animali usufruiscono di un ampio pascolo e del bosco, mentre la sera sono ricoverati in stalla dove trascorrono la notte e dove ricevono un'integrazione di foraggio e mangime. Sono state individuate 48 capre da destinare all'indagine.

Da ciascun soggetto sono stati prelevati 2ml di sangue periferico, e dopo estrazione del DNA sono state fatte le analisi genomiche. In questa ricerca sono stati utilizzati dodici marcatori STR, localizzati su 12 cromosomi. Sette marcatori (MAF65, SRCRSP5, SRCRSP8, INRA023, MCM527, CSRD247, SRCRSP23) appartengono al panel validato dall'ISAG (International Society of Animal Genetics) e gli altri cinque (HSC, ILSTS19, INRA005, INRA063, SRCRSP24, ILSTS23) sono comunemente usati dal laboratorio LGS (Associazione Italiana Allevatori). Per ogni marcatore i seguenti parametri sono stati analizzati tramite il programma MolKin v2.0¹: numero di alleli, eterozigotità osservata e polymorphism information content (PIC). Le frequenze alleliche sono state stimate tramite conteggio diretto. Per analizzare la variabilità genetica della popolazione sono stati analizzati tramite il programma MolKin v2.0¹: il molecular coancestry coefficients (fij), la distanza di kinship (DK), e il coefficiente di consanguineità (F).

Infine la rassomiglianza genetica della popolazione è stata analizzata utilizzando il Genotipo Multilocus Individuale² (GMI). Tutti gli animali sono stati inoltre genotipizzati utilizzando il chip Illumina GoatSNP60 dell'IGGC (International Goat Genome Consortium), che contiene 53347 SNP. Tutti i campioni sono stati sottoposti ad analisi di qualità utilizzando il software GenomeStudio V2011.1 Genotyping Module v1.9.4 (Illumina), secondo i seguenti criteri: no-call threshold <0,15, SNP call rate>0,99; call rate per individuo>0,99. Sono stati valutati l'eterozigotità per campione (0,409±0,016) e il Minor Allele Frequency (<5%). Gli SNP selezionati sono stati utilizzati per verificare la struttura di popolazione. E' stata quindi calcolata una matrice di parentela genomica e con questa costruita una matrice di distanze genetiche. Quest'ultima matrice è stata quindi utilizzata per visualizzare in forma grafica i rapporti tra i vari soggetti che compongono il campione analizzato.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

In totale, sono stati osservati 71 alleli per i 12 loci microsatelliti analizzati. Tutti i loci sono risultati polimorfici (MAF065 e SRCRSP23 i più polimorfici con 9 alleli ciascuno e INRA063 e ETH10 i meno polimorfici con rispettivamente 4 e 3 alleli). Sebbene un confronto con altre razze risulti difficile a causa del diverso set di marcatori utilizzati dai diversi autori, si può notare che il numero medio di alleli per locus (5,91) sia leggermente inferiore rispetto a quanto riportato da Sechi et al.³ su tre popolazioni di capre sarde, ma simile rispetto a quanto osservato per le razze Orobica e Girgentana da Negrini et al.⁴.

La rassomiglianza genetica all'interno della popolazione (0,430), evidenziata con il GMI, è superiore a quella riportata su altre specie, come bovini⁵ e pecore⁶, ma inferiore a quello riportato su due razze asinine italiane^{7,8} (asino Amiantino e asino Viterbese). Con l'eccezione dei valori riportati per queste due razze asinine, il valore osservato nel nostro studio per il coefficiente di molecular coancestry (fij=0,308) è chiaramente superiore a quello riportato in letteratura negli ovini⁶ e nei bovini⁷, mentre la distanza di Kinship (Dk=0,304) ed il coefficiente di consanguineità (F=0,318) sono risultati inferiori. Dopo il controllo di qualità degli SNP, il database finale ha incluso 48 animali e 49417 (93,27%) SNP. L'analisi della matrice delle distanze genetiche, costruita tramite l'impiego degli SNP selezionati, ha evidenziato 3 gruppi di animali, probabilmente riconducibili ai loro ascendenti. L'analisi delle componenti principali non ha comunque rilevato un grosso effetto, spiegando solo una piccola percentuale della varianza osservata. I risultati di questa ricerca indicano che, nonostante gli animali considerati appartengano ad uno stesso allevamento, e siano presumibilmente suddivisi in 3 gruppi con ascendenti diversi, la variabilità genetica di questa popolazione di capra Garfagnina risulta accettabile per una popolazione a ridotto effettivo numerico.

Lavoro eseguito con finanziamenti dell'Università di Pisa (PRA2016 e Fondi Ateneo)

GENETIC VARIABILITY OF THE GARFAGNINA GOAT BREED ESTIMATED BY SNP AND MICROSATELLITES

KEY WORDS: GARFAGNINA GOAT, GENETIC VARIABILITY, SNP, STR

BIBLIOGRAFIA

- 1) Gutiérrez JP, Royo LJ, Alvarez I, Goyache F. (2005). MolKin v2.0: A computer program for genetic analysis of populations using molecular coancestry information. *J. Hered.*, 96, 718–721.
- 2) Ciampolini R, Moazami-Goudarzi K, Vaiman D, Dillmann C, Mazzanti E, Foulley J L, Leveziel H, Cianci D. (1995). Individual multilocus genotypes using microsatellite polymorphism to permit the analysis of the genetic variability within and between Italian beef cattle breeds. *J. Anim. Sci.*, 7, 3259–3268
- 3) Sechi T, Usai MG, Casu S, Carta A. (2005). Genetic diversity of Sardinian goat population based on microsatellites. *Ital. J. Anim. Sci.*, 4, 58–60.
- 4) Negrini R, D'Andrea MS, Crepaldi P, Colli L, Nicoloso L, Guastella AM, Sechi T, Bordonaro S, Ajmone-Marsan P, Pilla F, the Econogene Consortium. (2012). Effect of microsatellite outliers on the genetic structure of eight Italian goat breeds. *Small Rum. Res.*, 103, 99–107
- 5) Cecchi F, Ciampolini R, Castellana E, Ciani E. (2012). Genetic diversity within and among endangered local cattle breeds from Tuscany (Italy). *Large Animals Review*, 18, 79–85.
- 6) Ciani E, Ciampolini R, D'Andrea MS, Castellana E, Cecchi F, Incoronato C, d'Angelo F, Albenzio M, Pilla F, Matassino D, Cianci D. (2013). Analysis of genetic variability within and among Italian sheep breeds reveals population stratification and suggests the presence of a phylogeographic gradient. *Small Rum. Res.*, 112, 21–27.
- 7) Ciampolini R, Cecchi F, Mazzanti E, Ciani E, Tancredi M, De Sanctis B. (2007). The genetic variability of the Amiata donkey breed by molecular data. *Ital. J. Anim. Sci.*, 6 (Suppl. 1), 78–80.
- 8) Matassino D, Cecchi F, Ciani F, Incoronato C, Occidente M, Santoro L, Ciampolini R. (2014). Genetic diversity and variability in two autochthonous donkey genetic types assessed by microsatellite markers. *Ital. J. Anim. Sci.*, 13, 53–60.



PREVISIONE DI PARAMETRI DI COAGULAZIONE E RESE ALLA CASEIFICAZIONE IN PECORE SARDE CON L'USO DELLA PARTIAL LEAST SQUARES REGRESSION A PARTIRE DALLO SPETTRO MIR

M. CELLES¹, M.G. MANCA¹, J. SERDINO¹, P. URGEGHE¹, I. IBBA², F. CORREDDU¹, N.P.P. MACCIOTTA¹

¹ Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Sassari, Italia; ² Associazione Regionale Allevatori della Sardegna, Cagliari, Italia

Parole chiave: parametri di coagulazione, resa casearia individuale, Partial Least Squares Regression, pecore

INTRODUZIONE

Le proprietà tecnologiche del latte costituiscono un potenziale obiettivo di selezione per le razze ovine da latte in considerazione del fatto che la quasi totalità del loro latte è destinato alla caseificazione. Esistono diverse misure delle proprietà casearie del latte. Molto utilizzati sono i parametri di coagulazione (PCL): tempo di coagulazione (R, min), tempo di rassodamento del coagulo (k_{20} , min) e consistenza del coagulo a 30 minuti (a_{30} , mm). La resa in formaggio individuale (RIF%) può essere misurata mediante delle micro caseificazioni. L'inclusione di tali misure in programmi di controllo funzionale appare però problematica in termini di costi e logistica. Nel presente lavoro, la tecnica statistica della Partial Least Squares Regression (PLSR) è stata utilizzata per prevedere valori individuali di PCL e RIF di un campione di 865 pecore di razza Sarda allevate in 47 greggi distribuiti nelle 4 province storiche della Sardegna.

MATERIALI E METODI

I PCL sono stati determinati con l'uso dello strumento Formagraph, le RIF mediante microcaseificazioni. Le 1060 variabili della spettro del medio infrarosso (MIR) sono state ottenute dall'analisi dei campioni individuali di latte con il Milkoscan (Foss Electric). Le pecore sono state divise in due archivi: i) calibrazione (700 pecore) utilizzato per la stima del modello della PLSR; ii) validazione (159 pecore), utilizzato per validare i dati previsti con il modello PLSR stimato sugli animali di calibrazione. Sono stati considerati quattro scenari: utilizzo di tutto lo spettro MIR (MIR), spettro meno le zone che rilevano l'acqua ($no_H_2O_MIR$) e gli stessi due scenari utilizzando i dati preventivamente smussati con una tecnica di regressione locale (LOESS_MIR e $no_H_2O_LOESS_MIR$). Ogni scenario è stato replicato 100 volte, assegnando casualmente gli animali agli archivi di calibrazione o validazione. La bontà delle previsioni è stata valutata mediante il calcolo del coefficiente di determinazione (R^2), l'errore quadratico medio di previsione

(RMSEP), il coefficiente di regressione e l'intercetta fra previsti e osservati ($b_{oss,prev}$, $a_{oss,prev}$).

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

La resa individuale alla caseificazione e il tempo di coagulazione hanno mostrato i migliori valori di R^2 (Tab. 1). Tale migliore bontà di previsione è stata confermata anche dai valori di RMSEP e dai parametri della regressione. L'uso della porzione ridotta dello spettro MIR ha fornito migliori previsioni. L'uso della LOESS per pre-correggere i dati ha migliorato le previsioni nel caso dello scenario che prevedeva l'uso dell'intero spettro. In generale, l'uso della PLSR consente di ottenere delle previsioni dei valori individuali di tempo di coagulazione e resa in formaggio con una buona precisione a partire dai dati dello spettro del medio infrarosso del latte. Tali previsioni potrebbero consentire di ampliare i caratteri potenzialmente disponibili per il miglioramento genetico della qualità casearia del latte negli ovini.

Ricerca finanziata dalla Regione Autonoma della Sardegna, progetto "Il latte Ovino della Sardegna".

USE OF PARTIAL LEAST SQUARES REGRESSION TO PREDICT MILK COAGULATION PROPERTIES AND CHEESE YIELD FROM MID-INFRARED SPECTRA IN SARDA DAIRY SHEEP

KEY WORDS: MILK COAGULATION PROPERTIES, INDIVIDUAL CHEESE YIELD, PARTIAL LEAST SQUARES REGRESSION, SHEEP

Tab. 1 Statistiche di bontà di previsione per i parametri di coagulazione e le rese alla caseificazione nel data set di validazione

Carattere ^a	Scenario ^b	R^2 ^c	RMSEP ^d	$b_{oss,prev}$ ^e	$a_{oss,prev}$ ^f
RIF (%)	MIR	0.60 ± 0.05	5.19 ± 0.40	0.92 ± 0.07	2.67 ± 2.26
	LOESS_MIR	0.65 ± 0.05	4.95 ± 0.38	0.95 ± 0.07	1.65 ± 2.39
	$no_H_2O_MIR$	0.66 ± 0.05	4.78 ± 0.38	0.96 ± 0.07	1.36 ± 2.38
	$no_H_2O_LOESS_MIR$	0.66 ± 0.05	4.81 ± 0.38	0.95 ± 0.07	1.77 ± 2.44
R(min)	MIR	0.49 ± 0.07	3.15 ± 0.25	0.87 ± 0.09	1.71 ± 1.17
	LOESS_MIR	0.53 ± 0.08	3.02 ± 0.26	0.90 ± 0.13	1.30 ± 1.68
	$no_H_2O_MIR$	0.59 ± 0.10	2.81 ± 0.35	0.91 ± 0.16	1.23 ± 2.10
	$no_H_2O_LOESS_MIR$	0.59 ± 0.09	2.83 ± 0.33	0.91 ± 0.13	1.18 ± 1.18
k_{20} (min)	MIR	0.37 ± 0.07	0.54 ± 0.06	0.79 ± 0.12	0.36 ± 0.20
	LOESS_MIR	0.41 ± 0.06	0.52 ± 0.06	0.86 ± 0.13	0.24 ± 0.21
	$no_H_2O_MIR$	0.47 ± 0.07	0.49 ± 0.05	0.88 ± 0.12	0.20 ± 0.20
	$no_H_2O_LOESS_MIR$	0.43 ± 0.07	0.51 ± 0.05	0.86 ± 0.14	0.24 ± 0.22
a_{30} (mm)	MIR	0.31 ± 0.05	9.60 ± 0.56	0.77 ± 0.09	12.55 ± 5.64
	LOESS_MIR	0.32 ± 0.06	9.51 ± 0.57	0.83 ± 0.11	9.33 ± 6.56
	$no_H_2O_MIR$	0.42 ± 0.06	8.78 ± 0.52	0.87 ± 0.10	7.35 ± 5.81
	$no_H_2O_LOESS_MIR$	0.38 ± 0.06	9.18 ± 0.55	0.84 ± 0.10	8.54 ± 6.00

^a RIF: resa in formaggio individuale; R: tempo di coagulazione; k_{20} : tempo di rassodamento del coagulo; a_{30} : consistenza del coagulo a 30'

^b MIR: utilizzo di tutto lo spettro; LOESS_MIR: utilizzo di tutto lo spettro smussato con una tecnica di regressione locale; $no_H_2O_MIR$: spettro meno le zone che rilevano l'acqua; $no_H_2O_LOESS_MIR$: spettro meno le zone che rilevano l'acqua smussato con una tecnica di regressione locale.

^c R^2 : coefficiente di determinazione.

^d RMSEP: l'errore quadratico medio di previsione.

^e $b_{oss,prev}$: coefficiente di regressione fra previsti e osservati.

^f $a_{oss,prev}$: intercetta fra previsti e osservati.





ECCESSO E CARENZA DI RAME IN ALLEVAMENTI OVINI: ERRORI GESTIONALI

E. CORDOVANI ¹, M. GOBBI ¹, Y. ABBATE ¹, S. PAVONE ¹, A. PIERSANTI¹, D. RUFRANO ², M. STAZI ¹, S. BROCCATELLI ¹.

¹Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Umbria e delle Marche

²Medico Veterinario Libero Professionista

Parole chiave: rame, sway back, aborto, intossicazione

INTRODUZIONE:

Il Rame è un oligoelemento essenziale in numerosi processi metabolici, quali ad esempio: respirazione mitocondriale, maturazione del tessuto connettivo, sintesi di melanina, metabolismo del ferro e biosintesi di neurotrasmettitori; pertanto la sua carenza risulta implicata in numerose anomalie di sviluppo. Tuttavia, altrettanto rischioso, soprattutto per la specie ovina, risulta essere un eccessivo apporto di rame, in quanto nota è la sua tossicità a concentrazioni elevate. Il mantenimento di un corretto livello di rame nell'organismo è fortemente condizionato dal management aziendale, errori che comportano eccessi o difetti di questo oligoelemento possono essere causa di ingenti perdite economiche nell'allevamento. Tra i quadri sopra citati, l'intossicazione cronica rappresenta la sindrome più descritta negli animali domestici. Scopo di questo lavoro è presentare due distinti casi clinici caratterizzati da difetto ed eccesso di rame pervenuti al Centro Specialistico per le Patologie dei Piccoli Ruminanti (CeSpPaPiRu) presso l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Umbria e delle Marche (IZSUM) per attività diagnostica.

MATERIALI E METODI:

Ai fini diagnostici è stato effettuato l'esame anatomopatologico di 9 agnelle di razza sarda provenienti da un'azienda di 1450 soggetti nel periodo Giugno-Luglio 2015, in cui si erano verificati 58 episodi di mortalità improvvisa, e di un feto ovino a termine, nel mese di Luglio 2015, proveniente da un allevamento di 600 soggetti in cui si erano già verificati 10 aborti tardivi. Sono stati effettuati esami batteriologici, istologici, di biologia molecolare e spettrometria di massa per la determinazione di rame da organi e sangue.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI:

Primo caso clinico: L'esame anatomopatologico condotto su 9 agnelle ha evidenziato colorazione itterica dei tessuti, particolarmente evidente a livello di aorta e sclera. La milza appariva aumentata di volume e congesta. Il fegato appariva moderatamente aumentato di volume e caratterizzato da un colore giallo-aranciato. I reni presentavano un colore rosso-brunastro mentre l'urina appariva rossastra. L'esame istologico del tessuto epatico ha evidenziato marcata congestione degli spazi centro-lobulari a cui si associava degenerazione epatocellulare idropico-vacuolare con eventi di necrosi a singole cellule fino a piccoli focolai di necrosi con lieve infiltrato neutrogranulocitario associato. Si rilevava inoltre lieve infiltrato infiammatorio linfocitario periportale e presenza di cellule di Kupffer cariche di pigmento giallo-brunastro e stasi biliare. Tali reperti suggerivano una forma di epatopatia tossico-metabolica compatibile con intossicazione da rame (Haywood et al., 2004). La titolazione del rame condotta su tessuto epatico ha mostrato valori medi di 349,2 mg/kg, confermando un eccesso di questo oligoelemento nell'organo. Parallelamente, l'esame istologico del rene evidenziava gravi fenomeni degenerativi fino alla necrosi dell'epitelio dei tubuli renali con presenza di pigmento citoplasmatico granulare rossastro a cui si associava congestione vasale con eventi di lisi eritrocitaria endovasale e presenza all'interno dei tubuli renali di materiale amorfo omogeneo rossastro compatibile con emoglobina. I reperti erano riferibili a nefrosi pigmentaria compatibile con intossicazione da rame, confermata poi dall'esame di spettrometria di massa che ha evidenziato valori medi del rame pari a 33,5mg/kg.

A carico del sistema nervoso centrale, l'esame istologico ha rilevato vacuolizzazione della mielina sottocorticale e della capsula interna e presenza di cellule di Alzheimer di tipo II che nel complesso suggerivano un quadro da encefalopatia epatica verosimilmente conseguente alle lesioni degenerativo-necrotiche da sovraccarico di rame del fegato. Diverse patologie sono state messe in diagnosi differenziale e conseguentemente escluse da accertamenti diagnostici di laboratorio. A seguito dei risultati laboratoristici, è emerso che nell'azienda le agnelle avevano avuto accesso accidentale ma ripetuto alla vasca per i pediluvi, contenente solfato di rame.

Secondo caso clinico. L'esame necroscopico condotto sul feto a termine ha rilevato a carico del SNC cavitazione bilaterale simmetrica della sostanza bianca cerebrale. Mediante tecniche di biologia molecolare sono stati esclusi i principali agenti eziologici abortigeni, come da protocollo eseguito presso l'IZSUM. L'esame istologico del SNC ha evidenziato leucoencefalomalacia multifocale con modesta reattività gliale (Zatta e Frank, 2007). Le lesioni osservate erano compatibili con un quadro di carenza di rame, pertanto si è ritenuto necessario valutare la cupremia negli ovini dell'azienda problema. Tali analisi hanno mostrato valori pari a 544 µg/L nella madre del feto oggetto di indagine, rispetto a valori medi di 1065 µg/L riscontrati nelle pecore asintomatiche, confermando così il sospetto di carenza di rame causa delle lesioni al SNC. Non è stato possibile stabilire se tale carenza fosse primaria o secondaria, ad esempio dovuta ad eccessi di molibdeno e ferro; ma l'utilizzo di un'integrazione specifica per correggere il deficit di rame ha consentito la risoluzione della problematica aziendale.

Dai due casi trattati si può concludere che un corretto management aziendale associato ad indagini preventive, come la valutazione della cupremia, può ridurre i rischi di problematiche come quelle appena descritte; e soprattutto mira ad una zootecnia rivolta all'azione preventiva piuttosto che correttiva. Appare evidente come una corretta gestione manageriale sia un punto di forza per la competitività aziendale, in quanto le perdite economiche in condizioni di emergenza risultano, spesso, più ingenti rispetto a quelle che si hanno quando si agisce in prevenzione.

COPPER POISONING AND DEFICIENCY IN SHEEP FARMS: MANAGEMENT MISTAKES

PAROLE CHIAVE: COPPER, SWAY BACK, ABORTION, POISONING

BIBLIOGRAFIA:

- 1) Haywood S., Müller T., Mackenzie A.M., Müller W., Tanner, M. S., Heinz-Erian P., Williams C. L. and Loughran M. J. (2004) Copper-induced Hepatotoxicosis with Hepatic Stellate Cell Activation and Severe Fibrosis in North Ronaldsay Lambs: a Model for Non-Wilsonian Hepatic Copper Toxicosis of Infants. *J. Comp. Path.* 130: 266-277
- 2) Zatta P., Frank A. (2007) Copper deficiency and neurological disorders in man and animals *Brain Research Reviews* 54: 19-33

ANALISI DELLA DISTRIBUZIONE DELLE RUNS OF HOMOZYGOSITY IN PECORE DI RAZZA SARDA

G. GASPA¹, A. CESARANI¹, J. SERDINO¹, A. PULEDDA¹, S. SORBOLINI², R. NEGRINI², N.P.P. MACCIOTTA¹

¹Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Sassari, Italia

² Associazione Regionale Allevatori della Sardegna, Cagliari, Italia

Parole chiave: Regioni di omozigosi, Consanguineità, polimorfismi al singolo nucleotide, Ovini

INTRODUZIONE

La disponibilità di mappe dense di polimorfismi al singolo nucleotide (SNP) ha aperto grandi opportunità per lo studio delle caratteristiche strutturali e funzionali del genoma di diverse specie di interesse zootecnico. In particolare, la disponibilità di decine di migliaia di SNP consente di investigare le regioni dove si susseguono in maniera ininterrotta genotipi omozigoti, dette runs of Homozygosity (ROH). Le ROH sono considerate degli indicatori del livello di inbreeding degli animali. In particolare, ROH lunghe sarebbero indice di un evento di inbreeding recente, mentre ROH brevi sarebbero indice di inbreeding recente. Inoltre, le ROH tendono ad essere frequenti nelle regioni del genoma soggette alla selezione. Scopo del presente lavoro è quello di investigare la distribuzione delle ROH e l'inbreeding genomico in pecore di razza Sarda.

MATERIALI E METODI

Un campione di 552 pecore di razza Sarda allevate in 47 allevamenti è stato genotipizzato con il beadchip Illumina Ovine 60K. Animali e SNP con oltre 2.5% di dati mancanti sono stati scartati dall'analisi. Sono stati inoltre scartati SNP privi di posizione, con una frequenza dell'allele minore MAF < 0.1% o che deviavano in maniera statisticamente significativa ($P < 0.01$) dall'equilibrio di Hardy Weinberg. Per il calcolo delle ROH sono stati utilizzati i seguenti parametri: numero minimo di SNP=15; lunghezza minima=1Mb; numero di genotipi eterozigoti ammessi=0. Sono stati

calcolati il numero di ROH per animale (N_ROH); la lunghezza totale delle ROH per animale (L_ROH); il coefficiente di inbreeding (FROH) come rapporto fra L_ROH e la lunghezza del genoma (2.65 Gbp).

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

La distribuzione percentuale delle ROH per classe di lunghezza (Tabella 1) mostra valori simili a quanto osservato nei bovini da latte anche se con una leggera diminuzione delle frequenze della classe di lunghezza inferiore. Il numero medio di ROH per animale è risultato pari 56.6 (± 13.6) di cui circa 40 con lunghezza inferiore a 4 Mb. Il cromosoma con il maggior numero medio di ROH è risultato l'OAR2 (6.2 ± 2.7), nel quale risulta localizzata anche la ROH più frequente (presente in 77 animali). Il coefficiente di inbreeding medio è variato da 0.08 (nel calcolo venivano utilizzati tutte le ROH) a 0.02 (nel calcolo si utilizzavano solamente le ROH con lunghezza maggiore di 16Mb).

Ricerca finanziata dalla Regione Autonoma della Sardegna, progetto "Il latte Ovino della Sardegna".

ANALYSIS OF RUNS OF HOMOZYGOSITY DISTRIBUTION IN SARDA SHEEP

KEY WORDS: RUNS OF HOMOZYGOSITY, INBREEDING, SNP, SHEEP

Tab. 1 Distribuzione complessiva e per animale delle ROH per classe di lunghezza

Classe	Complessive		Per animale	
	n	%	media	ds
1-2 Mb	14601	48	26.4	7.0
2-4 Mb	7625	24	13.8	4.9
4-8 Mb	5252	17	9.5	4.2
8-16 Mb	2405	8	4.6	3.1
>16 Mb	822	3	2.3	2.1



MONITORAGGIO DEL SOVRAPASCOLO DA PICCOLI RUMINANTI DOMESTICI NEL CENTRAL KARAKHORAM NATIONAL PARK (PAKISTAN)

A. GIORGINO^{1,3}, L. ROSSI¹, I. VICTORIANO LLOPIS¹, P. TIZZANI^{1,2}

¹ Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università degli Studi di Torino. ² OIE, Paris. ³ Agrilab, Centallo (CN).

Parole chiave: sovrapascolo, GIS, Landsat, NDVI

INTRODUZIONE

Il Central Karakoram National Park (CKNP) è situato nel nord del Pakistan, dove si estende per 10.557 km² comprendendo altezze tra 2000 e 8600m slm. Il clima è semi-arido con scarse precipitazioni annue (Farooqi et al., 2005). L'economia delle comunità presenti nel CKNP è basata sull'agricoltura e sull'allevamento di sussistenza (NASSD, 2003). Il bestiame (bovine da latte, yak e soprattutto ovi-caprini) viene mantenuto in inverno in prossimità dei villaggi e qui alimentato con foraggio fibroso di modesto valore nutrizionale integrato dal pascolamento in libera divagazione di arbusti locali. In estate (maggio-settembre), sono invece utilizzati – come da tradizione secolare - i pascoli di alta montagna a quote comprese fra 3500 e 5500 m slm (Khan 2013; MACP/IUCN 2001; Bittner et al., 2008). Secondo esperti locali, negli ultimi decenni a fronte di una sostanziale stabilità del numero di capi "bovini", è chiaramente diminuito il numero di capi ovis e caprini allevati in zona. Obiettivo di questo lavoro è stato investigare se, nelle particolari condizioni del CKNP (quote elevate, pietrodità, aridità), i pascoli in quota, a loro volta elementi chiave per la conservazione di Caprini selvatici (*Capra sibirica*, *Capra falconeri* e *Pseudois nayaur*) di interesse prioritario per i fini dell'area protetta, abbiano risentito e in quale misura del diminuito carico di bestiame.

MATERIALI E METODI

In assenza di carte tematiche riferite all'area di studio, è stata inizialmente prodotta una mappa della biomassa vegetazionale utilizzando immagini satellitari e calcolando l'indice NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) per discriminare fra le diverse classi di copertura del suolo (Curran 2000; de Jong 2011).

Immagini satellitari di alta qualità relative al periodo Aprile 2013 - Settembre 2014 e alle valli di Hushe e Kande, sul versante Balti del CKNP, sono state scaricate gratuitamente dal sito <http://landsat.usgs.gov/>, e processate utilizzando il software GIS QGIS 2.0 per ottenere i valori NDVI. Per ogni immagine sono stati calcolati i valori di TOAref (Top of Atmosphere Reflectance; $TOAref = Mp * Qcal + Ap$; con Mp =valore multiplo di riflettanza, Ap =valore aggiunto di riflettanza, $Qcal$ =valore del raster) delle bande 4 e 5, e successivamente l'NDVI ($NDVI = (TOArefB5 - TOArefB4) / (TOArefB5 + TOArefB4)$). Per validare le mappe NDVI prodotte, sono stati raccolti 646 Ground Control Points (GCPs) con strumentazione GPS (GPS model Etrex Venture – Garmin; accuratezza +/- 5mt) durante due missioni su campo (Settembre 2013 e Giugno 2014). I punti sono stati raggruppati per classi di vegetazione osservata sul territorio e quindi associati ai rispettivi NDVI. I valori NDVI sono stati quindi testati statisticamente per la loro capacità di discriminare le classi di copertura del suolo.

Successivamente, per studiare la dinamica di medio termine delle biomasse vegetali associate ai pascoli, sono state utilizzate immagini Landsat dell'area di studio riferite al periodo 1991-2014 (71 immagini in totale). Dalla mappa dei pascoli sono stati scelti con criterio casuale 10.000 punti che, sovrapposti alle 71 immagini storiche e al netto dei valori scartati per ragioni tecniche, hanno generato un database di 630.000 NDVI. Tali valori sono stati raggruppati per anno per verificare la presenza di un trend di decrescita continua dei valori NDVI negli anni in esame. Gli anni sono stati ulteriormente raggruppati in sottoperiodi (tre in totale di cui quello centrale, dal 2001 al 2006, caratterizzato da una forte siccità) per valutare la presenza di un trend di decrescita dei valori NDVI e verificare l'implicazione del clima in tale decrescita.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

La presenza di pascoli è stata individuata, con precisione, nell'intervallo di valori NDVI 0.2-0.3 (Anova $p < 0.001$ e Tukey $p < 0.001$) a quote superiori a 3500 m slm. La mappa tematica ricavata su questa base evidenzia che i pascoli rappresentino meno del 3% del territorio indagato. Dato il ruolo chiave che gli stessi svolgono per la sostenibilità dell'allevamento locale e per la conservazione dei Caprini selvatici, è dunque prioritario che tali risorse vengano tutelate da eccessivo sfruttamento. L'analisi delle immagini Landsat relative al periodo 1991-2014 testimonia che, nonostante la diminuita carica pastorale, i valori NDVI tendono complessivamente alla decrescita (Pearson correlation test: $cor = -0,09454018$, $p < 0,0001$). Nella scomposizione per periodi, si evidenzia un crollo dei valori NDVI fra il primo e il secondo periodo, quest'ultimo caratterizzato da siccità, e una sola parziale risalita degli stessi valori nel terzo periodo (Anova test; $p < 0,0001$). Questi risultati, che comunque testimoniano dinamiche molto pronunciate, possono essere interpretati in modo divergente. Una prima interpretazione è che, nelle particolari condizioni dell'area di studio, le precipitazioni costituiscano il vero fattore limitante la biomassa vegetale associata ai pascoli di alta quota. In questo tipo di dinamica, la carica pastorale e l'overgrazing parrebbero svolgere un ruolo marginale, limitandosi a rallentare, se del caso, i processi naturali di recupero della produttività dei pascoli. Una seconda interpretazione è che il cambiamento climatico in atto, di cui esiste ampia evidenza anche nella catena del Karakorum (Farooqi et al., 2005), sia già in grado di limitare la resilienza dei pascoli, rendendoli più vulnerabili a fenomeni di overgrazing (da cui la risalita solo parziale dei valori NDVI dopo il periodo di siccità, pur in presenza di precipitazioni nella norma per l'area). È dimostrato che tanto i cambiamenti climatici come il sovrapascolo o una combinazione dei due fattori possono essere causa di decrescita della biomassa vegetale (Liu 2013; Hilker et al. 2014). Con l'innalzamento delle temperature e la diminuzione della piovosità in atto, il fragile ecosistema del CKNP potrebbe non essere più in grado di sostenere carichi di bestiame un tempo "fisiologici". Ulteriori analisi sono necessarie per tradurre queste prime indicazioni in un piano gestionale per un utilizzo razionale dei pascoli all'interno del CKNP.

MONITORING SMALL RUMINANT OVERGRAZING IN CENTRAL KARAKHORAM NATIONAL PARK, PAKISTAN

KEY WORDS: OVERGRAZING, GIS, NDVI, LANDSAT

Lavoro svolto nell'ambito del progetto SEED, Ev-K2-CNR
www.evk2cnr.org/cms/en/research/integrated_programs/seed

BIBLIOGRAFIA

- 1) Bittner C., Paul D., Methke D., Wachter T. (2008). Land use in Shigar Valley. Freie University Berlin.
- 2) Curran P.J., Atkinson P.M., Foody G.M., Milton E.J. (2000). Advances in Parasitology, 47: 37-78.
- 3) De Jong R., de Bruin S., de Wit A., Schaepman M. E., Dent D. L. (2011). Remote Sensing of Environment, 115: 692–702.
- 4) Liu Y.Y., Evans J.P., McCabe M.F., de Jeu R.A.M., van Dijk A.I.J.M., et al. (2013). PLoS ONE 8(2): e57599. doi:10.1371/journal.pone.0057599.
- 5) Farooqi A. B., Khan A. H., Mir H. (2005). Pakistan Journal of Meteorology, 2 (3): 11-21.
- 6) Hilker T. et al. (2014). Global Change Biology, 20: 418–4.

VARIABILITÀ GENETICA E STRUTTURA GEOGRAFICA DI RAZZE OVINE MERINOS EUROPEE MEDIANTE MARCATORI MICROSATELLITI.

E. LASAGNA¹, V. LANDI², S. CECCOBELLI¹, P. DI LORENZO¹, A. MARTINEZ MARTINEZ², F. PANELLA¹, J. V. DELGADO BERMEJO², F.M. SARTI¹

¹Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali – Unità di Ricerca di Scienze Zootecniche – Università degli Studi di Perugia
²Departamento de Genética - Universidad de Córdoba - Spagna

Parole chiaveA: ovini da carne, conservazione, marcatori molecolari.

INTRODUZIONE

La domesticazione degli ovini, a partire dal loro antenato primordiale (*Ovis orientalis*), risale a più di 11.000 anni prima di Cristo, nella zona della mezzaluna fertile. Gli ovini sono poi arrivati in Europa e nell'area Mediterranea in epoca Neolitica. Questi progenitori erano allevati principalmente per produrre carne e latte. Solo successivamente sono stati allevati ovini idonei alla produzione di filamento lanoso e la gran parte delle moderne razze derivano proprio da questi. Differenti popolazioni ovine dal vello pregiato, ottimo per finalità tessili e diffuse sia in Italia che in Spagna, incrociate con razze importate dagli arabi, sono state probabilmente i principali antenati della razza Merinos odierna. Si ritiene che, nel corso del 15° secolo, arieti Merinos siano stati importati nel sud dell'Italia ed utilizzati su pecore autoctone dando così origine alla attuale razza Gentile di Puglia. Nel corso del 18° secolo arieti Merinos sono stati altresì esportati in Germania e Francia dove hanno poi dato origine alle razze Merinos Landschaf e Rambouillet (Ciani et al., 2015). Quest'ultima è stata poi esportata in Italia centrale dando così origine all'attuale razza Sopravissana da cui, successivamente, è derivata la razza Merinizzata (Lasagna et al., 2011).

Nel 18° secolo è iniziata una vera e propria diffusione del ceppo Merinos in Europa e in paesi extra europei. Negli ultimi decenni, in concomitanza della crisi del settore laniero, molte di queste razze hanno perso importanza, sono decresciute numericamente, al punto che, molte di queste, sono oggi a rischio di estinzione (Kijas et al., 2012). Avere informazioni sulla variabilità genetica ancora presente in queste razze risulta di fondamentale importanza per attuare idonei programmi di salvaguardia. L'analisi genetica, messa in relazione a parametri geografici, consente inoltre di meglio comprendere le dinamiche che sono alla base della loro origine.

MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto utilizzando marcatori molecolari microsatelliti. Sono stati processati campioni di sangue di 539 animali (da un minimo di 30 ad un massimo di 40 campioni per razza) appartenenti alla razza Merinos spagnola e a 15 razze ovine di derivazione Merinos (Sopravissana, SOP; Gentile di Puglia, GEP; Merinizzata Italiana, MEL; Merinos Precoce, MPZ; Merinos Fleischschaf, FLC; Merinos Rambouillet, RAM; Merinos D'Arles, MDA; Merinos Est a Laine, MEL; Merinos da Beira Baixa, MBX; Merinos Branco, MBA; Merinos Preto, MPP; Polish Merinos, POL; Romanian Merinos, ROM; Hungarian Merinos, HUG; Merinos Pozo Blanco, MPB). E' stata altresì inclusa la razza Palmera (PAL) come outgroup. L'analisi genotipica è stata effettuata amplificando, per ciascun campione di DNA, 30 loci microsatelliti consigliati dalla FAO (FAO/ISAG, 2004).

Si è poi proceduto con l'elettroforesi capillare dei prodotti di amplificazione in modo da separare ed identificare tutte le varianti alleliche dei microsatelliti considerati. I parametri di variabilità genetica e le analisi di struttura genetica sono stati condotti con i software dedicati.

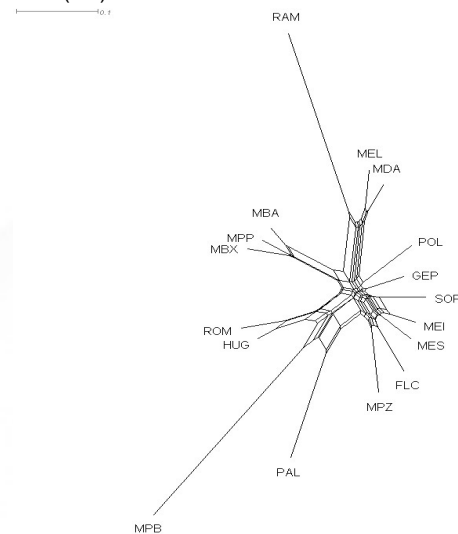
RISULTATI E CONSIDERAZIONI

I loci studiati hanno evidenziato un numero totale di 414 alleli nel campione studiato, con un numero medio che va da un minimo di 3,20 (MPB) ad un massimo di 8,92 (SOP). L'eterozigosità attesa ed osservata si presentano con valori piuttosto elevati in tutte le razze studiate (compresi tra 0,5 e 0,7) ad evidenziare un'apprezzabile variabilità genetica.

La razza MPB presenta i valori più bassi dell'intero campione studiato (0,46 e 0,45). Il F_{is} ha mostrato valori minimi nella razza RAM (0,001) e massimi nella razza MBX (0,093) in cui è risultato significativamente diverso da zero. Il dendrogramma Neighbor-net tra le 16 razze studiate (Fig. 1), evidenzia un nucleo centrale dal quale si discostano in modo notevole la RAM e la MPB.

Dalla parte centrale del dendrogramma si diramano 5 differenti cluster che sembrano, almeno in parte, coerenti con un possibile gradiente geografico.

Figura 1 – Dendrogramma Neighbor-net, costruito a partire dalle distanze di Nei (DA).



L'analisi di assegnazione mediante il software STRUCTURE conferma quanto già osservato nel dendrogramma delle distanze genetiche, evidenziando sottostrutture di popolazione particolarmente evidenti in GEP. L'interpolazione dei contributi genetici di ogni razza, stimati sulla base dei risultati STRUCTURE, con le coordinate GIS conferma ancora una volta la presenza di un gradiente geografico nel campione studiato.

La ricerca condotta evidenzia pertanto che le attuali razze ovine Europee di derivazione Merinos rappresentano ancora oggi un indiscutibile serbatoio di variabilità genetica, frutto delle oculature selettive cui sono state sottoposte.

GENETIC VARIABILITY AND GEOGRAPHICAL STRUCTURE IN EUROPEAN MERINOS SHEEP BREEDS BY MICROSATELLITES.

KEY WORDS: SHEEP MEAT, SAFEGUARD, MOLECULAR MARKERS.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Ciani E, Lasagna E, D'andrea M, Alloggio I, Marroni F, Ceccobelli S, Bermejo Delgado JV., Sarti FM., Kijas J, Lenstra JA., Pilla F, The International Sheep Genomics Consortium (2015), Merino and Merino-derived sheep breeds: a genome-wide intercontinental study. *Genet Sel Evol*, 47:1-12.
- 2) Lasagna E, Bianchi M, Ceccobelli S, Landi V, Martinez Martinez A, Vega Pla JL, Panella F, Delgado Bermejo JV, Sarti FM (2011), Genetic relationships and population structure in three Italian Merino-derived sheep breeds. *Small Ruminant Res*, 96:111-119.
- 3) Kijas JW, Lenstra JA, Hayes B, Boitard S, Neto LR, Cristobal MS, Servin B, McCulloch R, Whan V, Gietzen K, Paiva S, Barendse W, Ciani E, Raadsma H, McEwan J, Dalrymple B. (2012), Genome-wide analysis of the world's sheep breeds reveals high levels of historic mixture and strong recent selection. *PLoS Biology*, 10:1-14.



L'ASSORTIMENTO DEI FORMAGGI CAPRINI NEI DIVERSI CANALI DISTRIBUTIVI DELL'AREA METROPOLITANA DI TORINO

S. MASSAGLIA¹, A. DAL VECCHIO¹, D. BORRA¹, V. MERLINO¹, C. BARATOZZI¹

¹ Dipartimento Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino

Parole chiave: formaggi caprini, commercializzazione

INTRODUZIONE

La produzione di formaggi caprini in Piemonte ha avuto negli ultimi anni un incremento. Lo sviluppo e differenziazione dell'offerta commerciale si è accompagnato ad una crescita dei consumi. I consumatori possono ora acquistare tali prodotti oltre che presso punti vendita tradizionali (formaggerie, e gastronomie) presso altri canali distributivi. Tali formaggi se sino a qualche tempo fa erano ritenuti essenzialmente di nicchia negli ultimi anni, sembrano assumere sempre più le caratteristiche di prodotti di "largo consumo".

La presente ricerca delinea l'assortimento dei formaggi e degli altri prodotti di origine caprina (latte, yogurt), presso l'area metropolitana della città di Torino. La ricerca è stata svolta attraverso una analisi dei prodotti reperibili presso gli esercizi commerciali di tre categorie distributive di riferimento: la Grande Distribuzione Organizzata (GDO), la vendita al dettaglio da parte di esercizi commerciali specializzati ed i farmer's markets presenti nell'areale indagato. L'obiettivo principale è stato quello di delineare le caratteristiche merceologiche. In secondo luogo si sono analizzate le differenze presenti tra i vari canali distributivi. Infine è stata valutata la presenza dei produttori locali all'interno dell'offerta commerciale dell'areale metropolitano di Torino.

MATERIALI E METODI

I punti vendita della GDO sono stati selezionati con l'obiettivo di ottenere i dati di tutte le principali insegne sia della Grande Distribuzione che della Distribuzione Organizzata oltre che di tutte le tipologie di esercizio (Iper, Super, Libero servizio, Discount). Per quanto concerne i dettaglianti la rilevazione è stata effettuata presso un campione di esercizi: sono stati infatti scelti negozi storici della città di Torino dove si ha in prevalenza la vendita di prodotti tipici e di elevata qualità. Come ultima categoria per la ricerca si è analizzata la vendita diretta da parte dei produttori che viene svolta periodicamente nella città e nei comuni limitrofi nei mercati di Campagna Amica promossi da Coldiretti. I punti vendita dei 3 canali distributivi analizzati sono stati oggetto ognuno di 2 rilevazioni a distanza di 3 mesi (primo e secondo trimestre 2016). Le rilevazioni sono state effettuate direttamente presso i punti vendita abbinando ad una scheda di rilievo dei prodotti, laddove possibile, un'intervista al personale addetto alla vendita. L'analisi delle referenze è stata effettuata mediante la raccolta dei seguenti dati (si riportano quelli usati per la GDO in quanto i più numerosi): tipo di esercizio distributivo (iper, super, ecc.), insegna, luogo, data, collocazione (banco formaggi o corsia), tipologia prodotto (latte, yogurt, formaggio fresco, ecc.), produttore, selezione (eventuale), provenienza, formato di vendita, prezzo di vendita ed offerta (quando presente).

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Dai risultati dell'indagine si rileva che la presenza di prodotti di origine caprina sul mercato di Torino è diffusa in tutte e tre le tipologie distributive. Ogni canale distributivo presenta peculiarità, sia in termini di numerosità delle referenze e di assortimento, maggiori nella GDO, che di qualità e tipicità dove il dettaglio specializzato e la vendita diretta risultano più attrezzate. Quanto rilevato suggerisce come una differenza importante fra i canali analizzati sia rappresentata dal tipo di consumatore *target* dell'offerta. La GDO propone l'offerta maggiormente estesa e variegata con un assortimento di prodotti sia da banco, dove è possibile trovare anche articoli di elevata qualità seppur di

provenienza prevalentemente industriale, sia da corsia dove solitamente è possibile trovare prodotti più orientati verso consumatori moderni più legati alla praticità d'utilizzo ed alla convenienza che alle caratteristiche organolettiche. Per i negozi specializzati, la qualità percepita è probabilmente la più elevata delle tre categorie, infatti vi si trovano i prodotti di aziende affermatesi da anni come l'élite del settore pur non avendo i volumi di produzione raggiunti da quelle che collaborano con la GDO. Presso questi esercizi, con qualche eccezione, è molto raro trovare merce proposta anche nel canale distributivo moderno. Tramite la vendita diretta sono proposti prodotti che riescono ad intercettare le esigenze di alcuni consumatori molto attenti verso gli aspetti di sostenibilità ambientale e sociale, oltre che della tipicità dei prodotti locali.

Per quanto riguarda i prezzi si è rilevata una scarsissima presenza di prodotti in offerta (5,3% del totale). Il canale della vendita diretta presenta i valori medi più bassi. Al contrario il dettaglio specializzato rappresenta il canale con i prezzi più elevati, seppur a fronte di una qualità di alto pregio. La GDO si colloca ad un livello intermedio in termini di prezzo dell'offerta, grazie alle vantaggiose peculiarità organizzative che la caratterizzano.

L'analisi delle provenienze evidenzia una correlazione tra quota di prodotti locali proposti e canale distributivo. Da questo punto di vista si è rilevato che i prodotti piemontesi vanno man mano a crescere passando dagli esercizi della GDO a quelli dei negozi e dei venditori diretti con percentuali rispettivamente del 27%, 62% e 98%. La produzione locale risulta essere legata per il consumatore a caratteristiche di tipicità e qualità: tali referenze nella GDO sono state rilevate in prevalenza presso i banchi dei formaggi nell'82% dei casi (invece che in corsia), e in quantità maggiori presso gli esercizi operanti in un contesto di un'offerta di pregio (Eataly). La provincia da cui proviene il più alto numero di prodotti risulta essere quella di Cuneo per quanto riguarda la GDO ed i negozi dettaglianti, con valori del 55% per i primi ed il 32% per i secondi, mentre per la vendita diretta è la provincia torinese a rappresentare maggiormente la regione, dato che, peraltro, rispecchia maggiormente il concetto stesso di vendita diretta e filiera corta. A livello delle tipologie di prodotto, si denota l'assenza completa di burro e latte di provenienza piemontese.

La conclusione dello studio è che i prodotti di origine caprina nell'areale metropolitano di Torino sono ampiamente presenti sui tre canali distributivi analizzati e possono avere ancora buoni potenziali di crescita e sviluppo

GOAT CHEESE ASSORTMENT IN TURIN AREA: AN ANALYSIS OF SALE CHANNELS

KEY WORDS: GOAT CHEESE, SALE CHANNELS.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Cecchini I. (2014). Il consumo di latticini e formaggi: i cambiamenti nel tempo e l'identikit del consumatore. Rapporto GfK – Eurisko, Milano, 2014.
- 2) Noè L., D'Angelo A., Gaviraghi A., Gianoncelli C. (2007). Filiera corta della capra da latte in Valtellina a Val Poschiavo: i formaggi e i consumatori, Quad. SOZOOALP n°4, 2007
- 3) Noè L., D'Angelo A., Gaviraghi A., Gianoncelli C., (2005). Formaggi di capra: un'analisi di accettabilità su prodotti lombardi, Lodi. Quad. SOZOOALP n°2, 2005.
- 4) Piasenter E., Morgante R., Valusso R., (2002). Abitudini dei consumatori e accettabilità dei formaggi di capra. Notiziario ERSA (1,2).

INDAGINE PRELIMINARE SULLA GENETICA DELLA LINFOADENITE CASEOSA NELLA CAPRA

G. MINOZZI¹, S. MATTIELLO¹, L. GROSSO¹, S. CHESSA², G. PAGNACCO¹

¹Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Medicina Veterinaria, Milano

²Istituto di Biologia e Biotecnologia Agraria, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Lodi

Parole chiave: capra, ascessi, linfadenite caseosa, Genome Wide Association Analysis

INTRODUZIONE

La presenza di ascessi è un problema comune negli allevamenti di capre a livello mondiale. Nella maggior parte dei casi, la presenza è dovuta a una patologia, la Linfadenite Caseosa (CLA), provocata da *Corynebacterium pseudotuberculosis* (Smith and Sherman, 2009). La CLA è causa di perdite economiche e di un ridotto livello di benessere animale. Una volta entrata nell'allevamento, la patologia si diffonde rapidamente e la sua completa eradicazione è estremamente difficile. Infatti, attualmente non si conoscono terapie realmente valide ed efficaci contro la CLA (Simpson and Washburn, 2012). L'impiego di vaccini dà risultati contrastanti. I vaccini stabulogeni potrebbero rappresentare una soluzione (Bencetti et al., 2014), ma risultano economicamente poco sostenibili in aziende di piccole dimensioni (Simpson and Washburn, 2012). Per queste ragioni, l'individuazione di loci associati alla manifestazione della presenza di ascessi nelle capre riveste un interesse rilevante dal punto di vista pratico, in quanto potrebbe rappresentare uno dei pochi modi per contenere il problema, inserendo questo carattere nei programmi di selezione genetica.

MATERIALI E METODI

I campioni sono stati raccolti nella azienda sperimentale dell'Università degli Studi di Milano "G.P. Guidobono Cavalchini" di Borgo Adorno (Cantalupo Ligure, Alessandria, Italia). I casi positivi sono stati definiti come animali che presentavano uno o più ascessi esterni ed i controlli negativi sono stati definiti come gli animali che non mostravano alcun segno di ascessi esterni. In totale 70 campioni (25 positivi e 45 casi negativi) sono stati genotipizzati utilizzando il CHIP di Illumina GoatSNP50 BeadChip. L'analisi statistica è stata eseguita all'interno dell'ambiente statistico R utilizzando il pacchetto GenABEL e l'approccio GRAMMAR-CG (Aulchenko et al., 2007).

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

L'analisi di associazione genetica ha identificato quattro diversi marcatori genetici associati alla linfadenite caseosa sui cromosomi 5, 7, 8 ed 11 (Tabella 1). È interessante notare che la maggior parte dei geni identificati dal nostro studio, tra cui FANCL, VRK2 e NCAN, sono associati alla schizofrenia nell'uomo. La predisposizione o causalità tra le infezioni batteriche e la schizofrenia è stata a lungo ipotizzata e validata (Noll, 2007). Nel caso di CLA, causata da infezione batterica, questi risultati suggeriscono che i geni identificati potrebbero essere possibili candidati posizionali. Questi risultati incoraggianti rappresentano le prime indicazioni sul ruolo

della genetica nella CLA nelle capre. Ad oggi, sorprendentemente, non vi sono studi sulla genetica della CLA. I quattro marcatori, se confermati in una coorte più ampia, potrebbero essere quindi utilizzati in selezione per ridurre l'incidenza della malattia, non essendo ad oggi disponibili né una terapia né una profilassi vaccinale universalmente accettata.

Tabella 1. Elenco dei marcatori molecolari associati alla CLA con indicazione della loro posizione, cromosoma e p-value.

SNP	CHR	Posizione	Codifica	N	p-value
rs268245496	7	3603410	C	69	9.21 e-06
rs268256983	8	18050225	C	69	1.28 e-05
rs268256651	11	39878893	T	69	5.35 e-05
rs268259057	5	105527370	G	69	6.12 e-05

RINGRAZIAMENTI - Gli autori ringraziano il Dott. Mario Villa e il personale dell'azienda sperimentale "G.P. Guidobono Cavalchini".

FIRST INSIGHTS IN THE GENETICS OF CASEOUS LYMPHADENITIS IN GOATS

KEY WORDS: GOAT, ABSCESSSES, CASEOUS LYMPHADENITIS, GENOME WIDE ASSOCIATION ANALYSIS

BIBLIOGRAFIA

- 1) Bencetti F., Pedrini G., Gaffuri A., Martinelli N., Lombardi G. (2014) Risultati preliminari dell'uso di vaccini stabulogeni per il controllo della "malattia degli ascessi" in allevamenti di capre da latte del Nord Italia. *Large Anim. Rev.* 20: 115-116.
- 2) Simpson K.M., Washburn K.E. (2012) Caseous lymphadenitis: Realities in treatment and prevention. *The Bovine Practitioner* 46: 94-100.
- 3) Smith M.C., Sherman D.M. (2009) *Goat medicine*. Second edition. Wiley-Blackwell. Oxford,
- 4) UK. doi: 10.1002/9780813818825.index.
- 5) Noll R. (2007) Kraepelin's 'lost biological psychiatry'? Auto intoxication, organotherapy and surgery for dementia praecox. *Hist. Psychiatry* 18: 301-320.
- 6) Aulchenko Y.S., Ripke S., Isaacs A., van Duijn C.M. (2007) GenABEL: an R package for genome-wide association analysis. *Bioinformatics* 23: 1294-1296.



DETERMINAZIONE DEL PROFILO DEGLI ACIDI GRASSI DEL LATTE DI PECORA MEDIANTE SPETTROSCOPIA NEL VICINO INFRAROSSO (NIRS)

N. NÚÑEZ-SÁNCHEZ^{1,2}, G. ACUTI¹, R. BRANCIARI¹, E. URBANI¹, O. OLIVIERI¹, M. TRABALZA-MARINUCCI¹¹Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Perugia, Italia. ²Departamento de Producción Animal, Universidad de Córdoba, España.

Parole chiave: latte ovino, NIRS, acidi grassi.

INTRODUZIONE

In alcuni Paesi europei (es. Francia e Olanda) la composizione in acidi grassi (AG) è considerata uno dei parametri utili alla determinazione del prezzo del latte (Coppa et al., 2014). Il metodo di riferimento (ISO 16958:2015) per la determinazione degli AG basato sull'analisi gascromatografica è relativamente costoso e richiede tempo ed esperienza. Poter sviluppare un metodo veloce ed affidabile risulterebbe quindi di grande interesse sia per gli allevatori che per l'industria lattiero-casearia. Un sistema di pagamento del latte maggiormente collegato al suo valore nutritivo spingerebbe inoltre gli allevatori ad adottare strategie alimentari migliori (Coppa et al., 2010). La spettroscopia nel vicino infrarosso (NIRS) è già in grado di stimare in maniera quantitativa alcuni importanti parametri nutrizionali (proteina, grasso, amido, fibra, ceneri, etc.) di una vasta serie di alimenti quali cereali, farine, mangimi, foraggi, oleaginose, carne e prodotti caseari (Williams and Norris, 2001).

Gli obiettivi di questo studio sono stati: (a) valutare la fattibilità dell'analisi NIRS per la previsione degli AG nel latte ovino; (b) offrire un sistema rapido, affidabile ed ecosostenibile di stima dei principali gruppi funzionali di AG.

MATERIALI E METODI

Per l'analisi sono stati utilizzati campioni di latte provenienti da gruppi di animali di due diverse razze (Sarda e Lacaune), tra il terzo ed il sesto mese di lattazione, alimentati con 3 diete tutte a base di foraggio affienato ma contenenti mangimi composti (MC) in grado di influenzare il profilo acido del latte: a) MC senza semi di oleaginose; b) MC contenente semi di lino estrusi; c) MC contenente semi di lino estrusi e olio di soia. Dopo un periodo di adattamento di 2 settimane sono stati raccolti campioni di latte individuale a cadenza settimanale mediante mungitura meccanica. I campioni, trasportati in laboratorio in condizioni di refrigerazione (4 °C), sono stati stoccati in congelatore a -80 °C. La composizione acidica del latte è stata determinata per via gascromatografica sulla frazione lipidica estratta e sottoposta a metilazione, secondo il metodo descritto da Branciaro et al. (2014). Sono stati inoltre calcolati gli indici di aterogenicità, trombogenicità (Ulbricht and Southgate, 1991) e perossidabilità (Arakawa and Sagai, 1986).

Gli spettri NIRS del latte sono stati ottenuti in riflettanza mediante impiego di un monocromatore a spettro continuo (FOSS-NIRSystems 6500, Silver Spring, MD, USA). I valori di assorbanza sono stati ottenuti da 400 a 2500 nm, ogni 2 nm, ed espressi come $\log(1/R)$, dove R è il valore di riflettanza. I campioni di latte sono stati essiccati a 40 °C per 24 ore su filtri in fibra di vetro (Millipore AP40) come descritto da Núñez-Sánchez et al. (2016). Per l'acquisizione dei valori spettrali è stato impiegato il software WINISI II, versione 1.50 (Infrasoft International LLC, State College, PA).

La calibrazione è stata effettuata mediante regressione con il metodo dei minimi quadrati parziali modificati (MPLS), usando diversi pretrattamenti del segnale spettrale (derivate e Scatter correction). Per la selezione delle migliori equazioni di calibrazione sono stati utilizzati l'errore tipico residuale di validazione crociata (SECV), il coefficiente di determinazione di validazione crociata (r^2_{CV}) e l'indice RPD, calcolato come rapporto tra deviazione standard del dato e ETVC.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

L'impiego delle diete descritte ha permesso di ottenere nel latte profili acidi caratterizzati da un ampio spettro di AG, sia monoinsaturi che della serie n-3. Nel complesso si può affermare che la previsione dei parametri oggetto di valutazione è risultata paragonabile o più accurata di quella indicata da Coppa et al. (2010) in bovine da latte e da Núñez-Sánchez et al. (2016) in capre (Tab. 1). In conclusione, i risultati dimostrano che la tecnologia NIRS può essere utilizzata per predire in maniera soddisfacente le maggiori categorie di AG ed i principali indici utilizzati per la valutazione nutrizionale del latte ovino.

Tab. 1 – Dati di calibrazione di alcune categorie di AG (g x 100 g⁻¹ di AG totali) e di alcuni indici nutrizionali in campioni di latte ovino.

PARAMETRI	N	MEDIA	DS	SECV	r ² _{CV}	RPD
SFA ^a	93	64.94	4.35	1.89	0.81	2.30
MUFA ^b	93	27.63	3.17	1.72	0.70	1.85
PUFA ^c	89	7.32	1.69	0.60	0.87	2.81
SCFA ^d	91	11.93	2.14	1.21	0.67	1.76
MCFA ^e	96	43.21	4.82	2.77	0.67	1.74
LCFA ^f	94	44.82	5.10	2.63	0.73	1.94
Totale C18:1	93	26.31	3.25	1.76	0.70	1.85
n6 PUFA	88	3.71	0.68	0.33	0.76	2.03
n3 PUFA	95	1.85	0.64	0.32	0.75	2.00
n6/n3	90	2.15	0.83	0.30	0.87	2.80
DFA ^g	94	45.48	4.97	2.61	0.72	1.90
AI ^h	95	2.11	0.47	0.23	0.76	2.06
TI ⁱ	95	2.24	0.55	0.24	0.80	2.27
PI ^j	92	11.42	2.18	0.94	0.81	2.32

N: numero di campioni utilizzati nel modello; SECV: errore tipico residuale di validazione crociata; r²_{CV}: coefficiente di determinazione di validazione crociata; RPD: rapporto DS/SECV.

a) Acidi grassi saturi ; b) Acidi grassi monoinsaturi; c) Acidi grassi polinsaturi; d) Acidi grassi a catena corta (C:4–C:10:0); e) Acidi grassi a catena media (C:11–C:17); f) Acidi grassi a catena lunga (>C:18); g) Acidi grassi desiderabili = (ΣPUFA+MUFA+18:0); h) Indice di aterogenicità = [(C12:0 + 4 × C14:0 + C16:0) / (MUFA + n6PUFA + n3PUFA)]; i) Indice di trombogenicità = [(C14:0 + C16:0 + C18:0) / (0.5 × MUFA + 0.5 × n6 PUFA + 3 × n-3 PUFA + n3/n6)]; j) Indice di perossidabilità = [(% AG monoenoici × 0.025) + (% AG dienoici × 1) + (% AG trienoici × 2) + (% AG tetraenoici × 4) + (% AG pentaenoici × 6) + (% AG esaenoici × 8)].

DETERMINATION OF THE MILK FAT FATTY ACID PROFILE OF SHEEP BY USING NEAR INFRARED SPECTROSCOPY (NIRS)

Key Words: ewe milk, NIRS, fatty acids

BIBLIOGRAFIA

- 1) Arakawa K. and Sagai M. (1986), Species differences in lipid peroxide levels in lung tissue and investigation of their determining factors. *Lipids* (21): 769-775.
- 2) Branciaro R., Mughetti L., Ranucci D., Miraglia D., Valiani A., Acuti G., Selvaggini R. and Trabalza-Marinucci M. (2014), Influence of manufacturing procedure on the compositional and sensory properties of n-3 fatty acid-enriched pecorino cheese. *Journal of Dairy Research* (81): 455-461.
- 3) Coppa M., Ferlay A., Leroux C., Jestin M., Chilliard Y., Martin B. and Andueza B. (2010), Prediction of milk fatty acid composition by near infrared reflectance spectroscopy. *International Dairy Journal* (20): 182-189.
- 4) Núñez-Sánchez N., Martínez-Marín A.L., Polvillo O., Fernández-Cabanás V.M., Carrizosa J., Urrutia B. and Serradilla, J.M. (2016), Near Infrared Spectroscopy (NIRS) for the determination of the milk fat fatty acid profile of goats. *Food Chemistry* (190): 244-252.
- 5) Ulbricht T.L. and Southgate D.A.T. (1991), Coronary heart disease: seven dietary factors. *The Lancet* (338): 985-992.
- 6) Williams P.C. and Norris K. (2001). *Near-Infrared Technology in the Agricultural and Food Industries*, 2nd ed. American Association of Cereal Chemists, Inc., St. Paul, Minnesota, USA.

L'IMPIEGO DI OLI ESSENZIALI NELLA DIETA DI AGNELLI IN ACCRESCIMENTO MIGLIORA LA STABILITÀ OSSIDATIVA E LE CARATTERISTICHE IGIENICHE DELLA CARNE

D. RANUCCI, G. COBELLIS, D. MIRAGLIA, G. ACUTI, R. BRANCIARI, M. TRABALZA-MARINUCCI

Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Perugia, Italia.

Parole chiave: oli essenziali, agnelli, TBARs, carica microbica totale.

INTRODUZIONE

In molti vegetali sono presenti numerosi composti bioattivi con effetti antimicrobici e antiossidanti (Cobellis et al., 2016; Ortuño et al., 2016). Il loro utilizzo in ambito nutrizionale e gli effetti sulle produzioni zootecniche sono ancora ampiamente da determinare. Scopo del presente lavoro è stato quello di valutare l'effetto dell'impiego di un mix di oli essenziali (aneto, cannella, eucalipto) nella dieta di agnelli da carne sullo stato ossidativo e le caratteristiche igieniche della carne.

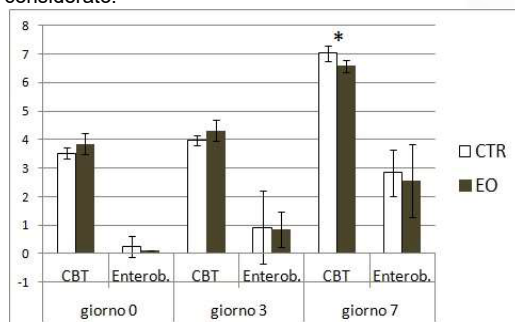
MATERIALI E METODI

Due gruppi di animali (8 animali per gruppo) sono stati alimentati con le seguenti diete: dieta controllo (CTR) composta da fieno di erba medica (1,2 Kg) e mangime concentrato (300 g) e dieta sperimentale (EO) uguale alla precedente ma con l'aggiunta di un mix di oli essenziali di aneto, cannella ed eucalipto (3 ml; 1:1:1). La dieta è stata somministrata negli ultimi 60 giorni prima della macellazione, avvenuta ad un peso vivo medio di 32,2 kg. Dopo la macellazione le carcasce sono state conservate per 2 giorni alla temperatura di 0 ± 2 °C, al termine dei quali sono state sezionate. Da ogni agnello è stato prelevato il muscolo *Longissimus dorsi* di entrambe le mezzene e suddiviso in tranci di 2 cm di spessore. La carne è stata quindi confezionata in atmosfera ambiente con film permeabile all'ossigeno e conservata a temperatura di 4 ± 2 °C. Le seguenti analisi sono state effettuate a tre diversi tempi di conservazione (0, 3 e 7 giorni): a) conta della carica batterica totale (CBT - ISO 4833:2004) e delle *Enterobacteriaceae* (ISO 21528-2:2004); b) valutazione dell'indice del rosso (a^* value - CIE $L^*a^*b^*$, mediante colorimetro Minolta Chromameter CR400); c) determinazione delle sostanze reattive all'acido tiobarbiturico (TBARs, mg malondialdeide/100g; Tarladgis et al., 1960).

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

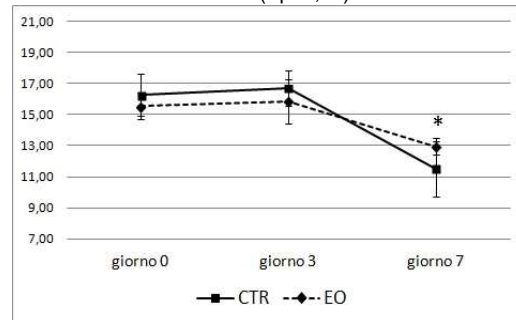
I campioni dei due gruppi di animali hanno presentato valori iniziali sovrapponibili sia per i valori di CBT che per la carica delle *Enterobacteriaceae*. Dopo 7 giorni è stata evidenziata una differenza significativa per il valore di CBT, con cariche minori nelle carni del gruppo EO (Fig. 1). L'effetto antimicrobico di estratti vegetali riscontrato da alcuni autori (Serrano et al., 2014) sarebbe quindi evidente solo alla fine della shelf-life del prodotto. Anche l'effetto sul colore risulta palese solo dopo 7 giorni (Fig. 2). I dati relativi ai TBARs (Fig. 3), mostrano un maggiore effetto antiossidante della dieta EO già a partire dal primo giorno di conservazione, con livelli inferiori nel gruppo EO rispetto a quello CTR.

Fig. 1. Andamento della carica batterica totale e delle *Enterobacteriaceae* (Log UFC/g) durante il periodo di conservazione considerato.



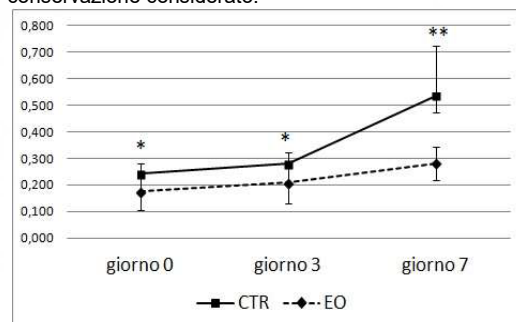
* $p < 0,05$

Fig. 2. Andamento dell'indice del rosso (a^*) durante il periodo di conservazione considerato (* $p < 0,05$)



Altri studi hanno evidenziato come una dieta integrata con sostanze naturali antiossidanti possa migliorare lo stato ossidativo delle carni e il colore delle stesse, soprattutto durante la conservazione (Branciarri et al., 2015).

Fig. 3. Andamento dei TBARs (mg MDA/100g) durante il periodo di conservazione considerato.



* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

In conclusione, la somministrazione di una dieta arricchita con oli essenziali ha permesso di ottenere un evidente aumento della stabilità ossidativa della carne di agnello. Un effetto più tardivo è stato registrato per il colore rosso della carne e la carica microbica. Ulteriori studi si rendono necessari per valutare l'impiego del composto sulla durata della vita commerciale del prodotto e le sue reali possibilità applicative.

Ricerca finanziata da: Fondo Ricerca di Base 2015, Università degli Studi di Perugia.

DIETARY ESSENTIAL OILS IMPROVE OXIDATIVE STABILITY AND HYGIENIC CHARACTERISTICS OF LAMB MEAT

KEY WORDS: ESSENTIAL OILS, LAMB, TBARs, TOTAL VIABLE COUNT

BIBLIOGRAFIA

- 1) Branciarri R., Ranucci D., Miraglia D., Urbani S., Esposito S., Servili M. (2015), Effect of dietary treatment with olive oil by-product (olive cake) on physicochemical, sensory and microbial characteristics of beef during storage. *Int J Food Safety* 4:225-229.



ANALISI DEMO-GENETICA DELLA RAZZA OVINA MASSESE ALLEVATA IN PROVINCIA DI PISA

C. RUSSO, F. CECCHI, S. MICALE, S. MANCINI, G. PREZIUSO

¹ Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università di Pisa.

Parole chiave: razza ovina massese, variabilità genetica, inbreeding

INTRODUZIONE

La pecora Massese è originaria della Valle del Forno (MS) e da qui si è diffusa in altre provincie della Toscana, della Liguria e dell'Emilia Romagna. La Massese nasce come razza a triplice attitudine, con una buona produzione di latte (fino a 150 kg per lattazione), di carne (3 parti in 2 anni ed elevata gemellarità) e lana di mediocre qualità. Tuttavia, il consistente calo numerico registrato ha fatto sì che il Ministero delle Politiche Agricole dal 2011 abbia inserito la pecora Massese fra le razze in via di estinzione ed a tale proposito nel 2014 è stato emanato un bando per favorire la conservazione delle risorse genetiche animali fra le quali anche quelle di pecora Massese. Il presente lavoro si inserisce in questo progetto con lo scopo di analizzare la consistenza e la variabilità genetica della razza allevata nella provincia di Pisa, attraverso le schede genealogiche.

MATERIALI E METODI

L'indagine è stata svolta grazie alla collaborazione di ARA (Associazione Regionale Allevatori) che ha messo a disposizione i propri registri che riportano, per le aziende iscritte, dati demografici e dati genealogici. I dati disponibili, riferiti al periodo 1975-2015, sono stati sottoposti ad elaborazione statistica. In particolare, i dati demografici sono stati analizzati utilizzando il software SAS-JMP¹ mentre i dati genealogici sono stati analizzati mediante il software CFC² (Contribution Inbreeding Coancestry) che ha permesso di analizzare l'intera genealogia della popolazione e di calcolare il coefficiente medio di consanguineità ed il coefficiente medio di parentela per sesso, anno di nascita e allevamento.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

In provincia di Pisa nel 2014 risultano iscritti all'ARA quindici allevamenti con consistenze variabili da 42 a 1277 capi per un totale sul territorio di 4.207 animali, di cui 84 maschi; l'importanza dell'iscrizione al registro allevatori sta nel fatto che, come precedentemente accennato, la regione Toscana eroga annualmente contributi variabili dai 200 ai 400 euro per unità di bestiame adulto per mantenere gli animali in azienda per almeno cinque anni. Tali contributi sono di fondamentale importanza per la sussistenza dell'azienda agricola stessa.

Lo studio dei dati genealogici disponibili (1975-2015) ha rilevato una consistenza totale di 9303 animali (9178 femmine e 125 maschi) ed ha evidenziato che, sulla totalità di aziende presenti in provincia di Pisa, solo sette hanno avuto negli anni animali con genealogia nota (Tabella 1; le aziende vengono indicate da lettere), sebbene la completezza dei dati sia molto variabile: dal 7,1% ad un massimo di 81,6%, denotando ancora grosse problematiche. Pertanto le analisi sono state effettuate sui dati di 3365 animali con genealogia nota (di cui soltanto 2560 con entrambi i genitori noti) e pertanto il numero totale di ovini che entrano a far parte della genealogia è risultato pari a 4828 (3365 animali con genealogia nota più 1463 fondatori). L'analisi dei dati permette di osservare che i padri risultano essere 134 e le madri 2199. Il numero medio di figlio per ogni padre è pari a 20,76, i padri con un solo figlio sono 50 mentre i maschi con più di 40 figli sono diciannove: fra questi, sei arieti hanno più di 100 figlio con un massimo di 250. Per quanto riguarda le femmine, pochissime hanno avuto più di due figli. Sul totale di 3365 animali sono stati individuati 553 consanguinei: fra questi, ben 35 animali hanno un coefficiente di consanguineità superiore al 25% (accoppiamento fra genitore/figlio o fratelli pieni) e addirittura 7 hanno un coefficiente di consanguineità altissimo (0,35-0,40). La consanguineità e la parentela media dell'intera popolazione sono risultate pari a 1,6% e 0,9% rispettivamente, senza differenza tra i sessi. Tali valori risultano bassi perché si riferiscono ad una popolazione costituita da allevamenti di tipo chiuso, ovvero dove

non vi è scambio tra riproduttori appartenenti ad allevamenti diversi. Infatti, l'analisi della distribuzione degli arieti con più di 100 figli nei diversi allevamenti dimostra che ogni ariete viene utilizzato esclusivamente nella propria azienda.

All'interno delle sette aziende con dati genealogici, la consanguineità varia da un minimo di 0, per quelle aziende con dati genealogici limitati, fino ad un massimo del 6,4% in un allevamento (G) che fa registrare anche alti valori di parentela media (17%). Da notare, inoltre, come siano presenti alti valori del coefficiente di consanguineità medio dei consanguinei. Se andiamo ad analizzare la situazione della consanguineità per anno di nascita, notiamo che dal 1975 al 1992 le informazioni genealogiche sono quasi inesistenti, dopo di che aumentano leggermente e, pur essendo ancora scarse, fanno registrare valori di F medio compresi da un minimo del 2% (1997) ad un massimo di 9,9% (2000). Dal 2005 ad oggi le informazioni genealogiche risultano completamente mancanti.

Tab.1: Dati sulla consanguineità ànei 7 allevamenti con animali con genealogia nota.

Azienda	N° animali registrati (1975-2015)	N° animali con genealogia	Inbreed	F medio	F medio inbreed	F max	F min	Parentela media
A	2087	1702	340	0,021	0,109	0,375	0,003	0,041
C	1448	90	3	0,008	0,250	0,250	0,250	0,090
E	279	74	0	0	0	0	0	0,084
G	1076	609	209	0,064	0,189	0,375	0,031	0,170
H	2195	760	0	0	0	0	0	0,007
I	280	124	1	0,002	0,250	0,250	0,250	0,036
L	82	6	0	0	0	0	0	0,133

Grazie alla raccolta dei dati genealogici è possibile fare alcune considerazioni. Prima di tutto le informazioni genealogiche sono scarse (solo sette aziende su quindici) ed anche la completezza è molto ridotta passando dal 6,2% all'81% in unica azienda che può essere considerata accettabile. Laddove ci sono maggiori informazioni si rileva un elevato numero di consanguinei, legato al fatto che gli allevamenti sono estremamente chiusi, quindi senza scambio di materiale genetico.

Sarebbe pertanto auspicabile una maggiore attenzione alla genealogia ed allo scambio di materiale genetico, con una conseguente programmazione degli accoppiamenti volta a controllare la consanguineità.

Lavoro eseguito con finanziamento dell'Università di Pisa (Fondi Ateneo).

DEMOGENETIC ANALYSIS OF MASSESE SHEEP IN PISA PROVINCE

KEY WORDS: MASSESE SHEEP; GENETIC VARIABILITY; INBREEDING; PISA PROVINCE.

BIBLIOGRAFIA

- 1) SAS, JMP (2002). User's guide, ver. 5.0 SAS Inst. Cary, NC, U.S.A.
- 2) Sargolzaei M, Iwaisaki H, Colleau JJ. (2006). CFC (Contribution, Inbreeding (F), Coancestry), Release 1.0. A software package for pedigree analysis and monitoring genetic diversity. Proc 8th World Congress on Genetics Applied on Livestock Production. Belo Horizonte, Brazil, CD-ROM comm. N 27-28.

LA DIVERSITÀ GENETICA NELLA SPECIE OVINA: IL CONTRIBUTO DELLE RAZZE PIEMONTESE

D SOGLIA¹, G SARTORE¹, S SACCHI¹, L DI STASIO², S MAIONE¹, R RASERO¹

¹Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università di Torino. ²Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino.

Parole chiave: pecora, Piemonte, variabilità, razze

INTRODUZIONE

Le cause di abbandono delle razze autoctone sono note: il ricorso all'incrocio per ottenere combinazioni rispondenti alle esigenze produttive; la sostituzione con razze cosmopolite dotate di elevata efficienza; l'abbandono dell'attività zootecnica nelle aree marginali per i costi di manodopera e i cambiamenti radicali nello stile di vita della popolazione umana. Tuttavia, la tutela delle razze autoctone potrebbe contribuire a ridurre la crisi dell'occupazione, soprattutto giovanile, mediante la valorizzazione di sistemi produttivi semi-estensivi con modesti oneri gestionali, caratteristici delle aree marginali, e di prodotti tipici legati al territorio. Nel programma di sviluppo rurale del Piemonte (PSR) è previsto un sostegno economico a favore di razze a rischio di abbandono (<http://www.regione.piemonte.it/>). L'analisi della variabilità genetica esistente è una fase fondamentale perché fornisce criteri di scelta delle razze cui destinare i fondi per la tutela e informazioni utili per i programmi di gestione. L'obiettivo dell'indagine è l'analisi della variabilità genetica di alcune razze ovine allevate in Piemonte.

MATERIALE E METODI

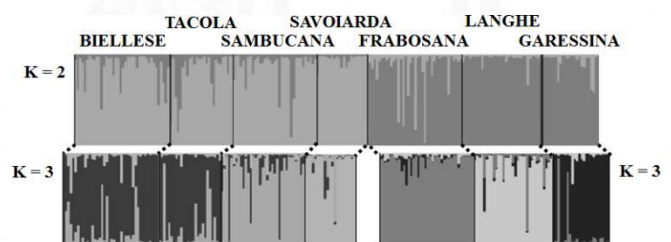
I dati della tipizzazione mediante 13 loci microsatelliti sono stati ottenuti dalle indagini di Di Stasio (2002) e riguardano soggetti di razza Biellese (40), Frabosana (40), Garessina (24), delle Langhe (33), Sambucana (34), Savoiarda (21) e Tacola (26); tutte le razze, eccetto la Biellese, sono incluse nell'attuale PSR. La pecora delle Langhe e la Frabosana sono allevate principalmente per il latte mentre la carne è l'attitudine prevalente delle altre razze. La ricchezza allelica, l'eterozigosi attesa e il coefficiente di consanguineità sono stati stimati con il programma FSTAT (Goudet, 1995). Il contributo alla variabilità globale di ciascuna razza è stato calcolato con il programma MOLKIN (Gutiérrez e coll., 2005). Le differenze fra razze sono state misurate mediante l'analisi delle coordinate principali (PCoA) usando il programma GENALEX (Peakall e Smouse, 2012) a partire dai valori dell'indice di fissazione (F_{ST}), e mediante la *cluster analysis* eseguita con il programma STRUCTURE (Pritchard e coll., 2000).

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Alleli privati sono presenti in tutte le razze (25% su un totale di 168 alleli) e variano da 8 nella Biellese a 7 in Tacola e Langhe e 3 nella Savoiarda. La maggior ricchezza allelica (7,1) si ritrova in Biellese e Tacola, che forniscono quindi il maggior contributo alla ricchezza allelica entro razze (+1,4%). La conservazione della pecora delle Langhe aumenta invece le differenze di ricchezza allelica fra razze (+2,6%), forse a causa del numero elevato di alleli privati, di cui uno con frequenza 0.136. In media, l'eterozigosi attesa varia da 0,773 nella Frabosana a 0,676 nella Savoiarda e 0,644 nella Garessina. L'estinzione della Frabosana provocherebbe la perdita dell'1,4% di eterozigosi entro razze, mentre a causa della modesta variabilità posseduta l'estinzione di Garessina e Savoiarda porterebbe all'aumento della variabilità entro razze e alla diminuzione delle differenze fra razze. Tutte le razze, tranne Garessina e Savoiarda, presentano significativa carenza di eterozigosi (osservata vs. attesa), probabile indizio di consanguineità. L' F_{ST} globale è 0,07, quindi il 93% della variabilità dipende da differenze fra soggetti, compresi quelli appartenenti alla stessa razza. In tutti i confronti a coppie, eccetto Biellese-

Tacola, le differenze sono significative ($P < 0,01$). La Savoiarda presenta i valori più elevati ($F_{ST} \geq 0,09$), in particolare nel confronto con la Garessina ($F_{ST} = 0,18$), e fornisce quindi il maggior contributo alla diversità genetica fra le popolazioni ovine piemontesi. Nella PCoA il primo asse, che esprime il 38% di variabilità, separa in modo netto Savoiarda e Garessina. Il secondo asse (24%) separa Biellese, Tacola, Sambucana da Langhe, Garessina e Savoiarda, mentre la Frabosana occupa una posizione al centro del diagramma. Il terzo asse (21%) isola in modo netto soltanto la pecora delle Langhe. Biellese e Tacola non risultano geneticamente diverse ($F_{ST} < 0,01$; $P = 0,07$): la Tacola è una varietà della Biellese e se ne differenzia solo per la lunghezza del padiglione auricolare. La prima fase della *cluster analysis* ($K = 2$) separa un *cluster* che include [Biellese-Tacola-Sambucana-Savoiarda] da un secondo *cluster* che include [Frabosana-Langhe-Garessina] (Fig. 1). Per $K = 3$ il primo gruppo si separa in tre sottogruppi, cioè Savoiarda, Sambucana e [Biellese-Tacola]. Per $K = 3$ nel secondo gruppo si separano sottogruppi che corrispondono alle 3 razze rimanenti. Tale ripartizione non è mai netta per la presenza di alcuni soggetti attribuiti a un *cluster* diverso da quello assegnato alla razza d'origine. Gli errori di attribuzione possono dipendere almeno in parte dall'origine comune di alcune razze e da episodi di incrocio avvenuti in passato; per esempio, è noto che arieti Biellesi sono stati usati per migliorare l'attitudine alla produzione di carne della Sambucana. L'entità delle differenze fra le popolazioni di origine influenza l'accuratezza dell'attribuzione dei singoli soggetti. Nonostante la vicinanza geografica e lo scambio di riproduttori, i risultati dimostrano che le razze piemontesi contribuiscono in modo significativo alla diversità genetica della specie ovina.

Fig. 1 Cluster analysis of the 7 Piemonte sheep breeds.



SHEEP GENETIC DIVERSITY: THE CONTRIBUTION OF PIEMONTE BREEDS

KEY WORDS: SHEEP, PIEMONTE, DIVERSITY, BREEDS

BIBLIOGRAFIA

1. Di Stasio L (2002). Popolazioni ovinocaprine del Piemonte: la salvaguardia della biodiversità. *Scienza e Tecnica Lattiero-casearia* 53:235-243.
2. Goudet J (1995). FSTAT (version 1.2): a computer program to calculate F statistics. *J. Hered.* 86:485-486.
3. Gutiérrez JP, Royo IJ, Álvarez I, Goyache F (2005). MolKin v2.0: a computer program for genetic analysis of populations using molecular coancestry information. *J. Hered.* 96:718-721.



4. Peakall R, Smouse PE (2012). GenAEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research – an update. *Bioinformatics* 28:2537-2539.
5. Pritchard JK, Stephens M, Donnelly P (2000). Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics* 155:945-959.

INDAGINE SULL'IMPORTANZA DI ALCUNI PARAMETRI MANAGERIALI E STRUTTURALI PER IL BENESSERE E LE PERFORMANCE ZOOTECNICHE DELLA CAPRA

F. TIEZZI¹, L. TOMASSONE², G. MANCIN^{1,3}, M. TARANTOLA²

¹Medico veterinario; ²Dipartimento di Scienze veterinarie, Università degli studi di Torino; ³Consulente ARAP

Parole chiave: caprini, benessere animale, management, riproduzioni

INTRODUZIONE

Fino all'inizio del 21° secolo le pubblicazioni e le informazioni riguardo l'allevamento caprino erano molto scarse, in quanto considerato un allevamento tipico delle aree marginali e delle realtà famigliari. Negli ultimi 20 anni la situazione è drasticamente cambiata e la specie caprina è quella che ha mostrato la più rapida crescita a livello mondiale. Con la progressiva intensificazione delle produzioni, paragonabili ormai a quelle dell'allevamento bovino, i fattori di rischio per il benessere animale sono diventati una problematica emergente anche per questa specie (European Commission, 2011).

La valutazione del benessere animale si basa su delle misurazioni "animal-based" (BCS, stato sanitario, distanza di fuga, pulizia dell'animale..) e/o "resource-based" (personale, parametri gestionali, ambientali, igienico-sanitari..) (Main et al., 2003). Per le diverse specie di animali da allevamento sono stati elaborati a livello europeo dei protocolli di valutazione quali il Welfare Quality® per i bovini, suini e avicoli e l'AWIN per gli equidi, tacchini e ovi-caprini (AWIN, 2015). L'obiettivo di questo studio è stato indagare l'associazione tra alcuni parametri manageriali e ambientali, potenziali fattori di rischio per il benessere animale, e le performance zootecniche in diverse tipologie di allevamento caprino.

MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto in 30 allevamenti ubicati in Piemonte e in Liguria, divisi in piccoli, medi e grandi (rispettivamente meno di 50, tra 50-100 o più di 100 capre in lattazione). Il protocollo di valutazione del benessere è stato formulato in base alla letteratura pubblicata sulla valutazione del benessere animale, agli indicatori di benessere identificati dall'AWIN (AWIN, 2015) e consultando veterinari del settore. Sono stati esaminati sia aspetti "animal-based" che "resource-based", la quantità e la qualità del latte, gli indici riproduttivi, il tasso di mortalità e morbilità. Il questionario con gli indicatori di benessere è stato compilato dopo aver osservato ogni box per 10 minuti. E' stata effettuata un'analisi descrittiva dei dati e utilizzato il Wilcoxon test per valutare differenze nei valori mediani di punteggi tra gruppi di aziende.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Il 63.3% delle aziende da noi visitate ha personale con una formazione specifica e il 40% ha ottenuto il massimo del punteggio per l'attitudine degli operatori verso gli animali. Il 36% delle aziende manda gli animali al pascolo, condiviso con i selvatici nell'82% dei casi. L'illuminazione delle strutture è sempre adeguata, mentre non lo è la ventilazione né la polverosità. Nella maggioranza dei casi si ha un facile accesso alla mangiatoia (90%) e agli abbeveratoi (96%), che sono in numero sufficiente nell'83% degli allevamenti. La capretteria è quasi sempre separata (93%). La lettiera utilizzata è sempre in paglia e 11 aziende hanno ottenuto il massimo di punteggio per la pulizia. La pulizia della sala mungitura risulta adeguata solo nell'89% dei casi. In 13 stalle abbiamo registrato il punteggio massimo di pulizia degli animali, ed in 8 il massimo di lucidità del mantello. Almeno un caso di patologia respiratoria l'anno è presente nel 53.3% degli allevamenti, di mastite nel 56.7%, CAEV nel 46.7%. Trattamenti antiparassitari vengono somministrati in tutte le aziende, ed il 90% vaccina per prevenire le clostridiosi. Il 56.7% degli allevamenti effettua una destagionalizzazione dei calori e il 6.7% una sincronizzazione. Il 50% delle aziende ha il 3-10% di capre vuote all'anno. In tab. 1 i punteggi assegnati ad alcuni parametri "animal-based", in tab. 2 l'analisi descrittiva dei parametri riproduttivi.

Tabella1 Osservazioni sugli animali: punteggio ottenuto dalle aziende (numero di aziende); punteggio massimo = Punti 3, NA= dato mancante.

	Punti 1	Punti 2	Punti 3	NA
BCS	0	25	5	-
Distanza animali	9	13	8	-
Grado di pulizia	0	17	13	-
Lesioni della cute	22	8	0	-
Longevità	0	9	20	1
Mortalità	28	1	0	1
Stereotipie	28	2	0	-
Zoppie	29	1	0	-
Comportamenti anomali	11	3	16	-
Comportamento a riposo	3	27	0	-
Interazioni aggressive	9	5	16	-
Vocalizzazioni	24	6	0	-

Tabella 2: analisi descrittiva di alcuni parametri riproduttivi

	Media ± ds
Numero medio di parti per capo	5.5 ± 1.1
Quintali di latte per capo per lattazione	7.1 ± 1.8
Conception rating	0.96 ± 0.03
Pregnancy rating	0.96 ± 0.03
Giorni lattazione	294.3 ± 24.2

Abbiamo rilevato un'associazione significativa tra il tipo di allevamento (intensivo o semi-intensivo) e numero medio di parti capo, che è significativamente maggiore nell'allevamento non intensivo (6.3 vs. 4.9; p<0.001). La pratica della destagionalizzazione è associata a un minor numero medio di parti/capo (5.04 vs 6.1; p<0.05) ed a una maggior produzione di latte (7.7 quintali latte/capo vs 6.3; p<0.05).

Il quadro emerso mostra una situazione ancora non ottimale dal punto di vista del benessere animale. Tuttavia, probabilmente a seguito anche di una corretta consulenza da parte del veterinario, la maggior attenzione degli allevatori verso i propri capi e una tipologia di allevamento più rispettosa delle esigenze fisiologiche ed etologiche degli animali portano a un l'incremento delle performance zootecniche.

INVESTIGATION ON THE IMPORTANCE OF SOME MANAGEMENT AND HOUSING CONDITIONS ON GOAT WELFARE AND PERFORMANCE

KEY WORDS: GOATS, ANIMAL WELFARE, MANAGEMENT, PERFORMANCE

BIBLIOGRAFIA

- 1) AWIN (2015) Welfare assessment protocol for goats <http://hdl.handle.net/2434/269102>
- 2) E. C. (2011). Evaluation of CAP measures for the sheep and goat sector. http://ec.europa.eu/agriculture/eval/reports/sheep-354/goat/executive_summary_en.pdf.
- 3) Main D.C.J, Kent J.P, Wemelsfelder F., Ofner E. and Tuytens F.A.M. Applications for methods of on-farm welfare assessment. Animal Welfare 2003, 12: 523-528



INFLUENZA DEL PASCOLO SULL'ESPRESSIONE DEL GENE CHE CODIFICA PER L'ENZIMA STEAROYL-COA-DESATURASI E DEL MIRNA 103 NEL LATTE DI CAPRA

R. TUDISCO¹, V.M. MORITTU², L. ADDI¹, S. CALABRO¹, P. LOMBARDI¹, M.I. CUTRIGNELLI¹, G. MONIELLO³, M. GROSSI¹, N. MUSCO¹, R. GRAZIOLI¹, V. MASTELLONE¹, F. INFASCELLI¹

¹Dipartimento di Medicina Veterinaria e Produzioni Animali – Università di Napoli Federico II

²Dipartimento di Scienze della Salute – Università Magna Grecia di Catanzaro

³Dipartimento di Medicina Veterinaria – Università di Sassari

Parole chiave: Stearoyl-CoA-Desaturasi, miRNA, capra, latte

INTRODUZIONE

Lo studio di una classe di piccoli RNA (miRNA), che sembrano avere un ruolo rilevante nella regolazione dei geni coinvolti nel metabolismo lipidico, rappresenta un target attuale per la prevenzione della malattia cardiovascolare, la principale causa di morte nei paesi sviluppati. La sovra-espressione del miRNA 103 indurrebbe una maggiore espressione del gene che codifica per l'enzima Stearoyl-CoA-Desaturasi (SCD) nelle cellule mammarie di capra (Lin et al., 2013). Scopo del presente lavoro è stato quello di verificare l'influenza del regime alimentare (pascolo vs stabulato) sull'espressione di miRNA 103 e SCD.

MATERIALI E METODI

Sedici capre pluripare (tipo genetico Cilentana) sono state equamente suddivise, subito dopo il parto (febbraio), in 2 gruppi omogenei (P: pascolo vs S: stalla) per numero di parti e produzione nella precedente lattazione. Il gruppo P aveva libero accesso al pascolo (60% leguminose e 40% graminacee; PG/s.s. 16%, D'Urso et al., 2008; Tudisco et al., 2012). Per garantire analogo apporto proteico, il gruppo S riceveva 1.2 kg/capo/die di fieno di erba medica. Entrambi i gruppi ricevevano inoltre 500 g/capo/die di un mangime del commercio (UFL/kg s.s. 1.03; PG/s.s. 18.0%). A partire da 60 d dopo il parto mensilmente e fino all'asciutta (per un totale di 5 campionamenti) è stata registrata la produzione individuale e da ciascun soggetto sono stati prelevati campioni individuali di latte della mungitura completa. Sul latte sono stati determinati grasso, proteine e lattosio, con metodo all'infrarosso, il profilo acidico del grasso e l'espressione del gene SCD, come riportato da Tudisco et al. (2014). Per l'espressione del miRNA 103, l'RNA totale è stato estratto dal latte mediante mirVana miRNA isolation kit (Ambion, USA), retrotrascritto mediante kit Mir-X™ miRNA First-Strand Synthesis (Takara, USA), e analizzato mediante RT-PCR. I livelli relativi dei vari trascritti sono stati espressi, dopo normalizzazione, rispetto all'espressione del gene housekeeping U6. I dati sono stati elaborati mediante two-way mixed model ANOVA e le medie confrontate con il Tukey-test (SAS, 2000).

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

La produzione di latte non è risultata differente, ma il gruppo P ha fatto registrare una % di grasso superiore (4.07 vs 2.93; $P < 0.01$). Il latte del gruppo S ha mostrato % superiore di SFA (74.86 vs 71.42; $P < 0.01$), mentre il gruppo P % superiori di MUFA (21.27 vs 24.01; $P < 0.01$), di C18:3 (1.351 vs 0.797; $P < 0.01$), di n-3 PUFA (1.48 vs 0.89; $P < 0.01$) e CLA totali (0.646 vs 0.311; $P < 0.01$). Ad eccezione del rapporto C16:1/C16:0, gli altri indici di desaturazione sono risultati ($P < 0.05$) maggiori nel latte del gruppo S. L'espressione del gene che codifica per SCD ha mostrato valori più elevati, pur se non in maniera significativa, nel gruppo P, sia come dato medio (AU: 0.703 vs 0.589) che in funzione del prelievo. Per quest'ultima variabile, SCD nel gruppo P (Fig. 1) ha mostrato un trend decrescente da Aprile a Giugno, con aumento a Luglio e nuova diminuzione ad Agosto. Al contrario, per il gruppo S l'andamento è risultato costante. L'espressione del miRNA 103 ha fornito valori superiori, ma non significativamente diversi, nel gruppo P (AU: 0.417 vs 0.390) con diminuzione da aprile a giugno, aumento a luglio e crollo ad agosto (Fig. 2). L'esame delle due figure mostra, negli animali allevati al pascolo, la sovrapposizione dei due parametri, in accordo con quanto riportato in letteratura (Lin et al. 2013).

Fig 1. Trend dell'espressione del gene che codifica per l'SCD (unità arbitrarie, AU) nei due gruppi (SEM = 0.362).

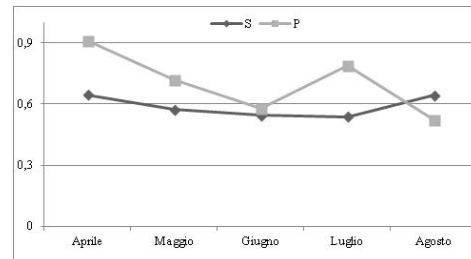
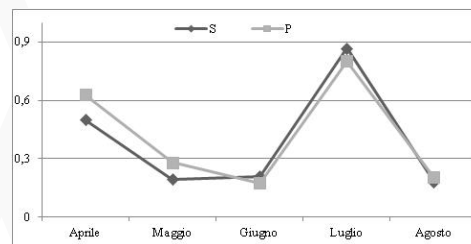


Fig 2. Trend dell'espressione del miRNA 103 (unità arbitrarie, AU) nei due gruppi (SEM = 0.121).



INFLUENZA OF GRAZING ON SCD AND miRNA 103 EXPRESSION IN GOAT MILK

KEY WORDS: SCD, MIRNA, GOAT, MILK

BIBLIOGRAFIA

- 1) D'Urso S., Cutrignelli M.I., Calabrò S., Bovera F., Tudisco R., Piccolo V., Infascelli F. (2008) Influence of pasture on fatty acid profile of goat milk. *J. An. Phys. An. Nutr.* 92,3,495-410.
- 2) Lin X., Luo J., Zhang L., Wang W., Gou D. (2013) MiR-103 controls milk fat accumulation in goat (*Capra hircus*) mammary gland during lactation. *PLoS ONE* 8(11): e79258.
- 3) SAS (2000) SAS/STAT Software: SAS Inst. Inc, Cary, NC
- 4) Tudisco R., Calabrò S., Cutrignelli M.I., Moniello G., Grossi M., Gozalez O.J., Piccolo V., Infascelli F. (2012) Influence of organic systems on Stearoyl-CoA desaturase gene expression in goat milk. *Small Rum. Res.*, 106, 37-42.
- 5) Tudisco R., Grossi M., Calabrò S., Cutrignelli M.I., Musco N., Addi L., Infascelli F. (2014) Influence of pasture on goat milk fatty acids and Stearoyl-CoA desaturase expression in milk somatic cells. *Small Rum. Res.*, 122, 38-43.

POSTER SANITÀ





UN EPISODIO DI VIRUS SINCIZIALE RESPIRATORIO IN UN GREGGE DI CAPRE: LO STIAMO SOTTOVALUTANDO?

Y. ABBATE¹, M. FIORITO², E. CORDOVANI¹, D. FRANZIA³, S. PARMEGIANI¹, C. TORRESI¹, M. GOBBI¹

¹Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Umbria e delle Marche

²Medico Veterinario Libero Professionista

³Medico Veterinario Specializzando in Sanità Animale, Allevamento e Produzioni Zootecniche – Università degli Studi di Teramo

Parole chiave: capra, Virus Respiratorio Sinciziale, polmonite

INTRODUZIONE

I Virus Respiratori Sinciziali (VRS), genere *Pneumovirus*, famiglia *Paramyxoviridae*, svolgono un ruolo patogeno importante nel determinismo di malattia respiratoria acuta del bovino e sono coinvolti nel complesso della polmonite atipica bovina. Meno indagato è il loro ruolo nell'insorgenza della patologia respiratoria nei piccoli ruminanti. I VRS dei ruminanti vengono classificati in VRS bovino (VRSB), VRS ovino e VRS caprino. La presenza di similitudini antigeniche e strutturali è segnalata tra tutti i virus sinciziali, in particolare esiste una stretta connessione tra VRSB e VRS caprino. Diversi studi riportano inoltre la capacità di tutti i VRS di causare infezioni interspecifiche. Il VRS in passato è stato riscontrato con buona frequenza nelle capre, attraverso studi sierologici e anatomopatologici, sia su animali clinicamente sani che su animali con sintomatologia in atto. La prevalenza media dell'infezione da VRS, valutata tramite sierologia, si attesta in bibliografia internazionale su un valore del 73%, suggerendo quindi l'ampia diffusione di questi virus nell'allevamento caprino. Questo lavoro descrive un caso di VRS in un allevamento di capre e discute delle possibili implicazioni del virus nell'insorgenza della patologia respiratoria caprina.

MATERIALI E METODI

Il gregge oggetto di indagine è situato nel Lazio e si compone di circa 30 capi di capre di razza Saanen. Il gregge viene regolarmente vaccinato per Pasteurellosi e Clostridiosi. Al momento dell'insorgenza della sintomatologia clinica, l'anamnesi riportava alterazioni respiratorie su due soggetti adulti in fase di lattazione, con scolo nasale sieroso bilaterale e dispnea. Il giorno seguente la comparsa della sintomatologia gli animali presentavano anche febbre ed abbattimento del sensorio. Dopo tre giorni dall'inizio della sintomatologia clinica, tutti gli animali hanno iniziato a presentare rialzo febbrile con temperature comprese tra 39° e 42° C.

Dagli animali con sintomi clinici più evidenti sono stati prelevati tamponi nasali e campioni di feci, ed a seguito dei prelievi, tutti gli animali sono stati trattati con Enrofloxacin e Ketoprofene. A seguito della remissione della sintomatologia respiratoria non sono stati registrati decessi in allevamento. I campioni, refrigerati a 4°C, sono stati inviati presso i laboratori di Diagnostica Generale e Benessere Animale dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Umbria e delle Marche. In laboratorio i campioni sono stati sottoposti ad un protocollo diagnostico standard in uso presso l'Ente per i principali patogeni respiratori dei piccoli ruminanti. In particolare, è stato effettuato un esame coprologico al fine di rilevare larve di strongili broncopolmonari nelle feci, indice di verminosi polmonare, mentre sui tamponi sono stati effettuati un esame batteriologico standard, ed esami molecolari per la ricerca di *Mycoplasma* spp., *Histophilus somni*, *Paramyxovirus* (Parainfluenza-3), *Bovine Herpesvirus-1*, ed infine VRSB.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Tutti gli esami effettuati hanno avuto un esito negativo, fatta eccezione per la PCR per VRSB che ha rivelato presenza di materiale genomico. L'esame coprologico ha escluso la presenza di larve di nematodi polmonari nelle feci. Nel complesso, la negatività dell'esame batteriologico e la positività della PCR al VRSB suggeriscono come tale virus possa essere implicato nella comparsa della sintomatologia respiratoria acuta.

Nel periodo successivo al campionamento, i sintomi (ipertermia, abbattimento e scolo sieroso bilaterale) sono rapidamente regrediti a seguito della somministrazione della terapia, senza portare ad ulteriori aggravamenti dello stato clinico del gregge.

Le tecniche molecolari utilizzate nel presente lavoro non sono in grado di differenziare tra VRS caprino e VRSB, data la stretta omologia tra i due DNA virali e quindi una successiva genotipizzazione risulta fondamentale per discernere tra i due virus. La genotipizzazione risulta attualmente in corso.

E' comunque riconosciuta la capacità sia del VRSB che del VRS caprino di causare sintomatologia nelle capre. Diversi lavori riportano come, a seguito di infezioni sperimentali da VRS, i sintomi siano moderati, mentre sintomatologia più grave viene riscontrata in campo soprattutto in corso di infezioni miste. Ad esempio, le infezioni miste nelle capre da VRS e *M. haemolytica* possono portare ad un inasprimento della sintomatologia e alla morte degli animali. In questo caso, l'immunità vaccinale nei confronti di *M. haemolytica* e la tempestiva esecuzione di un trattamento antibiotico e antinfiammatorio ha consentito una completa remissione della sintomatologia respiratoria. Nella corretta gestione delle patologie respiratorie caprine particolare attenzione andrebbe posta quindi alle infezioni virali, in presenza delle quali è favorito l'ingresso di patogeni di natura batterica.

Rimane ancora da chiarire il reale potere patogeno di questo agente eziologico nel determinismo della malattia respiratoria nella specie caprina; tuttavia questo caso suggerisce come il VRS da solo possa essere responsabile di quadri respiratori acuti importanti, facendo emergere la necessità di ampliare le conoscenze disponibili su questo agente virale per attuare eventuali strategie di controllo dell'infezione nella specie caprina così come avviene per la specie bovina.

AN OUTBREAK OF RSV IN A HERD OF GOATS: ARE WE OVERLOOKING?

KEY WORDS: GOATS, RESPIRATORY SYNCYTIAL VIRUS, PNEUMONIA

BIBLIOGRAFIA

- 1) Ceribasi S., Ozkaraca M., Ozer H., Ceribasi A.O. (2013), *Revue Méd. Vét.*, 164 (3): 120-124;
- 2) Eleraky N.Z., Kania S., Evermann J., Potgieter N.D. (2003), Comparison of targeting F and G protein gene to detect bovine and ovine respiratory syncytial viruses. *J Vet Diagn Invest* 15:277-280
- 3) Redondo E., Masot A.J., Martinez S., Jimenez A., Gazquez A. (1994), Spontaneous Bovine Respiratory Syncytial Virus Infection in Goats: Pathological Findings. *J.Vet. Med. B* (41): 27-34;
- 4) Vilcek S., Elvander M., Ballagy-Pordany., Belak S. (1994), Development of Nested PCR Assays for Detection of Bovine Respiratory Syncytial Virus in Clinical Samples, *Journal of Clinical Microbiology*: 2225-2231;

UN CASO DI SOSPETTA OSTEODISTROFIA FIBROSA IN AGNELLE ALLEVATE IN SICILIA

S. AGNELLO¹, R. PULEIO¹, G. LORIA¹, G. FELICE², F. CAMPO¹, M. MORGANTE³, S.A. MIGNACCA², A. STANCANELLI¹

¹Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia; ²Medico Veterinario Libero Professionista, Enna; ³Dipartimento di Medicina Animale, Produzioni e Salute, Università degli Studi di Padova, Legnaro (PD)

Parole chiave: osteodistrofia fibrosa, ossa, agnelloni

INTRODUZIONE

Squilibri o deficienze di vit. D, calcio e/o fosforo possono causare malattie metaboliche dell'osso che generalmente sono più gravi in animali giovani nei quali lo scheletro è sottoposto ad un più rapido turnover strutturale. Le più comuni patologie metaboliche a carico dell'osso sono il rachitismo, l'osteomalacia, l'osteoporosi e l'osteodistrofia fibrosa. L'eziologia di quest'ultima è da ricondursi ad uno stato prolungato di iperparatiroidismo e quindi con l'aumento del rilascio di paratormone (PTH). L'iperparatiroidismo riconosce solitamente due cause: una primaria e una secondaria. Quella primaria è dovuta ad un anomalo funzionamento ghiandolare che conduce ad uno stato persistente di ipercalcemia ed ipofosfatemia. Quella secondaria può derivare da nefropatie croniche in animali perlopiù anziani (iperparatiroidismo secondario renale) in cui si osserva normocalcemia ed iperfosfatemia; oppure può derivare da una carenza di Ca e/o un eccesso di P nella dieta, aggravato o meno da una deficienza di vit. D (iperparatiroidismo secondario nutrizionale). L'ipocalcemia, indipendentemente se primaria o se conseguente ad un eccesso di fosforo ematico, stimola il rilascio di PTH che a sua volta mobilita massivamente il calcio osseo per aumentarne la quota ematica. Nei casi cronici si osserva riassorbimento generalizzato della matrice ossea, scarsa mineralizzazione e sostituzione con tessuto connettivo fibroso. Gli animali presentano anomalie ossee con tumefazioni epifisarie e facciali, difetti d'appiombamento e disturbi locomotori soprattutto agli arti anteriori (Curtis et al., 1969; Gaiani, 2002; Bandarra et al., 2011; Craig et al., 2015).

Gli autori descrivono i sintomi clinici e le lesioni anatomo-istopatologiche riconducibili ad osteodistrofia fibrosa in un gruppo di agnelloni allevati in Sicilia.

MATERIALI E METODI

Il caso riguarda un gruppo di circa 20 agnelle da rimonta appartenenti ad un piccolo gregge, di razza Valle del Belice, allevate nella Prov. di Enna. Gli animali palesavano ingravescenza debolezza, astenia e frequente decubito, associati a tumefazione delle articolazioni carpiche e del nodello. Da questo gruppo e da un gruppo di coetanee sane e che avevano regolare accesso al pascolo sono stati prelevati 6 (3 da sintomatici e 3 da sani) campioni ematici destinati ad esami chimico-clinici e alla ricerca indiretta di *M. agalactiae*. Un animale con lesioni è stato sacrificato e sono stati effettuati tamponi sinoviali per indagini microbiologiche; porzioni di ossa e strutture articolari sono state incluse in formalina al 10% e processate per indagini istologiche di routine.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Gli animali coinvolti erano nati ad inizio inverno, avevano circa 5 mesi di età e fin dalla nascita erano stati mantenuti a stabulazione fissa. L'alimentazione era costituita da latte materno per i primi due mesi mentre a partire dallo svezzamento era costituita da paglia di grano e cereali (crusca, frumento e orzo). Le articolazioni interessate si presentavano tumefatte e fredde e in sede necroscopica era evidente un ingrossamento epifisario senza tuttavia contemporanei segni di flogosi; tutti gli altri organi non presentavano lesioni macroscopiche evidenti, tantomeno tumefazioni alle ossa facciali. Gli esami per la ricerca diretta ed indiretta di agenti microbiologici hanno dato esito negativo. Nel gruppo di animali colpito era evidente una grave ipocalcemia ($\bar{X}=5,4$ mg/dl) e concomitante marcata iperfosfatemia ($\bar{X}=7,47$ mg/dl), mentre il gruppo sano riportava valori di Ca e P ematici pressoché normali ($\bar{X}=9,4$ mg/dl e $\bar{X}=2,7$ mg/dl rispettivamente).

Istologicamente venivano osservati intensi fenomeni di riassorbimento osseo a carico della corticale, dovuto a osteolisi con allargamento delle lacune osteocitarie associato ad intervento degli osteoclasti che sia a livello endostale che periostale determinavano un allargamento dei canali haversiani. Inoltre si osservava, anche se in misura ridotta, una invasione della porzione corticale da parte di tessuto fibroso.

Sulla base degli esami anamnestici, clinici ed anatomo-istopatologici veniva sospettato un quadro di rachitismo o di osteodistrofia fibrosa; tuttavia, l'iperfosfatemia escludeva anche il rachitismo in quanto questo è caratterizzato non solo da ipocalcemia ma anche da ipofosfatemia. La dieta a base di soli cereali e paglia veniva verosimilmente indicata come causa della malattia in quanto notoriamente i cereali sono poveri in Ca e ricchi in P; pertanto con un rapporto Ca:P ben diverso rispetto a quello richiesto dai ruminanti i quali necessitano nella loro dieta un rapporto Ca:P a favore del primo (Gaiani, 2002).

Nonostante nei due gruppi di animali non sono stati determinati alcuni valori ematici (PTH, vit. D, fosfatasi alcalina e albumine) e urinari (P), veniva comunque avvalorato un forte sospetto di osteodistrofia fibrosa, ulteriormente rafforzato dai riscontri istologici, causata da una dieta carente di calcio ed eccedente di fosforo risolta con un cambio della composizione del concentrato e l'accesso al pascolo erbaceo.

L'osteodistrofia fibrosa quale conseguenza di squilibri minerali nella dieta è stata spesso documentata nel cavallo e nella capra dove causa anche tumefazione delle ossa mascellari e mandibolari (non riscontrata in questo caso). Sporadicamente è stata riportata anche in molte altre specie animali domestiche e selvatiche, mentre raro è il riscontro nella pecora e nella vacca (Curtis et al., 1969; Bandarra et al., 2011; Craig et al., 2015).

Gli autori puntualizzano quanto gli errori gestionali, troppo spesso sottovalutati, possano condurre a patologie che compromettono lo status sanitario e/o produttivo degli animali. E sottolineano ancora una volta l'importanza della sinergia diagnostica per svelare eventuali patologie cliniche o subcliniche di dubbia eziopatogenesi.

A CASE OF FIBROUS OSTEODYSTROPHY IN HOGGEST REARED IN SICILY

KEY WORDS: FIBROUS OSTEODYSTROPHY, BONES, HOGGEST

BIBLIOGRAFIA

- 1) Bandarra P.M., Pavarini S.P., Santos A.S., Antoniassi N.A.B., Cruz C.E.F., Driemeier D. (2011) Nutritional fibrous osteodystrophy in goats. *Pesq. Vet. Bras.*, 31 (10): 875-878;
- 2) Craig L.E., Dittmer K.E., Thompson K.G. (2015) Bones and Joints. In: Jubb, Kennedy & Palmer's Pathology of Domestic Animals, vol. I, Cap. 2, 17-156. 6th ed. C. ed. Elsevier S., St. Louis, Missouri;
- 3) Curtis R.A., Thomson R.G., Weirenga L. (1969) Osteodystrophy in lambs. *Can. Vet. Jour.*, 10 (1): 20-23;
- 4) Gaiani G. (2002). Ossa, articolazioni, liquido sinoviale. In: Swenson M.J., Reece W.O.; *DUKES' Fisiologia degli Animali Domestici*. Cap. 30, 580-616. 1° ed. Gruppo Editoriale Idelson-Gnocchi, Napoli



ARTRITE DA *STREPTOCOCCUS DYSGALACTIAE* IN CAPRETTI IN SICILIA: DESCRIZIONE DI UN FOCOLAIO

S. AGNELLO¹, A. STANCANELLI¹, B. AMATO¹, F. CAMPO¹, V. DI MARCO LO PRESTI¹, S.A. MIGNACCA²

¹Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia ²Medico Veterinario Libero Professionista, Enna

Parole chiave: artriti, *Streptococcus dysgalactiae*, capretti

INTRODUZIONE

Negli animali da reddito le artriti infettive diminuiscono le performances produttive costituendo quindi delle perdite economiche anche gravi. Gli agenti coinvolti nelle artriti infettive nel capretto sono rappresentati solitamente da *Mycoplasma spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Streptococcus dysgalactiae* (Blanchard et Fiser, 1994; Loria et al., 2013). Negli ovi-caprini, *S. dysgalactiae* è stato più volte riportato come causa di pleuriti, setticemie, meningoencefaliti, mastiti, onfaloflebiti e dermatiti. La sua implicazione nelle infezioni articolari sarebbe molto comune nell'agnello, ma nella capra, descritta per la prima volta nel 1994, sembrerebbe sporadica (Lacasta et al., 2008).

Gli autori descrivono un focolaio di artrite da *Streptococcus dysgalactiae* in capretti in un allevamento in Sicilia.

MATERIALI E METODI

Il nostro studio riguarda un gregge di circa 200 capre, di razza Maltese e Girgentana, allevate in purezza in un'azienda della Prov. di Agrigento e storicamente indenne da AEC e da micoplasmosi.

Il proprietario lamentava casi di zoppia, artriti e decubito in capretti di 10 giorni - 5 mesi di età, con una prevalenza della malattia in allevamento di circa il 3%. Nessun animale adulto era interessato da artriti. Un capretto sintomatico di circa 5 mesi di età è stato sottoposto ad esame necroscopico; tamponi da artriti e agoaspirati prelevati da lesioni in capretti in vita sono stati destinati alla semina batteriologica (AS, MSA, TKT, Broth e agar Mycoplasma). Inoltre, 124 campioni di latte individuale sono stati prelevati dalle capre in lattazione per verificare, tramite semina batteriologica, la possibile eliminazione di *S. dysgalactiae* tramite la mammella.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

I capretti nascevano nel periodo Novembre-Dicembre e Febbraio-Marzo. Per i primi giorni di vita venivano tenuti in box singoli con le rispettive madri e l'allattamento era naturale. I ricoveri erano in buona parte coperti ed il ricambio della lettiera era frequente. Gli animali colpiti apparivano claudicanti e palesavano flogosi di diversa gravità alle articolazioni carpiche, tarsiche e del nodello. Nei casi acuti si presentavano tumefatte, calde e dolenti. Invece, da alcune lesioni croniche si aprivano fistolose con fuoriuscita di essudato necrotico-purulento. Nel capretto sottoposto ad esame necroscopico, le sinovie articolari si presentavano ispessite e con abbondante essudato sieroso, siero-emorragico o purulento contenuto in cavità articolare. Altre lesioni macroscopicamente evidenti non erano osservabili alle articolazioni del rachide o nei visceri. Dalle piastre di AS si sono ottenute in purezza colonie puntiformi, compatte, di colore bianco crema e GRAM positive; le successive prove biochimiche eseguite in macro e micrometodo tipizzavano i batteri come *Streptococcus dysgalactiae*. Gli animali con lesioni minime sono stati inviati al macello mentre gli altri sono stati isolati, trattati con antibiotico e riformati successivamente. Nelle successive due annate di parti l'allevatore ha riportato una costante diminuzione della prevalenza della malattia. In uno studio che ha coinvolto 14 allevamenti ovis, interessati da artriti da *S. dysgalactiae* negli agnelli, Rutherford et al. (2014) riportano che la principale fonte di eliminazione in questa specie sarebbe rappresentata dalla vagina, dove questo batterio si riscontra come commensale, e nella lettiera a base di paglia il patogeno persiste fino a 45 giorni a basse temperature.

Pertanto gli agnelli si infetterebbero già alla nascita o tramite le lochiazioni soprattutto per via ombelicale e gli stessi autori consigliano la distruzione delle placente e della lettiera contaminata con liquidi fetali. Ulteriori siti di isolamento sono riportati a partire da bocca, narici, regione ombelicale e sporadicamente da latte.

Nonostante ciò, sempre nell'ovino, Lacasta et al. (2008) non riportano isolamenti a partire da tamponi di narici, meati auricolari e vagina e ipotizzano invece, dopo aver isolato *S. dysgalactiae* da un campione di latte individuale, che il tratto digerente rappresenti una possibile via di contagio negli agnelli lattanti da madri infette.

Nel caso qui descritto, da nessun campione di latte individuale si è ottenuta la crescita di *S. dysgalactiae*. Pur tuttavia non si può escludere che la mammella rappresenti, anche nella capra, un'ulteriore, seppur minima, via di eliminazione e di persistenza del patogeno nell'allevamento.

Gli autori aggiungono che ulteriori studi sono necessari ad accertare la reale prevalenza delle artriti sostenute da *S. dysgalactiae* negli allevamenti caprini in Sicilia e ad indicare in maniera critica le possibili fonti di eliminazione e mantenimento del patogeno nell'allevamento della capra rispetto a quello della pecora. Nondimeno, in considerazione delle implicazioni di tale germe in sanità pubblica (Abdelsalam et al., 2013), a valutare il potenziale ruolo zoonosico che esso avrebbe nei confronti degli "addetti ai lavori" negli allevamenti, nella catena di macellazione e nell'industria lattiero-casearia.

ARTHRITIS BY *S. DYSGALACTIAE* IN A GOAT KIDS IN SICILY: DESCRIPTION OF AN OUTBREAK

KEY WORDS: ARTHRITIS, *STREPTOCOCCUS DYSGALACTIAE*, GOAT KIDS

BIBLIOGRAFIA

- 1) Abdelsalam M., Asheg A., Eissa A.E. (2013) *Streptococcus dysgalactiae*: An emerging pathogen of fishes and mammals. International Journal of Veterinary Science and Medicine, 1, 1-6;
- 2) Blanchard P.C., Fiser K.M. (1994) *Streptococcus dysgalactiae* polyarthritis in dairy goats. J. Am. Vet. Med. Assoc., 205 (5): 739-741;
- 3) Lacasta D., Ferrer L.M., Ramos J.J., Loste A., Bueso J.P. (2008) Digestive pathway of infection in *Streptococcus dysgalactiae* polyarthritis in lambs. Small. Rum. Res., 78 (1-3): 202-205;
- 4) Loria G.R., Puleio R., Tamburello A., Messina F., Nicholas R. (2013) Agalassia contagiosa e micoplasmosi nei piccoli ruminanti in Italia: scenario attuale. Large Animal Review, 5, 100-103;
- 5) Rutherford S.J., Rycroft A.N., Ridler A.L. (2014) Sources of *Streptococcus dysgalactiae* in English and Welsh sheep flocks affected by infectious arthritis (joint ill). Vet Rec., 174 (23): 579.

INDAGINE SULLA PREVALENZA DI LENTIVIRUS E AGENTI CAUSA DI MASTITE IN ALLEVAMENTI CAPRINI PRODUTTORI DI ROCCAVERANO NELLA LANGA ASTIGIANA

R. BARBERO¹, D. DEZZUTTO¹, C. CARUSO¹, L. MASOERO¹, A. QUASSO², N. VITALE¹, S. GENNERO¹, S. BERGAGNA¹.

¹ Istituto Zooprofilattico Sperimentale Piemonte Liguria e Valle d'Aosta IZSPLVA; ² Servizio Veterinario Area A- ASL AT.

Parole chiave: Capre, mastiti, lentivirus

INTRODUZIONE

I sistemi zootecnici caprini del territorio piemontese, grazie anche alla ricchezza di biodiversità locale (razze autoctone quali la Roccaverano, Vallesana, Sempione, Alpina comune), rappresentano un'importante realtà da difendere sul piano sanitario per i risvolti produttivi e per l'indotto economico derivante (D.O.P e Prodotti alimentari tipici).

Pur avendo subito un processo di modernizzazione, abbandonando, seppur solo in minima parte, la realtà zootecnica a sfondo rurale/pastorizio, le mastiti infettive continuano ad essere la principale problematica sanitaria dell'allevamento caprino da latte (Contreras et al., 2007), con effetti negativi sia di natura economica che legale (178/2002 CE, 852/2004 CE).

Nei greggi problema si possono registrare incidenze superiori al 30-50%, con mortalità o comunque un tasso di riforma capi che può raggiungere il 70% (Bergonier et al., 2003) rappresentando la prima causa di scarto per motivi sanitari; gli effetti negativi delle mastiti sulla quantità e sulla qualità del latte prodotto sono proporzionalmente superiori nei piccoli ruminanti rispetto a quelli riscontrati nei bovini (Leitner et al., 2004).

Il numero cospicuo degli agenti eziologici chiamati in causa, siano essi patogeni veri o ambientali e/o opportunisti rendono in molti casi particolarmente difficile la diagnosi. Ad oggi, sebbene nell'insorgenza delle mastiti cliniche e subcliniche dei caprini sia universalmente riconosciuto il ruolo eziopatologico di microorganismi "classici" quali *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* spp., e *Mycoplasma* spp., è ancora da definire il ruolo delle mastiti ad eziologia virale.

Le ghiandole mammarie delle capre possono essere un organo target sia per infezioni da lentivirus (SRLV, Small ruminant lentivirus) sia da Parapoxvirus (ORFV, Ectima contagioso). Al gruppo degli SRLV sono ascrivibili due virus geneticamente e antigenicamente correlati, appartenenti alla famiglia Retroviridae: Maedi visna virus (MVV o gruppo A), Caprine arthritis encephalitis virus (CAEV o gruppo B). SRLV causano processi infiammatori cronici e lesioni degenerative a livello mammario (Pethans et al., 2004), nonché un' immunosoppressione selettiva dovuta all'alterazione della funzionalità macrofagica. Il genere Parapoxvirus (fam. Poxviridae) comprende DNA virus con un ampio range di ospiti, tra cui l' ORFvirus, responsabile dell'ectima contagioso (EC), una malattia a diffusione mondiale, presente ovunque sia praticato l'allevamento caprino. Essendo un virus a spiccato epiteliotropismo, EC si manifesta con formazione di papule, pustole, e croste a livello facciale e a livello mammario che, sebbene autolimitanti, possono essere in grado di valorizzare infezioni secondarie di germi mastidogeni, favorendone la virulenza. Oltre ad infettare i caprini, EC rappresenta anche un'importante zoonosi professionale associata ad episodi di contatto occupazionale (tra cui la mungitura manuale) in categorie professionalmente a rischio.

MATERIALI E METODI

E' stato effettuato uno studio in Piemonte attraverso indagini epidemiologiche in un'area geografica ad elevata densità caprina. Lo studio ha tenuto conto delle diverse realtà zootecniche presenti sul territorio, selezionando sia allevamenti ad elevata genealogia / alta produzione, sia realtà aziendali di nicchia. Inizialmente è stato valutato lo status sanitario per infezione da ORFV negli allevamenti selezionati, a cui è stato applicato un protocollo di campionamento periodico su campioni individuali sia di siero che di latte. L'elaborazione periodica di dati per la valutazione della situazione igienico-sanitaria della stalla, le informazioni sulla prevalenza e incidenza di infezioni mastitiche ad eziologia virale, sono state integrate dall' indagine batteriologica; tale approccio diagnostico si è reso necessario per definire e verificare eventuali associazioni statistiche tra le infezioni virali oggetto di studio e germi mastidogeni.

DISEGNO SPERIMENTALE

Per valutare la prevalenza di agenti mastidogeni e lentivirus negli allevamenti caprini è stato condotto uno studio di campo su capi e allevamenti. All'interno della popolazione target costituita da allevamenti caprini di razza Camosciata e roccaverano cui è stata accertata la circolazione di lentivirus, sono stati selezionati 8 allevamenti. Quattro allevamenti di dimensione piccole (10-20 capi) e quattro allevamenti di dimensione grandi (80-250 capi).

RISULTATI E CONCLUSIONI

Nel corso dello studio sono stati analizzati 159 campioni di siero per valutare la presenza di lentivirus. Dei campioni analizzati, il 78,6% è risultato positivo mentre il 21,4% negativo. Per quanto concerne le analisi effettuate sul latte, sono state effettuate 950 analisi microbiologiche (in 3 sessioni successive di prelievo) su campioni di latte di singolo quarto. 851 campioni sono risultati negativi alla ricerca di agenti potenzialmente causa di mastite. I 99 campioni risultati positivi sono così ripartiti: 25 *Staph. aureus*, 57 *Staph. spp.*; 3 *E. coli*; 7 *Mucorales gen.*; 1 *Staph. dysgalactiae*; 7 *Proteus spp.* A seguito delle analisi effettuate pertanto è risultata una prevalenza pari al 78,6% relativa alla presenza di lentivirus nei greggi selezionati. Per quanto concerne invece le indagini relative all'isolamento di agenti eziologici di mastite la prevalenza è risultata essere pari al 10,42% non mettendo in risalto, in tal modo, alcuna correlazione con la presenza di lentivirus.

PREVALENCE OF LENTIVIRUS AND MASTITIS PATHOGENS IN GOAT OF ASTI ROCCAVERANO

Key Words. Goats, mastitis, lentivirus

BIBLIOGRAFIA

- 1) Contreras et al., 2007
- 2) Bergonier et al., 2003
- 3) Leitner et al., 2004
- 4) Pethans et al., 2004



VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI DIFFUSIONE DI UN PERICOLOSO PARASSITA DEI RUMINANTI, "ALIENO" NEL NORD ITALIA

M. CORAGLIA¹, P. TIZZANI¹, R. DOTTA², A.R. MOLINAR¹, M. BEGOVUEVA¹, L. RAMBOZZI¹, L. ROSSI¹

¹Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Scienze Veterinarie

²Comprensorio Alpino CATO4

Parole chiave: Alieno, *Fascioloides magna*, Italia

INTRODUZIONE

Il Parco Regionale La Mandria (PRLM), ex tenuta di caccia reale alle porte di Torino, è l'unica zona nell'Europa Occidentale in cui è stabilmente presente *Fascioloides magna* (Bassi, 1875), trematode epatico qui introdotto nella seconda metà del XIX secolo con l'importazione di Wapiti (*Cervuselaphus canadensis*) direttamente dagli USA (Balbo et al., 1987). Sinora, e a differenza di quanto sta avvenendo nell'Europa centro-orientale (Kasny et al. 2012), l'infestazione è rimasta circoscritta al PRLM grazie alla presenza di un muro di cinta della lunghezza di oltre 30 km, che delimita l'area protetta rispetto al territorio circostante. Nel PRLM sono presenti numerosi individui di Cervo (*C. elaphus*), Daino (*Cervus dama*) e Cinghiale (*Sus scrofa*). Il Capriolo (*Capreolus capreolus*), estintosi sul finire degli anni Settanta e nel frattempo esploso demograficamente ai confini dell'area protetta, sta nuovamente tentando di ricolonizzare il PRLM, dove riesce occasionalmente a penetrare tramite soluzioni di continuità del muro di cinta, in corrispondenza dei punti di entrata e di uscita di un corso d'acqua. Dunque, si sta ponendo il problema di una possibile fuoriuscita di *F. magna* dal PRLM attraverso caprioli infestati, e di una altrettanto possibile infestazione di ruminanti selvatici (Cervidi, Camoscio e Mufone) e domestici. Fra questi ultimi cui risultano particolarmente sensibili gli ovini e i caprini, in cui la fase di migrazione delle adolescenti ha spesso esito letale (Foreyt et al., 1976; Pybus, 2001). Obiettivo generale del presente lavoro è stato quello di verificare se, a seguito degli spostamenti di Capriolo, *F. magna* è già fuoriuscito all'esterno del muro di cinta del PRLM riuscendo, o meno, ad insediarsi nel nuovo ambiente non confinato. In parallelo, si è cercato di quantificare il rischio che quanto sopra possa comunque avvenire in futuro.

MATERIALI E METODI

La ricerca si è articolata sulle seguenti 5 azioni:

- 1) sorveglianza attiva sui ruminanti selvatici (camoscio, mufone e capriolo) prelevati in zone prossime al Parco, mediante ricerca delle lesioni epatiche da migrazione e localizzazione di *F. magna*;
- 2) sorveglianza passiva sui caprioli recuperati all'interno del Parco e nelle sue immediate vicinanze (cd. pre-Parco);
- 3) caratterizzazione dei siti favorevoli alla presenza degli ospiti intermedi di *F. magna*, con produzione di mappe tematiche relative alle zone di pre-Parco utilizzando software QGIS;
- 4) ricerca (mediante tecniche molecolari) delle forme larvali di *F. magna* in esemplari di *Galba truncatula* e *Radix peregra* raccolti nelle zone di pre-Parco (e per confronto all'interno del Parco);
- 5) monitoraggio (mediante videotrappole) degli ingressi e delle uscite dal Parco da parte di caprioli ed altri ruminanti recettivi a *F. magna*.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Quanto all'azione 1, la collaborazione con il CATO4, nella figura del suo tecnico faunistico, ha consentito l'analisi di 135 individui delle specie Camoscio, Capriolo e Mufone, prelevati nelle stagioni venatorie 2014 e 2015. Dei 135 ruminanti selvatici controllati, nessuno ha presentato lesioni epatiche o extra-epatiche (es. tesarismosi) riconducibili a infestazione da *F. magna*.

In riferimento all'azione 2, grazie alla collaborazione con gli agenti del PRLM, sono stati rinvenuti quattro caprioli di cui uno all'interno del Parco e tre nelle immediate vicinanze. Gli esami necroscopici hanno permesso di evidenziare la presenza di *F. magna* nel primo capriolo, mentre sono risultati negativi al parassita i restanti tre caprioli.

Per quanto riguarda l'azione 3 è stata prodotta una mappa predittiva della presenza dei potenziali ospiti intermedi di *F. magna* utilizzando variabili legate all'uso del suolo. La mappa è stata articolata in tre fasce di rischio. Per validare la mappa, sono stati selezionati, con criterio random, 30 punti di campionamento dei potenziali vettori di *F. magna*. Ne è stata quindi eseguita la ricerca e, ove presenti, il conteggio. Le differenze emerse in rapporto alle tre fasce di rischio ipotizzate sono risultate statisticamente significative ($p < 0,05$); inoltre, l'utilizzo di una sonda multiparametrica in occasione dei campionamenti ha consentito di confermare quanto riportato in letteratura circa la sopravvivenza degli ospiti intermedi (Pybus, 2001). Temperatura, conduttività, saturazione di Ossigeno, pH e ioni disciolti nell'acqua sono risultati correlati con la presenza dei gasteropodi ($p < 0,05$).

Per l'azione 4, i campioni analizzati sono stati 432, di cui 206 raccolti all'interno del Parco e 226 nella zona di pre-parco. Il 100% dei campioni esaminati all'esterno del Parco è risultato negativo alla presenza di forme larvali del parassita mentre all'interno del Parco si è riscontrata una PCR-positività del 7,9%.

Infine l'azione 5 ha permesso di affermare che vi è un passaggio di caprioli in entrata e in uscita dal parco. Ad essi è risultato imputabile il 3% dei 218 passaggi documentati dalle video-trappole durante due cicli annuali di monitoraggio.

Nel suo complesso, lo studio ha percorso linee d'azione, alcune delle quali innovative, per la sorveglianza di un problema sanitario emergente e, potenzialmente, di portata sovranazionale e sovranazionale, considerata la continuità delle popolazioni di Cervidi ed altri ruminanti selvatici recettivi a *F. magna* e la diffusa presenza di habitats favorevoli alla biologia degli ospiti intermedi di questo parassita "alieno". È opportuno che detta sorveglianza venga mantenuta nel tempo e che, in parallelo, vengano studiate soluzioni atte a limitare (nella maggior misura possibile) i flussi di ruminanti selvatici attraverso l'unico punto del muro di cinta del PRLM risultato ad essi permeabile.

ASSESSING THE SPREADING POTENTIAL OF A HARMFUL "ALIEN" PARASITE OF RUMINANTS IN NORTH ITALY

KEY WORDS: ALIEN, GREAT AMERICAN LIVER FLUKE, ITALY

BIBLIOGRAFIA

- 1) Bassi (1875) Sulla cachessia ittero verminosa o marciaria dei cervi, causata da *Distomum magnum*. Annali Fac. Med. Vet. Torino n° 11 e n° 12.
- 2) Balbo T., Lanfranchi P., Rossi L., Meneguz P.G. (1987) Health management of a red deer population infected by *Fascioloides magna*. Annali Fac. Med. Vet. Torino 32:23-33
- 3) Foreyt, W. J. and A. C. Todd. 1976. Development of the large American liver fluke *Fascioloides magna* in white-tailed deer, cattle and sheep. J. Parasitol. 62:26-32.
- 4) Kasny M., Beran L., Siegelova V., Siegel T., Leontovyc R., Berankova K., Pankrac J., Kostakova M., Horak P. (2012) Geographical distribution of the giant liver fluke (*Fascioloides magna*) in the Czech Republic and potential risk of its further spread. Vet Med-Czech 57:101-109.
- 5) Pybus M.J. (2001) Liver flukes. Parasitic Diseases of Wild Mammals. Iowa State Press, 121-149.

INDICAZIONI EMATOLOGICHE IN CAPRE DI RAZZA NERA DI VERZASCA VS CAMOSCIATA DELLE ALPI DI UN ALLEVAMENTO DELLE PREALPI LOMBARDE.

G CURONE¹, AL GAZZONIS¹, SA ZANZANI¹, D VIGO¹, M FAUSTINI¹, L BERTOLOTI¹, D NEGRONI¹, F RIVA¹, P MORONI¹, S MAZZOLA¹, IL ARCHETTI², MT MANFREDI¹.

¹ Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Milano

² Reparto Animali da Laboratorio-Laboratorio Biochimica Clinica, Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna "Bruno Ubertini", Via Bianchi, 9 25124 Brescia – ITALIA

Parole chiave: capre, biodiversità, ematologia, razza autoctona

INTRODUZIONE

Il tema della biodiversità sta acquistando sempre maggiore importanza, come viene delineato da diverse agenzie sovranazionali (Comunità Europea, FAO, UNESCO).

Nei ruminanti, la perdita di biodiversità prosegue in modo inesorabile per via della spinta selettiva che ha come unico obiettivo l'incremento delle produzioni. La biodiversità all'interno dell'allevamento costituisce un elemento scientificamente fondamentale per poter effettuare ricerche di tipo comparativo, finalizzate a studi innovativi quali l'agroecologia applicata e lo studio della resilienza degli animali allevati.

La determinazione dei valori di riferimento in ambito ematologico è di fondamentale importanza. I valori ematologici sono influenzati da moltissime variabili, tra le quali la razza (Piccione et al. 2014). Lo scopo del lavoro è quello di valutare le differenze dal punto di vista ematologico tra una razza di capre autoctona Svizzera (Nera di Verzasca: NV) e una razza cosmopolita (Camosciata delle Alpi: CM).

MATERIALI E METODI

Campioni di sangue conservato in K3EDTA di 36 capre CM e 34 NV appartenenti ad uno stesso gregge in provincia di Varese sono stati prelevati per un anno con cadenza mensile (621 osservazioni) ed analizzati mediante Cell-Dyn3500 (Abbott Laboratories, USA).

I dati ottenuti sono stati analizzati attraverso modelli misti lineari generalizzati (GLMM) per verificare l'influenza di variabili quali la razza, l'età e lo stato di lattazione su ciascun parametro ematico.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Si osserva una notevole differenza nei parametri eritrocitari: la NV presenta valori significativamente più elevati.

La CM presenta valori più elevati per i parametri relativi alle popolazioni leucocitarie, specialmente nella conta leucocitaria e dei neutrofili (Tab. 1). Un ulteriore risultato degno di nota è la differenza presente nelle due razze per quanto concerne il rapporto tra le popolazioni leucocitarie dei neutrofili e linfociti (N/L).

Nella razza CM questo rapporto tende a 1, con il 32,3% dei soggetti che presentano valori superiori a 1. Nella razza NV il rapporto è più basso (0,57) e solamente nel 10,9% dei soggetti è stata riscontrato un valore superiore ad 1.

Questo risultato potrebbe essere riferito ad una condizione di minor stress presente dagli animali di razza NV, che si riflette in una maggiore robustezza e resilienza di questi animali (Alberti et al. 2014).

BIBLIOGRAFIA

- 1) Alberti EG, Zanzani SA, Gazzonis AL, Zanatta G, Bruni G, Villa M, Rizzi R, Manfredi MT. (2014), Effects of gastrointestinal infections caused by nematodes on milk production in goats in a mountain ecosystem: Comparison between a cosmopolite and a local breed, *Small Ruminant Research* 120(1):155-163.
- 2) Piccione G, Monteverde V, Rizzo M, Vazzana I, Assenza A, Zumbo A, Niuatta PP. (2014), Reference intervals of some electrophoretic and haematological parameters in Italian goats: comparison between Girgentana and Aspromontana breeds. *Journal of Applied Animal Research* 42(4):434-439.

Tab. 1 – Parametri ematologici nelle due razze. Solo le variabili risultate statisticamente significative (p-value<0.05) sono riportate.

Param.	NV (media±D S)	CM (media±DS)	Variabili	Coef.
RBC (M/μl)	14,37±1,3 5	12,95±1,85	razza (CM ref.)	1,608
			età	-0,022
			lattazione	-0,002
HGB (g/dl)	9,66±0,97	8,66±1,31	razza (CM ref.)	1,220
			età	-0,013
			lattazione	-0,002
PCV (%)	27,30±2,7 0	25,35±3,26	razza (CM ref.)	2,503
			età	-0,017
MCV (fl)	19,08±1,7 6	19,72±1,96	razza (CM ref.)	0,021
			età	-0,007
			lattazione	-0,007
MCH (pg)	6,74±0,46	6,70±0,53	razza (CM ref.)	0,001
			età	
MCHC (g/dl)	35,51±3,0 9	34,20±3,19	razza (CM ref.)	1,182
			età	-0,03
			lattazione	0,013
RDW (%)	34,91±4,2 7	32,76±4,80	razza (CM ref.)	2,933
			età	-0,055
			lattazione	-0,012
WBC (K/μl)	5,95±2,25	8,60±3,15	razza (CM ref.)	-1,942
			età	-0,033
			lattazione	-0,013
NEU (K/μl)	1,80±1,11	3,26±2,07	razza (CM ref.)	-1,134
			età	-0,009
LYMPH (K/μl)	3,66±1,73	4,59±2,24	razza (CM ref.)	-0,032
			età	-0,004
			lattazione	-0,004
MONO (K/μl)	0,28±0,19	0,47±0,44	razza (CM ref.)	-0,154
EOS (K/μl)	0,17±0,17	0,24±0,22	razza (CM ref.)	0,0001
			lattazione	
BAS (K/μl)	0,05±0,04	0,08±0,06	razza (CM ref.)	-0,02
NEU (%)	29,88±12, 14	36,71±15,4 1	razza (CM ref.)	-8,516
			età	0,167
			lattazione	-0,056
LYMPH (%)	60,63±13, 29	53,53±16,5 2	razza (CM ref.)	9,882
			età	-0,177
			lattazione	0,040
MONO (%)	5,29±4,13	5,69±5,01	razza (CM ref.)	0,007
			età	
EOS (%)	3,20±3,34	3,02±2,93	razza (CM ref.)	0,011
			età	
BAS (%)	0,99±0,80	0,95±0,84	razza (CM ref.)	0,004
			età	0,001
			lattazione	0,001
N/L	0,57±0,38	0,96±1,63	razza (CM ref.)	-0,273
			età	0,006
			lattazione	-0,002

HEMATOLOGIC INDICATIONS IN VERZASCA VS ALPINE GOATS FROM A HERD IN LOMBARD PREALPS.

KEY WORDS: GOATS, BIODIVERSITY, HEMATOLOGY, AUTOCHTHONOUS BREED



PARATUBERCOLOSI CAPRINA: STRATEGIE PER LA GESTIONE SANITARIA DEGLI ALLEVAMENTI E TUTELA DELLA SALUBRITÀ DELLA ROBIOLA DI ROCCAVERANO

D. DEZZUTTO¹, S. BERGAGNA¹, R. BARBERO¹, C. MAURELLA¹, A. DONDO¹, A. DI BLASIO¹, A. QUASSO², S. GENNERO¹

¹ Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta IZSPLVA

² Servizio Veterinario Area A – ASL AT

Parole chiave: paratubercolosi, *reservoir*, ruminanti selvatici, capra

INTRODUZIONE

La paratubercolosi (PTB) è un'infezione cronica dell'intestino causata da *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis*. PTB è considerata una malattia cosmopolita che colpisce un ampio spettro di specie animali, compresi ruminanti domestici e non. I dati epidemiologici rilevano negli ultimi anni un aumento costante dell'infezione, nell'allevamento bovino, a tutte le latitudini. Numerose indagini condotte su vasta scala nei Paesi a maggiore vocazione zootecnica, indicano una diffusione a livello mondiale, con una prevalenza variabile dall'1,5 al 70% (Eltholth et al., 2009). Analogamente, negli allevamenti ovicaprini, PTB è considerata una patologia a distribuzione globale, diagnosticata in molti Paesi (Windsor, 2015).

A differenza della sintomatologia clinica tipica della specie bovina, nella quale i segni clinici sono facilmente riconoscibili come profusa diarrea acquosa e perdita di peso, nei piccoli ruminanti domestici la malattia si presenta con un decorso nettamente insidioso. Nell'allevamento caprino, infatti, i sintomi clinici sono caratterizzati da un massiccio calo della produzione di latte e dal progressivo dimagrimento dell'animale che giunge a cachessia in 72 ore (Windsor 2015).

La persistenza del micobatterio nell'ambiente e la mancanza di efficacia dei presidi immunologici ad oggi disponibili, rendono estremamente complicata l'attuazione di un piano di controllo. Tale problematica risulta particolarmente importante negli allevamenti di capre che producono la Robiola di Roccaverano, produzione d'eccellenza del territorio piemontese.

Il presente progetto si prefigge pertanto di analizzare in modo approfondito l'andamento della patologia negli allevamenti di capre che conferiscono il latte al Consorzio per la tutela del formaggio "Robiola di Roccaverano D.O.P.". Inoltre, verrà esaminata la situazione epidemiologica relativa ai caprioli presenti sul territorio, con lo scopo di approfondire il loro ruolo quale *reservoir* della patologia.

MATERIALI E METODI

Su tutti i soggetti allevati nelle aziende aderenti al Consorzio di tutela verrà eseguito un esame sierologico (indirect Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay) seguito da isolamento di *Mycobacterium* a partire da campioni fecali. Durante tutto il periodo temporale considerato verranno sottoposte a necropsopia le capre che manifestano sintomatologia clinica sospetta.

Inoltre, verrà esaminata la situazione epidemiologica relativamente allo *status* sanitario dei caprioli (*Capreolus capreolus*) presenti sul territorio circostante gli allevamenti considerati.

Durante alcuni abbattimenti programmati, verrà predisposto un campionamento rappresentativo a partire da 200 animali. I campioni di sangue e di altre matrici biologiche saranno sottoposti ad esame sierologico e di isolamento per la valutazione di PTB nei ruminanti selvatici. Inoltre, tutti i caprioli rinvenuti morti durante il periodo del progetto saranno sottoposti a esame necroscopico.

I risultati ottenuti permetteranno di calcolare la sieroprevalenza della paratubercolosi negli allevamenti caprini appartenenti al Consorzio per la tutela del formaggio "Robiola di Roccaverano D.O.P.".

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

I risultati forniranno un servizio e un supporto agli allevatori e ai veterinari per elevare lo status sanitario degli allevamenti caprini appartenenti al Consorzio per la tutela del formaggio "Robiola di Roccaverano D.O.P." relativamente alla PTB.

Questo consentirà di ridurre i danni economici e i costi sanitari provocati dall'infezione, migliorando al tempo stesso la qualità e la sicurezza del prodotto.

Inoltre, verrà approfondito il ruolo dei ruminanti selvatici nella diffusione della malattia nell'allevamento caprino. I risultati ottenuti, infatti, consentiranno di effettuare un'indagine epidemiologica e un'analisi del rischio finalizzata a valutare l'esposizione al micobatterio, per le capre, durante il periodo di pascolo.

PARATUBERCULOSIS IN GOAT: STRATEGIES FOR HEALTH MANAGEMENT AND SAFETY OF "ROBIOLA DI ROCCAVERANO" CHEESE

KEY WORDS: PARATUBERCULOSIS, RESERVOIR, WILD RUMINANT, GOAT

BIBLIOGRAFIA

- 1) Eltholth MM, Marsh VR, Van Winden S, Guitian FJ (2009), Contamination of food products with *Mycobacterium avium paratuberculosis*: a systematic review. *Journal of Applied Microbiology* 107:1061–1071.
- 2) Winsor P.A. (2015), Paratuberculosis in sheep and goats. *Veterinary Microbiology* Vol. 181 (1-2):161–169.

VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI OXFENDAZOLO E CLOSANTEL IN FORMULAZIONE ORALE CONTRO ENDO ED ECTOPARASSITI CHE INFESTANO GLI OVINI DA CARNE

¹M. DIAFERIA, ¹G. MORGANTI, ¹A. SANTORO², L. NISOLI, ³M. PATACCA, ¹F. VERONESI

¹Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Perugia; ² Bayer Sanità Animale, Milano; ³ Libero Professionista, Prov. Perugia

Parole chiave: Endo-ectoparassiti, Oxfendazolo, Closantel, Ovini

INTRODUZIONE

L'allevamento ovino da carne allevato allo stato semibrado è notoriamente invaso da problematiche di tipo parassitario e costituiscono un rilevante problema sanitario ed economico. Scopo del presente lavoro è stato quello di verificare, in condizioni di campo, l'efficacia del trattamento a base di Oxfendazolo e Closantel (Oxydrench Sospensione Orale®; Bayer Animal Health) verso le infezioni naturali causate da: nematodi gastro-intestinali del genere: *Ostertagia* spp., *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus* spp., *Cooperia* spp., *Oesophagostomum* spp., *Chabertia* spp., *Nematodirus* spp.; nematodi polmonari della specie *Dictyocaulus filaria*; cestodi del genere *Moniezia* spp.; trematodi: *Fasciola hepatica*; ectoparassiti: stadi larvali di *Oestrus ovis*. La sperimentazione è stata svolta in accordo con le linee guida raccomandate dalla World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) (Wood *et al.*, 1995; Holdsworth *et al.*, 2006) ed in conformità con gli standard previsti dalle Good Clinical Practices (GCP).

MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto tra Giugno e Ottobre 2015 in 250 ovini da carne di razza poli-meticce di età compresa tra i 8 mesi e 6 anni, presso due aziende caratterizzate da realtà diverse in termini di clima, caratteristiche del pascolo e, conseguentemente, popolazioni parassitarie presenti; questo ha consentito agli sperimentatori di valutare l'efficacia del farmaco nei confronti di tutte le classi parassitarie contemplate nel foglietto illustrativo del prodotto di prova. I 250 ovini da carne selezionati sono stati assegnati random (www.randomizer.org) a 2 gruppi di rispettivamente di n. 125 animali: Gruppo Trattato Oxydrench Sospensione Orale® (Bayer Animal Health) trattato al T0 con un'unica dose di sospensione orale di al dosaggio di 5 mg di Oxfendazolo e 10 mg di Closantel per Kg di peso corporeo (1 ml ogni 5 Kg); Gruppo Controllo al quale è stato somministrato un volume corrispondente di H₂O. Al momento del reclutamento nessun animale aveva ricevuto alcun trattamento con farmaci ad azione ecto-endoparassitaria.

Indagini copromicroscopiche quali-quantitative ed identificazione di specie su chiave morfometrica sono state effettuate su campioni individuali di feci, raccolte dall'ampolla rettale a partire dal giorno del trattamento (T₀) e in seguito a scadenza settimanale per le 8 settimane successive (T₁, T₂, ... T₈) (Ambrosi, 1995). Controlled test per *Fasciola hepatica* ed *Oestrus ovis*. L'efficacia del trattamento è stata calcolata sulla base della riduzione dei valori di conta copromicroscopica (% dei valori di UPG/LPG) della popolazione parassitaria ai vari tempi della prova rispetto al gruppo di controllo. Per valutare la differenza di emissione media di UPG/LPG tra i due distinti gruppi (Gruppo Trattato e Gruppo Controllo) ad ogni prelievo si è proceduto a normalizzare i dati delle FE/LC ed a eseguire un'analisi della varianza (ANOVA). Medesimo approccio statistico è stato utilizzato per valutare l'impatto del trattamento sulle performance di crescita dei soggetti, comparando tra loro i valori medi di BCS raccolti nei due distinti gruppi di prova al T8.

Per l'elaborazione statistica ci si è avvalsi di Win Pepi (versione 5) info software freeware distribuito dal Centers for Disease Control and Prevention (CDC) di Atlanta.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

La prova condotta su ovini da carne allevati allo stato semibrado ha dimostrato come Oxydrench Sospensione Orale® sia da ritenersi: a) altamente (> 98%; IC 95%: 96-99%) e persistentemente (minimo 8 settimane) efficace nel trattamento e prevenzione sia delle infestazioni naturali da strongili gastro-intestinali appartenenti al genere *Ostertagia* spp., *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus* spp., *Cooperia* spp., *Oesophagostomum* spp., *Chabertia* spp., *Nematodirus* spp., sia di infestazioni sostenute da strongili bronco-polmonari della specie *Dictyocaulus filaria*; b) pienamente efficace (100%; IC 95%: 99-100%) nel trattamento delle infestazioni naturali da cestodi del genere *Moniezia*, nelle 6 settimane post-trattamento; di contro priva di attività nel prevenire le re-infestazioni; d) pienamente efficace (100%; IC 95%: 99-100%) nei confronti di *Fasciola hepatica* a partire da 14 giorni post-trattamento; c) pienamente efficace nel rimuovere larve a vari stadi di sviluppo di *Oestrus ovis*. Al dato parassitologico si associa il netto miglioramento delle condizioni generali degli animali che tradotto in termini di produttività si esprime attraverso uno scarto in positivo del valore medio di BCS tra animali in accrescimento sottoposti a trattamento rispetto a quelli mantenuti come controllo.

EFFICACY OF OXFENDAZOLO AND CLOSANTEL IN ORAL SOLUTION IN THE CONTROL OF ENDO-ECTOPARASITES IN SHEEP

KEY WORDS: ENDO-ECTOPARASITES, SHEEP, OXFENDAZOLE, CLOSANTEL

BIBLIOGRAFIA

- 1) Ambrosi M. Parassitologia Zootecnica. Edagricole, Bologna
- 2) Holdsworth PA. et al., 2006. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) guidelines for evaluating the efficacy of ectoparasiticides against myiasis causing parasites on ruminants. Vet Parasitol., Feb 28; 136 (1): 15-28.
- 3) Wood IB, et al., 1995. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) second edition of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine, ovine, caprine) Vet Parasitol., Jun; 58 (3): 181-213.



STAPHYLOCOCCUS AUREUS METICILLINO RESISTENTE (MRSA) IN LATTE E FORMAGGI OVINI PRODOTTI IN UN'AZIENDA LAZIALE CON ANNESSO CASEIFICIO

G. GIANGOLINI, N. MARRI, G. GIACINTI, D. SAGRAFOLI, C. BOSELLI, A. TAMMARO, E. BOVI, S. AMATISTE

Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana "M. Aleandri" - Via Appia Nuova, 1411 - Roma
Centro di Referenza Nazionale per la Qualità del Latte e dei Prodotti derivati degli Ovini e dei Caprini (C.Re.L.D.O.C.)

Parole chiave: *S. aureus* MRSA, ovini, latte, formaggio.

INTRODUZIONE

Staphylococcus aureus è una delle cause più frequenti di mastite. Nell'allevamento ovino è spesso responsabile di mastiti cliniche ma può causare anche forme subcliniche benché meno diffuse rispetto a quelle sostenute da Stafilococchi coagulasi negativi. La presenza di animali infetti è una delle principali fonti di contaminazione del latte e dei suoi derivati.

S. aureus è il principale responsabile di intossicazione alimentare, determinata dalla possibile produzione di enterotossine eventualmente presenti nel prodotto finito (Carfora et al. 2015). Di attuale rilevanza per la salute pubblica è l'esistenza di ceppi di *S. aureus* resistenti alla meticillina (MRSA Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*) che, se presenti negli alimenti di origine animale, potrebbero interessare tutta la catena alimentare. Pochi studi riportano la prevalenza di MRSA nel latte di pecora (Feßler et al., 2012) ma la sua presenza sembra contenuta (Pexara et al., 2015). In Italia ed in particolare nel Lazio è tradizione produrre formaggi di pecora a latte crudo risultando evidente l'importanza che assume la qualità microbiologica della materia prima.

MATERIALI E METODI

Nell'anno 2015, è stata riscontrata la presenza di *S. aureus* MRSA in 2 formaggi di 2 e 10 giorni di stagionatura, prodotte da un caseificio aziendale ovino della provincia di Roma. I formaggi venivano prodotti giornalmente dal latte di 287 pecore di razza Sarda. La caseificazione era eseguita con latte crudo, utilizzando caglio in pasta acquistato dal commercio e senza l'uso di starter. In seguito alla positività riscontrata nei formaggi è stato prelevato il latte di massa per la ricerca quantitativa di *S. aureus* e qualitativa di MRSA.

Successivamente sono stati eseguiti i seguenti campionamenti:

- 574 campioni di latte di emimammella da tutte le pecore in lattazione (n.287)
- 1 campione di latte di massa al momento del campionamento del latte di emimammella
- 19 tamponi: dai gruppi prendicapezzolo in pre-mungitura (n.3), sulle superfici di lavorazione (n.7), sulle assi di stagionatura (n.4); inoltre sono stati esaminati tamponi oro-faringei autoprelevati (n.5) dei 2 mungitori e dei 3 addetti alla produzione del formaggio.

Il latte di emimammella è stato prelevato in pre-mungitura previa disinfezione del capezzolo mediante clorexidina.

E' stata monitorata la presenza di *S. aureus* mediante il campionamento del latte di massa ogni 7 giorni e del latte dei nuovi soggetti che entravano in produzione.

I campioni di formaggio e latte sono stati analizzati entro 24 ore dal prelievo.

L'esame microbiologico dei campioni di emimammella è stato eseguito mediante semina in Agar Sangue. Dai campioni di latte di massa e formaggio è stata eseguita la ricerca e numerazione degli Stafilococchi coagulasi positivi (SCP) tramite Baird-Parker agar plus rabbit plasma fibrinogen in accordo con la ISO 6888-2:1999, Amd1:2003.

Un numero di colonie da 2 a 5 di SCP sono state confermate mediante PCR per la ricerca del gene *Fem*. Gli isolati di *S. aureus* sono stati testati per la resistenza alla meticillina tramite test di sensibilità alla Cefoxitina per lo screening fenotipico di MRSA in accordo con quanto indicato da Clinical Laboratory Standard Institute (CLSI).

Gli MRSA sono stati identificati genotipicamente tramite il protocollo di Multiplex PCR per il rilevamento dei geni *FemA* (132 bp) e *MecA* (163 bp) proposto da Mehrotra M. et al., 2000. Dai campioni di latte di emimammella sono state determinate le cellule somatiche mediante Fossomatic™ FC (Foss Electric).

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Il contenuto di *S. aureus* nei formaggi è risultato di $1,5 \times 10^2$ e $1,4 \times 10^4$ UFC/g, rispettivamente nei formaggi di 2 e 10 giorni. Il controllo del latte di massa ha evidenziato una concentrazione di *S. aureus* di $1,5 \times 10^2$ UFC/ml. Tutti gli *S. aureus* testati sono risultati fenotipicamente e genotipicamente MRSA.

Dai 574 campioni di latte di emimammella è stato isolato MRSA da un solo campione con una prevalenza a livello di allevamento di 0,35% (1/287). Il numero delle cellule somatiche del latte di emimammella positivo ad MRSA è risultato di 29.429.000 cell/ml mentre nell'emimammella controlaterale il numero di cellule somatiche era di 1.950.000 cell/ml.

Da 45 campioni appartenenti a 38 soggetti è stato isolato Stafilococco coagulasi negativo con un numero di cellule somatiche minimo di 147.000 cell./ml e massimo di 32.249.000 cell./ml con una media geometrica di 2.355.000 cell/ml.

Dai 19 tamponi eseguiti, MRSA è risultato presente da un'asse di stagionatura e dai tamponi oro-faringei di un mungitore e del proprietario che si occupava sia della mungitura che della caseificazione.

Nel latte di massa, prelevato contemporaneamente al latte di emimammella, è stata riscontrata la presenza di *S. aureus* nella misura di $1,8 \times 10^2$ UFC/ml.

In seguito ai risultati dei campionamenti eseguiti è stata allontanata la pecora che eliminava MRSA.

I campionamenti del latte di massa, di emimammella e formaggio, successivi all'allontanamento della pecora ed eseguiti ogni settimana per un mese, non hanno più evidenziato la presenza di MRSA (MRSA <10 UFC/ml).

I risultati ottenuti evidenziano che pur avendo riscontrato una bassa prevalenza di MRSA a livello di allevamento la loro presenza nei formaggi è risultata elevata. E' importante quindi adottare misure di controllo a livello di allevamento al fine di ridurre la diffusione di *S. aureus* e nello specifico di MRSA nella catena alimentare.

METHICILLIN-RESISTANT STAPHYLOCOCCUS AUREUS (MRSA) ISOLATED FROM RAW OVINE MILK AND CHEESE PRODUCED IN A DAIRY FARM OF LAZIO REGION

KEY WORDS: *S. AUREUS* MRSA, SHEEP, MILK, CHEESE.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Carfora V, Caprioli A, Marri N, Sagrafoli D, Boselli C, Giacinti G, Giangolini G, Sorbara L, Dottarelli S, Battisti A, Amatiste S (2015) Enterotoxin genes, enterotoxin production, and methicillin resistance in *Staphylococcus aureus* isolated from milk and dairy products in Central Italy. *Int Dairy J* 42:12–15
- 2) Feßler, T.A., R.G. Olde Riekerink, A. Rothkamp, K. Kadlec, O.C. Sampimon, T.J. Lam, and Schwarz S., 2012. Characterization of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* CC398 obtained from humans and animals on dairy farms. *Vet. Microb.* 160: 77–84.
- 3) Mehrotra M., Wang G., Johnson W.M., 2000. Multiplex PCR for detection of Genes for *Staphylococcus aureus* Enterotoxins, Esfoliative Toxins, Toxic Shock Syndrome Toxin 1, and Methicillin resistance. *Journal of Clinical Microbiology.* 38. 1032-1035.
- 4) Pexara A., Solomakos N., Sergelidis D., Angelidis A. S., Govaris A., 2015. Occurrence and antibiotic resistance of enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* in raw ovine and caprine milk in Greece. *Dairy Sci. and Technol.* 10.1007/s13594-015-0272-z

IMPATTO ECONOMICO DELLE DIARREE DEGLI AGNELLI NELL'AZIENDA OVINA

V. MARIANO¹, A. NARDI¹, D. AGNELLI¹, R. MORUZZO², F.P. DI IACOVO², C. ROSSIGNOLI²

¹Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Regioni Lazio e Toscana "M. Aleandri", Sezione Grosseto, Laboratorio di Diagnostica,

²Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università di Pisa

Parole chiave: Costo delle patologie, diarree, agnelli, ovini

INTRODUZIONE

Diversi studi concordano nel riconoscere le diarree tra le principali cause di mortalità neonatale negli ovini, arrivando a rappresentare circa il 60% delle mortalità in alcuni contesti. Sebbene tali perdite economiche vengano ritenute importanti da diversi autori, i dati riguardanti l'impatto economico di tale patologia sono carenti. In una fase di crisi economica, come quella che affronta il nostro Paese, gli allevatori si trovano nella particolare necessità di rafforzare le proprie conoscenze riguardo i costi delle patologie animali, come ad esempio le diarree degli agnelli, al fine di indirizzare in modo efficiente ed efficace le proprie risorse economiche anche a fini di prevenzione e terapia.

MATERIALI E METODI

La valutazione dell'impatto economico delle diarree è stata stimata attraverso l'analisi delle perdite economiche relative alla mancata e/o diminuita produzione aziendale in corso dei focolai di diarree negli agnelli (età 1-30gg.) analizzati da Ott 2013 a Sett 2015 sul territorio di Grosseto. In particolare sono state stimate le perdite relative alla minore produzione di carne vendibile, dovuta alle mortalità e al ridotto incremento ponderale degli agnelli malati. Inoltre a tali perdite sono state associate le variazioni di produzione latte vendibile. È stato poi valutato il costo beneficio parziale delle diverse opzioni di scelta dell'allevatore riguardo la variazione di data per il conferimento degli agnelli al mattatoio in corso dei focolai di diarrea. I dati epidemiologici rilevati sono stati la base per valutare l'impatto economico della mancata prevenzione facendo riferimento ai parametri di un'azienda media tra quelle intervistate nel progetto (n° agnelli=316), associandovi la prevalenza (p) di 34,91(19-49)% ed il tasso di mortalità (T_m) di 20,92(14-28)% registrato sul territorio. La stima produttiva economica delle performance dell'azienda media è stata calcolata utilizzando i prezzi medi all'origine della carne (4,2 €/Kg) e del latte ovino toscano (0,92 €/lt) di Dicembre 2014 (dichiarati dall'Istituto di Servizi per il Mercato Agricolo Alimentare - ISMEA).

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Le perdite aziendali relative ad un focolaio di diarrea in un'azienda media (n°agnelli=316, p=34,91(20-50)%, T_m=20,92(14-28)%) con conferimento degli animali a 30gg. risulta pari a 1.255 €. All'interno degli intervalli di confidenza di prevalenza e mortalità registrati nel progetto le perdite di produzione possono variare tra 600 e 1.700 € (Fig. 1). Considerando inoltre le variazioni di produzione latte vendibile, le perdite complessive di produzione saranno pari a 2.171 € a 30gg., nel caso di un conferimento anticipato al mattatoio degli agnelli a 20gg. pari a 1.850 € e nel caso di un conferimento al mattatoio tardivo a 42gg. pari a 2.554 € (Fig. 2).

Sebbene i dati epidemiologici risentano inevitabilmente del grado di virulenza del patogeno, nonché delle scelte gestionali dell'azienda, i dati stimati confermano l'importanza delle perdite economiche correlate alle diarree neonatali riportata da diversi autori e, allo stesso tempo, forniscono indicazioni utili rispetto ai margini di costo che è possibile sostenere per ridurre l'impatto.

Fig. 1 Perdite economiche dell'azienda media al variare della mortalità nel range di prevalenza rilevato sul territorio.

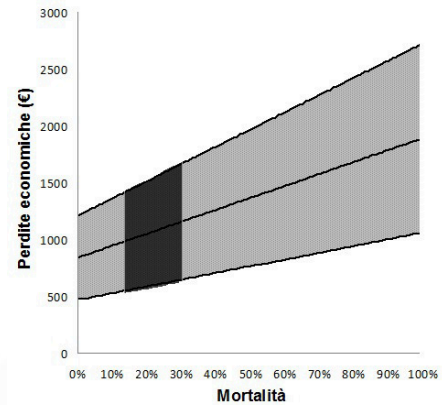
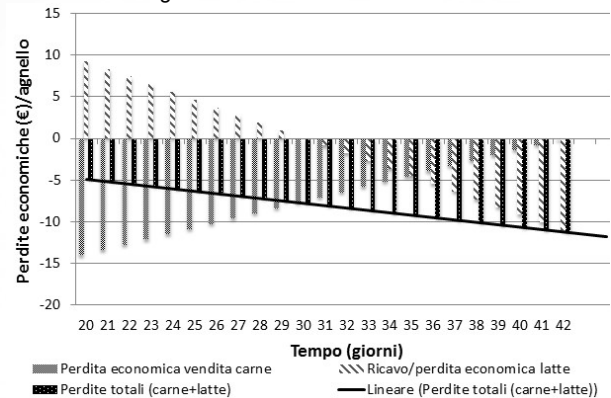


Fig. 2 Perdite economiche per agnello in relazione al giorno di conferimento degli animali al mattatoio.



ECONOMIC IMPACT OF LAMBS' DIARRHOEA IN THE OVINE FARM

KEY WORDS: COST OF DISEASE, DIARRHOEA, LAMB, OVINE

BIBLIOGRAFIA

- 1) Al-Assaf AA. (2012) J Food Agric Environ. 10(1):323-6.
- 2) Gökçe E, Erdoğan HM. (2009) Kafkas Univ Vet Fak Derg. 15(2):225-36. Agriregionieuropa 6(3). Disponibile on-line Dic 2015: <http://agriregionieuropa.univpm.it/it/content/article/31/23>
- 3) Nasr M, Bakeer NM, Hammouda HA, Omar AA. (2014) Journal of Veterinary Sciences 43:8-16.
- 4) Sharif L, Obeidat J, Al-Ani F. (2005) Bulgarian J.Vet.Med. 8:99-108.
- 5) Rushton J, Thornton PK, Otte MJ. (1999) Rev Sci Tech. 18(2):315-42.



BENEFICI LEGATI AD UN UTILIZZO RAZIONALE DEL FARMACO IN UN ALLEVAMENTO DI CAPRE DA LATTE

L. MIDULLA¹, F. ARNAUDO², M. PRIN ABEIL¹, M. CORAGLIA¹, M. BERETTA¹, F. BARAZZUOL, M. SANGRALI¹, A. SARALE¹

¹ Medici Veterinari laboratorio Agrilab CENTALLO (CN)

² Medico Veterinario libero professionista Cuneo

Parole chiave : asciutta selettiva, capre, antibiotici, elminto-resistenza

INTRODUZIONE

Negli allevamenti di capre da latte, le terapie più comunemente utilizzate sono rappresentate da prodotti antibiotici alla messa in asciutta e da farmaci antelmintici.

Periodo cruciale nella gestione del gregge è il momento della messa in asciutta che se gestita in maniera inadeguata può influire negativamente sulla suscettibilità della mammella alle mastiti. Ad oggi la maggior parte delle aziende ricorre ad un trattamento antibiotico intramammario su tutte le capre da asciugare, senza constatare l'effettiva presenza di batteri patogeni. Lo scopo è quello di curare eventuali infezioni presenti e di prevenirne di nuove durante la prima fase dell'asciutta. Può essere vantaggioso riservare il trattamento antibiotico solamente alle emimamme infette, applicando un protocollo sanitario noto con il nome di asciutta selettiva (Gonzalo *et al.*, 2003), che negli allevamenti di bovine da latte viene impiegato da diversi anni con ottimi risultati (Cameron *et al.*, 2014).

Così come l'utilizzo dell'antibiotico a tappeto è sconsigliato per limitare i fenomeni di resistenza, anche l'utilizzo degli antiparassitari è da effettuarsi solo dopo una corretta diagnosi.

Le parassitosi, soprattutto gastrointestinali, sono ampiamente diffuse e comportano ingenti perdite economiche. Il controllo dei parassiti si basa nella maggior parte delle aziende sull'impiego di farmaci antelmintici senza verificare la reale infestazione degli animali. Una grave conseguenza di questo comportamento è rappresentata proprio dalla comparsa dell'antelmintico resistenza, problema emergente in Nord Italia (Zanzani *et al.*, 2014).

MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto negli anni 2014 e 2015 in un allevamento di capre da latte di razza Saanen della provincia di Cuneo composto da 400 capi in lattazione.

Prima della messa in asciutta sono stati prelevati campioni di latte da tutte le capre.

Il prelievo è stato eseguito prima della mungitura, a seguito di disinfezione con alcool del capezzolo. Successivamente la provetta, correttamente identificata, è stata congelata ed inviata al laboratorio per l'analisi.

A seguito delle analisi batteriologiche, le capre sono state trattate con Cefazolina endomammaria per la messa in asciutta solo se veniva riscontrata una positività (es. Stafilococchi coagulasi negativi e Streptococchi *spp*). Mentre le capre positive a *Staphylococcus aureus* sono state riformate.

I campioni riscontrati negativi alla batteriologia, quelli positivi a miceti ed infine i polimicrobismi, non sono stati trattati con alcun antibiotico.

Per quanto riguarda i parassiti, il laboratorio Agrilab in collaborazione con il Centro Regionale per il Monitoraggio delle Parassitosi della Regione Campania (CREMOPAR) negli anni dello studio (2014-2015) ha sottoposto a monitoraggio parassitologico il gregge effettuando un campionamento annuale.

Sono stati prelevati campioni individuali di feci (15 animali adulti e 5 rimonte). Nel laboratorio del CREMOPAR i campioni sono stati analizzati con FLOTAC dual technique con una sensibilità analitica di 2 uova, larve e oocisti per grammo di feci (UPG, LPG e OPG).

Le analisi parassitologiche sono state utilizzate per la scelta del protocollo terapeutico da impiegare in allevamento.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

La Tabella 1 riporta gli esiti degli esami batteriologici effettuati sui campioni di latte di tutte le capre prima della messa in asciutta.

Dall'analisi dei risultati emerge un risparmio economico rispettivamente di circa 1900 € nel 2014 e di 1500 € nel 2015 per l'uso dell'antibiotico alla messa in asciutta.

Tab 1: Esiti esame batteriologico del latte degli anni 2014 e 2015

	NON TRATTATE			TRATTATE		RIFORMA
	Neg	Poli	Miceti	CNS	Strepto spp.	S. aureus
2014	357 (85%)	4	1	53	2	3
2015	280 (75%)	7	1	75	1	6

Oltre ai vantaggi economici per gli allevatori, questo tipo di protocollo gestionale consente un utilizzo più oculato del farmaco sia per limitare i fenomeni di resistenze antibiotiche che stanno insorgendo negli ultimi anni, sia per ridurre la presenza di residui negli alimenti di origine animale. Infine non è trascurabile il quantitativo di latte che non viene scartato ad inizio lattazione.

Per quanto riguarda invece gli antiparassitari, dalle analisi è emersa la totale assenza di infestazioni da nematodi e cestodi, mentre sono state riscontrate basse cariche parassitarie di protozoi (< 100 OPG) appartenenti al genere *Eimeria*. Per questo motivo è stato deciso di non effettuare alcun trattamento sul gregge con un conseguente risparmio di circa 800 €/anno.

Quindi, con il beneficio di una corretta diagnosi microbiologica e parassitologica, il risparmio medio annuo per questa azienda è stato di 2500 €.

Alla luce di queste indicazioni possiamo quindi concludere che è auspicabile e necessaria una più corretta gestione del farmaco, specifica per patogeno e non effettuata sulla totalità del gregge senza alcuna indagine diagnostica. Questo si integra con le future restrizioni che verranno imposte nel 2017 dall'Unione Europea sull'utilizzo prudente degli antibiotici in Medicina Veterinaria ed allo stesso tempo permette un risparmio economico per l'allevatore.

BENEFITS ASSOCIATED TO A RATIONAL USE OF DRUGS IN A HERD OF DAIRY GOATS

Key Words: dry-off therapy, antibiotics, goat, anthelmintic resistance

BIBLIOGRAFIA

- 1) Cameron M, McKenna S. L., MacDonald K. A., Dohoo I., Roy J. P., Keefe G. P. Evaluation of selective dry cow treatment following on-farm culture: risk of postcalving intramammary infection and clinical mastitis in the subsequent lactation. *J Dairy Sci*, v. 97, n. 1, p. 270-84, 2014. ISSN 0022-0302.
- 2) Zanzani S.A., Gazzonis A. L., Di Cerbo A., Varady M., Manfredi M. T. Gastrointestinal nematodes of dairy goats, anthelmintic resistance and practices of parasite control in Northern Italy. *BMC Veterinary Research* 2014, 10:114
- 3) Gonzalo C., Tardáguila A., De La Fuente F., San Primitivo F. Effects of selective and complete dry therapy on prevalence of intramammary infection and on milk yield in the subsequent lactation in dairy ewes. *J. Dairy Res.* 2004 Feb;71(1):33-8

CARCINOMA SQUAMO CELLULARE PERINEALE NELLA CAPRA IN SICILIA: OSSERVAZIONI CLINICHE, ANATOMO-ISTOPATOLOGICHE ED EZIOPATOGENETICHE**S.A. MIGNACCA¹, R. PULEIO², G.R. LORIA², A. STANCANELLI², M.T. CAPUCCHIO³, B. AMATO², V. DI MARCO LO PRESTI², A. LAVAZZA⁵, A. SCAGLIARINI⁴, P. DI MARCO², G. PURPARI², A. GUERCIO², S. AGNELLO²**¹Medico Veterinario Libero Professionista, Enna; ²Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia; ³Dipartimento di Scienze Veterinarie - Università degli Studi di Torino; ⁴Dipartimento di Scienze Veterinarie - Università di Bologna; ⁵Istituto Zooprofilattico Sperimentale-Brescia.**PAROLE CHIAVE:** capra, perineo, carcinoma squamo cellulare**INTRODUZIONE**

I carcinomi squamo cellulari (CSC) sono neoplasie comuni nel cavallo, bovino, cani, gatti e pecore mentre sono rari nella capra e nel suino. Questi tumori hanno generalmente una crescita lenta e, ad eccezione dei linfonodi regionali, non hanno grande tendenza a metastatizzare. L'etiologia è multifattoriale e sembrerebbe associata soprattutto a lunga esposizione ai raggi UV, a cute poco o non pigmentata soprattutto nelle aree glabre, ad ingestione di piante fotosensibilizzanti, ad età avanzata, a predisposizioni genetiche e a *Papillomavirus* (Pérez et al., 1997; Goldshmidt et Hendrick, 2002; Barbosa et al., 2009; Farjanikish, 2016). Carvalho et al. (2012) riportano in Brasile che l'1.5% dei tumori nella capra è rappresentato da CSC, di cui più della metà ha localizzazione perineale.

Gli autori descrivono i sintomi clinici, i rilievi anatomico-istopatologici ed istochimici di carcinomi squamocellulari a sede perineale nella capra nella Regione Sicilia.

MATERIALI E METODI

I campioni esaminati provenivano da neoformazioni perineali nella capra e venivano prelevati in sede di macellazione, durante esami necroscopici o asportati tramite biopsia. I campioni venivano divisi in due aliquote. Una destinata alla ricerca virologica (*Papillomavirus* e ORF virus) e l'altra inclusa in formalina al 10% e processata sia per indagini istologiche di routine che per l'osservazione immunohistochimica (LSAB kit Dako®) per la ricerca di citocheratine. Tutti gli animali appartenevano a greggi esenti da CpvHV-1.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

In tutti i casi si trattava di animali adulti, femmine, appartenenti a razze con cute della regione perineale depigmentata (Maltese, Girgentana, Saanen, Ionica e relativi incroci) e provenienti da differenti aree della Sicilia. In un allevamento particolarmente interessato, gli animali colpiti rappresentavano il 3% del gregge. Macroscopicamente, le lesioni mostravano differenti gradi di sviluppo, diametro e forma; apparivano come semplici neoformazioni appiattite di pochi mm associate ad erosioni della cute circostante oppure come lesioni proliferative a cavolfiore, ulcerate e sanguinanti di diversi cm di diametro che coinvolgevano l'ano e le rime vulvari; occasionalmente erano complicate da miasi. Istologicamente si osservava una proliferazione costituita da gruppi di cellule epiteliali disposti in ammassi irregolari organizzati in cordoni, isole e trabecole. La superficie della neoplasia mostrava una marcata iperplasia dell'epidermide con lunghe digitazioni dermoepidermiche che poggiavano su un abbondante stroma di collagene. L'epidermide evidenziava severa acantosi associata a ipercheratosi ortoceratosica. Le cellule tumorali assumevano una forma poligonale con nucleo centrale e abbondante citoplasma debolmente acidofilo, con caratteri simili alle cellule dello strato spinoso dell'epidermide da cui si differenziavano per accentuate atipie, in particolare a carico del nucleo (anisocariosi, aumentato rapporto Nucleo:Citoplasma, dispersione cromatinica grossolana che in alcuni casi diventava vescicoloso. Gli ammassi di cellule tumorali mostravano, inoltre, una tendenza all'invasione dei tessuti circostanti, in assenza di una membrana basale di contenimento del tumore e dello strato di cellule basali periferiche. In seno ai cordoni di cellule epiteliali era possibile osservare sparse perle cornee, costituite da cellule cheratinizzate, disposte concentricamente e circondate da tessuto neoplastico. Le caratteristiche istologiche della lesione hanno consentito di classificare le neoplasie come CSC, risultate inoltre positive, tramite tecnica immunohistochimica, per la ricerca di citocheratine.

Le indagini virologiche eseguite tramite PCR e RollingCircle Pcr e microscopia elettronica per la ricerca di papilloma virus e

parapoxvirus hanno dato esito negativo. Tuttavia maggiori studi sono necessari per approfondire il ruolo dei Papillomavirus nella genesi di tali neoplasie.

CSC al perineo della capra sono stati descritti in diverse aree geografiche (Carvalho et al., 2012; Gibbons et al., 2015; Farjanikish, G., 2016) ed in alcuni allevamenti la presenza può raggiungere un tasso del 5.8% (Barbosa et al., 2009).

Gli autori concordano nell'attribuire a tale patologia una etiologia multifattoriale ed ipotizzano che nella capra, la maggiore incidenza di tale localizzazione derivi dal particolare comportamento in questa specie di tenere la coda alzata esponendo il perineo ai raggi UV. Tali supposizioni vengono supportate dal fatto che nella pecora, che solitamente condivide con la capra gli stessi fattori di rischio, tale localizzazione è quasi assente ad eccezione di quegli animali sottoposti all'asportazione radicale della coda e/o a *Mules's operation* per facilitare alcuni interventi di management e/o per prevenire miasi cutanee (Carvalho et al., 2012; Farjanikish, 2016). Tuttavia non può da sola rappresentare l'unica causa predisponente in questa specie in quanto tutti i casi descritti anche in letteratura, ad eccezione di un becco castrato (Gibbons et al., 2015), riguardano soltanto animali di sesso femminile.

PERINEAL SQUAMOUS CELL CARCINOMA IN GOAT IN SICILY: CLINIC, ANATOMO-HISTOPATHOLOGY AND HISTOCHEMISTRY**KEY WORDS:** GOAT, PERINEUM, SQUAMOUS CELL CARCINOMA**BIBLIOGRAFIA**

- 1) Alberti A., Pirino S., Pintore F., Addis M.F., Chessa B., Cacciotto C., Cubeddu T., Anfossi A., Benenati G., Coradduzza E., Lecis R., Antuofermo E., Carcangiu L., Pittau M. (2010) *Ovis aries* Papillomavirus 3: A prototype of a novel genus in the family Papillomaviridae associated with ovine squamous cell carcinoma. *Virology*, 407: 352-359;
- 2) Barbosa J.D., Duarte M.D., Oliveira C.M.C., Reis A.B., Peixoto T.C., Brito M.F., Peixoto P.V. (2009) Carcinoma de células escamosas perineal em cabras no Pará. *Pesq. Vet. Bras.*, 29 (5): 421-427;
- 3) Carvalho F.K.L., Dantas A.F.M., Riet-Correa F., Miranda Neto E.G., Simões S.V.D. & Azevedo S.S. (2012) Fatores de risco associados à ocorrência de carcinoma de células escamosas em ruminantes e equinos no semiárido da Paraíba *Pesq. Vet. Bras.* 32(9):881-886;
- 4) Farjanikish, G., (2016) Perineal squamous cell carcinoma in a goat: A case report. *Bulg. J. Vet. Med.*;
- 5) Gibbons P.M., Lamb L., Mansell J. (2015) Presentation, treatment, and outcome of squamous cell carcinoma in the perineal region of 9 goats. *Can. Vet. J.*, 56: 1043-1047;
- 6) Goldschmidt, M.H. and Hendrick, M.J. (2002). Tumors of the skin and soft tissues. In: *Tumors in Domestic Animals*, 4th Edit., D.J. Meuten, Ed., Iowa State Press, Iowa, pp. 45-117;
- 7) Pérez J., Méndez A., de Lara FC, Martín M.P., Mozos E. (1997) Ovine squamous cell carcinoma: immunohistochemical characterisation of neoplastic cells and peritumoral cellular infiltrate. *Res. Vet. Sci.*, 63: 43-7.



LATTE ROSA O “PINK MILK” NELLA PECORA: IMPLICAZIONI IGIENICO-SANITARIE ED OSSERVAZIONI PERSONALI

S.A. MIGNACCA¹, R. PULEIO², G.R. LORIA², B. AMATO², V. DI MARCO LO PRESTI², S. AGNELLO²

¹Medico Veterinario Libero Professionista, Enna; ²Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia

Parole chiave: *pink milk*, mammella, pecora, igiene del latte

INTRODUZIONE

Con il termine di latte rosa o “*pink milk*” si intende l'anomala colorazione rosa del latte appena secreto (Forrester, 2016).

Gli autori descrivono i sintomi clinici riferibili a latte rosa o “*pink milk*” in greggi di pecore da latte allevati nella Regione Sicilia facendo cenno alle implicazioni igienico-sanitarie in materia e discutendo le possibili cause eziologiche.

MATERIALI E METODI

Le nostre osservazioni riguardano allevamenti di ovini in lattazione i cui proprietari lamentano la secrezione di latte di colore rosa, più o meno intenso, da alcuni animali.

Sono state condotte visite cliniche in azienda con prelievi di campioni di latte alterato destinato alla semina batteriologica di routine. Da un animale particolarmente colpito ed avviato alla macellazione è stata asportata la mammella e, dopo accurata valutazione macroscopica, porzioni di parenchima ghiandolare e di pareti della cisterna sono state incluse in formalina al 10% e processate per indagini istologiche routinarie.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Alla visita clinica, gli animali coinvolti appartenevano prevalentemente alla razza Valle del Belice e relativi incroci e spesso i proprietari osservavano tale problema solo in linee familiari discendenti da alcuni montoni e non in altre. Gli animali appartenevano indistintamente a diverse fasce d'età, sebbene le primipare fossero maggiormente coinvolte. I sintomi erano evidenti soprattutto nei primi mesi *post-partum* ma si notava una diminuzione dei casi e/o della gravità con l'avanzare della lattazione stessa. Si trattava sempre di animali con accesso al pascolo e l'allevatore lamentava il problema quasi esclusivamente durante le mungiture serali (manuali in tutti i casi). Non si osservavano eventuali correlazioni con l'alimentazione assunta dagli animali, tuttavia in alcuni casi si appurava la presenza nel pascolo di modeste quantità di *Ferula communis*. Nessun animale che produceva latte di colore anomalo presentava segni clinici correlabili ad anemia o ad altre patologie sistemiche e tutte le mammelle valutate non mostravano segni specifici di flogosi acuta o cronica, nonostante fossero quasi tutte accomunate dall'essere pendule o comunque voluminose. Il latte individuale anomalo, lasciato sedimentare per alcune ore, stratificava depositando un sedimento di colore rosso vivo. La mammella proveniente dal soggetto macellato non presentava lesioni macroscopiche tantomeno coaguli in sede parenchimale o cisternale. Istologicamente, non si apprezzavano alterazioni all'architettura della ghiandola mammaria e/o microemorragie.

Gli esami batteriologici su tutti i campioni di latte individuale hanno dato esiti negativi.

Se nella capra un colore rosa tenue del latte nelle settimane successive al parto viene considerato normale, nella donna il “*pink milk*” è stato fondamentalmente associato a due cause: la rottura di capillari ghiandolari o l'infezione da *Serratia marcescens* (Jones et al., 2014; Forrester, 2016). Nei piccoli ruminanti, questo batterio Gram negativo, da tempo considerato saprofito opportunista, può causare sporadiche mastiti in seguito a terapia in asciutta mal eseguita o come contaminante delle soluzioni *post-dipping* a base di sali quaternari di ammonio (Hogeveen, 2005).

La mancata osservazione di focolai emorragici alla mammella esaminata, non esclude comunque la loro assenza in quanto le perdite ematiche possono generare da piccoli foci multipli svelabili soltanto con tagli seriali sottili di tutti i lobi ghiandolari.

In merito alle implicazioni sanitarie, il Reg. (CE) N. 853/2004 riporta alla Sezione IX le norme che regolano il latte crudo e i prodotti lattiero-caseari trasformati. Il legislatore specifica in tale sede che il latte di ciascun animale sia controllato dal mungitore o con un metodo che abbia risultati analoghi al fine di rilevare anomalie organolettiche o fisico-chimiche e che non sia utilizzato per il consumo umano il latte che presenta tali anomalie (*). È indubbio che tali alterazioni possono rappresentare un problema di ordine igienico-sanitario in tutta la filiera lattiero-casearia deprezzando quindi latte e derivati.

Peraltro, se negli allevamenti a mungitura manuale l'operatore ha la possibilità di valutare eventuali anomalie macroscopiche per ogni animale munto, negli allevamenti con mungitura meccanica il problema è amplificato in quanto solo il personale attento e formato valuta il latte prima dell'attacco del gruppo di mungitura, rendendo spesso impraticabile lo scarto del latte anomalo.

Da quanto finora detto, gli autori suppongono che tale patologia derivi da piccole emorragie di capillari in seno alla ghiandola mammaria e possa riconoscere una base genetica.

Fattori predisponenti quali l'assunzione di ferula e, soprattutto, le sollecitazioni meccaniche subite dalla mammella durante il pascolo svolgerebbero un ruolo cardine. Tuttavia, sono necessari aggiuntivi studi per valutare le potenziali implicazioni della carenza di alcuni minerali e/o vitamine come ulteriori fattori scatenanti la maggiore fragilità capillare a livello della mammella stessa. Eventuali correlazioni tra colorazione anomala del latte, parametri dei rispettivi controlli funzionali e possibili anomalie del profilo emocromocitometrico degli animali interessati sono in corso.

PINK MILK IN SHEEP: PERSONAL OBSERVATION AND MILK HYGIENE

KEY WORDS: PINK MILK, UDDER, SHEEP, MILK HYGIENE

BIBLIOGRAFIA

- 1) Forrester A. (2016) Red milk. What causes your milk to turn red? <http://www.infantrisk.com/content/red-milk-what-causes-your-milk-turn-red>; last visit: 5/6/16;
- 2) Hogeveen H. (2005) Mastitis in dairy production. Casa Ed. W.A. Publishers, 1° ed. Wageningen, The Netherlands;
- 3) Jones J., Crete J., Neumeier R. (2014) A case report of pink breast milk. J. Obstet. Gynecol. Neonatal Nurs. 43.(5): 625-630.

*<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004R0853&qid=1462995865931&from=EN>

INDAGINE EPIDEMIOLOGICA SULLA CIRCOLAZIONE DI AGENTI ABORTIGENI NEGLI ALLEVAMENTI OVINI E CAPRINI IN UMBRIA E MARCHE TRA IL 2010 E IL 2015

C. PESCA¹, P. PAPA¹, L. BILLAI¹, D. CRUCIANI¹, A. DETTORI¹, N. D'AVINO¹, C. MARESCA¹, L. MOSCATI¹, S. PAVONE¹, E. ROSSI¹, M. SEBASTIANELLI¹, C. SEBASTIANI¹, J. ZEMA¹, S. CROTTI¹

¹ Istituto Zooprofilattico sperimentale dell'Umbria e delle Marche

Parole chiave: Abortigeni, piccoli ruminanti, Umbria, Marche

INTRODUZIONE

L'aborto all'interno dell'allevamento ovino e caprino rappresenta uno dei fattori che maggiormente influenza le perdite economiche in ambito zootecnico e la gestione sanitaria del gregge. Gli agenti infettivi che causano aborto tra i piccoli ruminanti sono molteplici (*Salmonella* spp., *Brucella* spp., *Campylobacter* spp., *Chlamydia* spp., *Coxiella burnetii*, Schmallenberg virus, *Listeria* spp., Virus Border Disease etc) e alcuni di questi sono anche causa di zoonosi (Givens *et* Marley, 2008). *Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum* sono considerati i più importanti agenti abortigeni di origine parassitaria coinvolti nel determinismo dell'evento abortivo. Scopo del seguente lavoro è quello di presentare e valutare i dati elaborati dall'attività diagnostica dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Umbria e delle Marche (IZSUM) relativi alla circolazione dei principali agenti abortigeni all'interno degli allevamenti ovini e caprini. Le aziende oggetto di indagine risultano dislocate nel territorio umbro-marchigiano ed il periodo investigato è relativo agli anni compresi tra il 2010 e il 2015.

MATERIALI E METODI

Sono state indagate complessivamente 277 aziende del Centro Italia (Umbria e Marche) per la ricerca dei principali agenti abortigeni. La presenza dell'agente patogeno è stata confermata attraverso l'esecuzione di esami diagnostici di tipo indiretto da siero come Sieroagglutinazione Lenta (*Salmonella Abortus ovis*) o Rapida (*Brucella* spp.), Fissazione Del Complemento (*Chlamydia* spp.) ed ELISA (*Toxoplasma gondii*). Da organi, tamponi ed essudati sono state eseguite in totale 677 prove diagnostiche, costituite da esami colturali per l'isolamento di agenti batterici (*Campylobacter* spp., *Salmonella* spp., *Listeria* spp., *Brucella* spp.) e di miceti responsabili di aborto. Le prove diagnostiche mediante PCR sono state eseguite da varie matrici biologiche come organi, tamponi e sangue per la ricerca di *Coxiella burnetii*, *Chlamydia* spp., Schmallenberg virus, *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum*, *Listeria* spp., *Campylobacter* spp., Border Disease Virus, *Brucella* spp. Un campione è stato considerato positivo quando risultava positivo ad almeno uno degli agenti abortigeni ricercati; un'azienda è stata considerata positiva quando almeno un campione proveniente dall'azienda stessa risultava positivo ad uno degli agenti abortigeni indagati. Attraverso il test del chi-quadrato per il trend (Test di Armitage) è stato verificato se le differenze delle prevalenze tra gli anni di osservazione, si disponevano seguendo uno specifico andamento. È stato considerato significativo un valore di P (p-value) < 0,05.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

L'indagine ha rilevato la presenza di 102 aziende positive, con distribuzione uniforme tra le diverse tipologie produttive (latte, carne e miste, Figura 1). L'analisi dell'andamento delle positività nel quinquennio indagato ha mostrato un picco negli anni 2013 e 2014, anni in cui è stato testato il numero più alto di aziende. La prevalenza nelle aziende oggetto di indagine nel periodo 2010-2015 varia tra il 31% ed il 56%; attraverso il test del chi-quadrato per il trend si è esclusa la presenza di un trend in crescita o in diminuzione della prevalenza delle aziende del territorio durante i sei anni, tuttavia una differenza significativa si è rilevata per l'anno 2013 (p-value<0,05) rispetto al 2010. Per quanto riguarda i test diagnostici indiretti, l'IZSUM ha eseguito 917 prove su siero. Gli agenti abortigeni più frequentemente rilevati sono stati: *Salmonella* spp. (94%, 170/181 campioni) e *T. gondii* (51%, 95/186 campioni),

seguite da *Chlamydia* spp. (18%, 39/216 campioni), *N. caninum* (8%, 1/13 campioni), *Brucella* spp. (7%, 2/29 campioni), *C. burnetii* (3/110 campioni) e Border Disease Virus (3/97 campioni) entrambi con circa il 3% di positività. Circa le indagini di tipo diretto, 3 esami colturali per la ricerca di *Listeria* spp. su 126 eseguiti (2%) e 3 esami su 44 per la ricerca di *Campylobacter* spp. (7%) hanno dato esito positivo. Gli esami di biologia molecolare eseguiti sono stati 1.290. Le positività più alte sono state registrate nelle prove eseguite per la ricerca del DNA di *Chlamydia* spp. (17%, 49/291 campioni), *C. burnetii* (16%, 23/147), Border Disease Virus (6%, 10/167 campioni), *T. gondii* e *N. caninum* (6%, 15/240 campioni). I risultati ottenuti dalla elaborazione statistica dei dati prodotti, portano ad una conoscenza epidemiologica degli agenti infettivi circolanti nel territorio umbro-marchigiano. Tutto ciò rappresenta pertanto un solido punto di partenza per mettere in atto quei piani di profilassi e controllo attraverso i quali è possibile ridurre gli effetti della malattia, migliorando le capacità riproduttive e produttive di una azienda zootecnica, con conseguente miglioramento del benessere animale (Menzies PI, 2011).

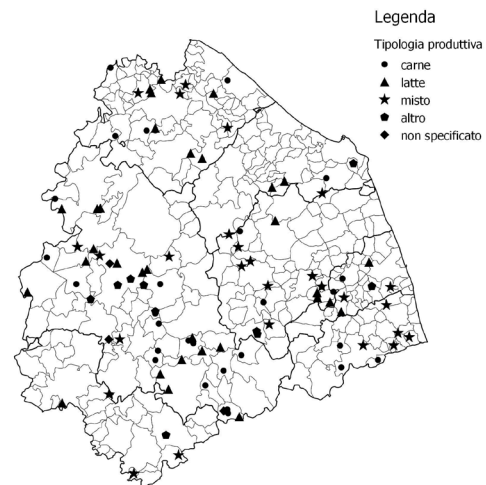


Fig. 1: mappa di distribuzione delle aziende positive in Centro Italia per tipologia produttiva

EPIDEMIOLOGICAL INVESTIGATION ON THE CIRCULATION OF ABORTIVE AGENTS IN SHEEP AND GOAT FARMS IN UMBRIA AND MARCHE

KEY WORDS: ABORTIVE AGENTS, SMALL RUMINANT, UMBRIA, MARCHE

BIBLIOGRAFIA

- 1) Givens MD, Marley MS. (2008), Infectious causes of embryonic and fetal mortality. *Theriogenology*. 70(3):270-85.
- 2) Menzies PI (2011), Control of important causes of infectious abortion in sheep and goats. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*. 27(1):81-93.



RILEVAMENTO DI *NEOSPORA CANINUM* IN ALLEVAMENTI OVINI E CAPRINI DEL CENTRO ITALIA: CASE REPORT.

C. PESCA¹, C. FELICI², P. PAPA¹, C. SEBASTIANI¹, D. CRUCIANI¹, M. TENTELLINI¹, S. PAVONE¹, S. BROCCATELLI¹, C. MARESCA¹, L. MOSCATI¹, S. COSTARELLI¹, M. GOBBI¹, S. CROTTI¹

¹ Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Umbria e delle Marche

² Veterinario libero professionista

Parole chiave: *Neospora caninum*, pecore, capre, aborto.

INTRODUZIONE

Neospora (N.) caninum è un parassita intracellulare obbligato, causa primaria di aborto negli allevamenti bovini. Cane domestico e canidi selvatici sono gli ospiti definitivi e trasmettono l'infezione attraverso l'eliminazione delle oocisti dalle feci. Studi condotti in Italia, circa il ruolo ricoperto dal parassita all'interno dell'allevamento ovino e caprino, sono assai limitati. In uno studio condotto da Masala *et al.* (2007) si conferma la presenza di DNA di *N. caninum* attraverso PCR in feti abortiti ovini (2%) e caprini (8,6%) provenienti da 107 allevamenti sardi. Un'altra indagine, recentemente condotta in un allevamento in Sardegna con problemi di aborto, ha dimostrato una prevalenza del 66,9% di *N. caninum*, sia dal siero che dal latte di 493 pecore (Mula *et al.*, 2012). Nonostante la similarità tra *N. caninum* e *Toxoplasma gondii* dal punto di vista biologico e strutturale, neosporosi e toxoplasmosi sono da considerare patologie biologicamente distinte ed il contributo di *N. caninum* negli episodi abortivi degli allevamenti ovini e caprini richiede ulteriori approfondimenti. Scopo del presente studio è investigare casi di aborto avvenuti tra la fine del 2015 e l'inizio del 2016 in due allevamenti ovini e caprini del Centro Italia.

MATERIALI E METODI

I due allevamenti presi in considerazione per il seguente studio sono situati alle pendici dei Monti Sibillini, in Umbria. Il primo allevamento si compone di 87 pecore di razza sarda, il secondo di 16 pecore di razza meticcica e di 8 capre (Camosciata delle Alpi). Entrambi i greggi sono stati regolarmente vaccinati per chlamidiosi, pasteurellosi e clostridiosi e regolarmente sverminati. Ogni gregge è accompagnato da 3 cani pastore ed effettua annualmente transumanza. A seguito di episodi abortivi verificatisi nei due greggi, sono stati prelevati i feti abortiti (un ovino e un caprino) ed i tamponi vaginali delle rispettive madri. I campioni sono stati quindi conferiti presso i Laboratori dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Umbria e delle Marche (IZSUM). Successivamente sono stati prelevati ed inviati all'IZSUM campioni di sangue appartenenti a tutti gli animali presenti in allevamento, unitamente a quelli dei cani pastori, ai quali sono stati prelevati anche campioni di feci. Sui feti abortiti è stato condotto un esame anatomo-patologico; dagli organi, da campioni di placenta e da tamponi vaginali, in accordo al protocollo diagnostico in uso presso l'Ente, sono stati ricercati i principali agenti abortigeni (*Brucella* spp., *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Yersinia* spp., *Chlamydia abortus*, *Listeria* spp., *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum*, *Coxiella burnetii*, *Border Disease Virus*) attraverso indagini batteriologiche, virologiche, istologiche e molecolari. I campioni di sangue sono stati invece sottoposti a test ELISA (ID Screen® Indirect Multi-species, IDVET) per la ricerca di anticorpi verso *N. caninum* e sulle feci di cane è stato condotto un esame parassitologico mediante tecnica FLOTAC® (Cringoli *et al.*, 2010) e un'indagine molecolare per la ricerca di *N. caninum* tramite Real Time PCR.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Gli esami macroscopico ed istologico dei feti analizzati non hanno mostrato lesioni significative. I tamponi vaginali, la placenta e gli organi prelevati dai feti abortiti (cervello) hanno rivelato una positività per il DNA di *N. caninum*; nel 18,3% degli animali del primo gregge e nel 33,3% degli animali del secondo gregge (di cui 7 capre e 1 pecora) il test ELISA ha evidenziato anticorpi nei confronti

di *N. caninum*. Anche nei cani pastore si è riscontrata positività anticorpale in entrambi i greggi (66%), mentre sono risultati negativi l'esame parassitologico e molecolare. Tutte le indagini di laboratorio relative alla ricerca di altri agenti abortigeni hanno dato esito negativo. Nonostante la conferma di circolazione di *N. caninum*, rimane sconosciuta l'origine dell'infezione; infatti la negatività parassitologica e molecolare dai campioni dei cani dimostra l'impossibilità di una trasmissione orizzontale dell'infezione attraverso l'eliminazione delle oocisti, se non altro nel momento in cui è stato effettuato il campionamento. E' pur vero che, da studi sperimentali relativi all'infezione cronica di pecore con reiterati episodi di aborto, è stato osservato come il parassita abbia evoluto un sistema di sopravvivenza simbiotica con l'ospite che, però, in determinate condizioni può essere alterato, come in casi di compromissione del sistema immunitario (Hässig *et al.*, 2003). Pochi dati sono disponibili relativamente alla neosporosi caprina sul territorio italiano (Masala *et al.* 2007) e la diversa suscettibilità all'infezione tra allevamento ovino e caprino dovrebbe essere oggetto di ulteriori approfondimenti. Negli allevamenti presi in considerazione per il presente studio, l'applicazione regolare di protocolli vaccinali e di sverminazione, unitamente all'assenza della circolazione di altri agenti infettivi costituiscono elementi che fanno propendere nel considerare *N. caninum* come unico agente infettivo responsabile dei suddetti episodi di aborto.

Data la mancanza di sussidi terapeutici efficaci nei confronti dell'infezione da *N. caninum*, negli allevamenti interessati si è resa necessaria l'applicazione di adeguate misure di management concretizzate con: limitazione dell'accesso all'allevamento da parte di animali selvatici, prevenzione della contaminazione di mangime ed acqua con materiale fecale potenzialmente infetto e smaltimento corretto dei feti abortiti.

DETECTION OF *NEOSPORA CANINUM* IN SHEEP AND GOAT FLOCKS IN CENTRE ITALY: A CASE REPORT

KEY WORDS: *NEOSPORA CANINUM*, SHEEP, GOAT, ABORTION

BIBLIOGRAFIA

- 1) Masala G., Porcu R., Daga C., Denti S., Canu G., Patta C., Tola S. (2007), Detection of pathogens in ovine and caprine abortion samples from Sardinia Italy, by PCR. J. Vet. Diagn. Invest.: 19: 96-98.
- 2) Mula P., Salis F., Zidda A., Tamponi C., Dore F., Garippa G., Scala A., Varcasia A. (2012), Evaluation of Iscom ELISA for *Neospora caninum* detection in sheep milk. XXVII Congr. Naz. SOIPA, Alghero 26-29 Giugno 2012, 209.
- 3) Cringoli G., Rinaldi L., Maurelli M.P. & Utzinger J. (2010), FLOTAC: new multivalent techniques for qualitative and quantitative copromicroscopic diagnosis of parasites in animals and humans. Nature Protocols: 5: 503-515.
- 4) Hässig M., Sager H., Reitt K., Ziegler D., Strabel D., Gottstein B. (2003), *Neospora caninum* in sheep: a herd case report. Vet Parasitol. Nov 14;117(3):213-20.

CONFRONTO DELLE PERFORMANCE DI DUE TECNICHE DIAGNOSTICHE MCMaster E MINI-FLOTAC PER IL RILEVAMENTO E LA QUANTIFICAZIONE DELLE UOVA DI NEMATODI NEGLI OVINI

A.P. PIPIA¹, A. BOSCO³, C. TAMPONI¹, A. ZIDDA¹, A. VARCASIA¹, L. TILOCCA¹, A. CARTA², S. SALARIS², G. EPIFANI², L. RINALDI³, G. CRINGOLI³, A. SCALA¹

¹Parassitologia e Malattie Parassitarie, Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Sassari.

² AGRIS Sardegna

³Parassitologia e Malattie Parassitarie, Dipartimento di Medicina Veterinaria e PA, Università degli Studi di Napoli Federico II.

^{1,3}Centro Interuniversitario di Ricerca in Parassitologia (CIRPAR)

Parole chiave: Nematodi, Ovini, MC Master, Mini-Flotac.

INTRODUZIONE

La crescente resistenza dei nematodi gastrointestinali (NGI) degli ovini ai trattamenti antielmintici (Hertzberge Bauer, 2000) e le preoccupazioni relative ai possibili residui chimici, impatto ambientale e costo dei trattamenti antiparassitari hanno portato ad un maggiore interesse nella selezione genetica per la resistenza ai NGI come alternativa o complemento all'uso di farmaci (Gauly and Erhardt, 2001). Uno degli strumenti adottati ai fini dei protocolli per la selezione genetica è la conta delle uova per grammo di feci (upg) dei NGI. Tali misure tuttavia, per garantire migliori risultati devono essere quanto più performanti possibile in termini di ripetibilità o precisione (vicinanza dei valori per letture ripetute) e accuratezza (vicinanza del valore rilevato al valore reale).

MATERIALI E METODI

A tal fine è stata effettuata una prova comparativa tra due test diagnostici quantitativi McMaster (MCM) vs Mini-Flotac (MF) al fine di valutare le performances delle due metodiche. Per la prova sono stati creati 5 pool di feci di ovini (*elminti free*) poi contaminati in laboratorio con quantità crescenti di uova di NGI: 50, 100, 200, 500 e 1400 upg.

Da ogni pool sono stati poi prelevati 24 campioni di cui 12 sono stati analizzati con il metodo MCM e 12 con il metodo MF per ottenere il valore di upg. Di ciascun metodo sono state valutate la ripetibilità e l'accuratezza. La ripetibilità è stata analizzata con il seguente modello: $y = P + e$ (dove y è uguale a upg e P ed e sono i fattori casuali pool ed errore).

La ripetibilità è stata calcolata come rapporto fra la variabilità del fattore pool e la variabilità totale. Per l'accuratezza sono stati considerati lo scarto della media dalla misura di riferimento di upg (SM), la media, la deviazione standard (DevStd) e il range di upg, lo scarto medio del valore osservato dal valore di riferimento (smr) calcolato come radice quadrata della media degli scarti dal valore di riferimento al quadrato) e la sua incidenza sul valore di riferimento.

RISULTATI

La ripetibilità del metodo MF (0.99) è risultata superiore al metodo MCM (0.94). Il metodo MF presenta valori medi molto più prossimi al dato di riferimento e misure di variabilità dei dati (DevStd e range) inferiori rispetto al metodo MCM in tutte le classi di pool; smr è sempre superiore nel metodo MCM e ha un'incidenza maggiore sul dato di riferimento (Tabella 1).

CONSIDERAZIONI

Queste valutazioni evidenziano una maggiore precisione e una maggiore accuratezza delle misure realizzate con il metodo MF rispetto al metodo MCM.

I risultati ottenuti suggeriscono che al fine della valutazione della resistenza ai NGI il metodo di scelta da applicare nei protocolli per la selezione genetica è il metodo MF.

Tabella 1. Accuratezza del metodo di analisi. Scarto della media dal valore di riferimento (SM), media, deviazione standard (DevStd) e range (Min e Max) delle misure, scarto medio del valore osservato dal valore di riferimento (smr) e sua incidenza (inc) sul valore di riferimento di conta di uova di NGI per pool (50,100, 200, 500 e 1400 uova per grammo) e metodo di analisi.

Metodo	Pool	SM	Media	DevStd	Min	Max	smr	inc
MCM	50	-1.3	48.8	20.4	15	75	19.5	0.39
	100	12.5	112.5	45.9	45	165	45.7	0.46
	200	-75.0	125.0	35.2	75	210	82.2	0.41
	500	-52.5	447.5	85.8	285	555	97.5	0.19
	1400	-131.3	1268.8	270.9	900	1710	290.7	0.21
MF	50	-1.3	48.8	3.1	45	55	3.2	0.06
	100	2.9	102.9	5.8	95	115	6.3	0.06
	200	2.5	202.5	8.1	190	220	8.2	0.04
	500	7.5	507.5	20.6	465	550	21.1	0.04
	1400	40.4	1440.4	145.8	1155	1665	145.3	0.10

Ricerca finanziata con i fondi del progetto MIGLIOVIGENSAR-CUP B82I13000580002

COMPARISON OF DIAGNOSTIC PERFORMANCE BETWEEN MCMaster AND MINI-FLOTAC FOR DETECTING AND QUANTIFYING SHEEP NEMATODES EGGS

KEY WORDS: NEMATODES, SHEEP, MC MASTER, MINI-FLOTAC

BIBLIOGRAFIA

- 1) Hertzberg H., Bauer C., (2000), Anthelmintika-Resistenzen bei Magen-Darm-Strongyloiden von Schaf und Ziegen: aktuelles über Verbreitung, Epidemiologie, Vorbeugemaßnahmen und Alternativen zum Anthelmintika-Einsatz. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 113, 122–128.
- 2) Gauly M., Erhardt G., (2001), Genetic resistance to gastrointestinal nematode parasites in Rhön sheep following natural infection. Veterinary Parasitology 102 (2001) 253–259.



FOCOLAIO DI FEBBRE Q IN ALLEVAMENTO DI CAPRE DA LATTE IN PIEMONTE

F. RIZZO¹, N. VITALE¹, C. LO VECCHIO¹, M. BELVEDERE¹, G. RENNA¹, V. TARELLO², L. CHIAVACCI¹, M.L. MANDOLA¹

¹ Istituto zooprofilattico sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta

² A.S.L. BI, Dipartimento di Prevenzione Servizio Veterinari

Parole chiave: febbre Q, *Coxiella burnetii*, caprini

INTRODUZIONE

La febbre Q è una zoonosi causata da *Coxiella burnetii*, un batterio intracellulare obbligato caratterizzato da forme di resistenza altamente infettanti. La malattia colpisce di preferenza i bovini, gli ovini e i caprini e può essere trasmessa all'uomo per contatto o inalazione (Arricau-Bouvery, 2005). Nei ruminanti domestici la febbre Q è associata ad aborti tardivi e disordini riproduttivi; in particolare, le capre risultano più soggette ad aborto associato a febbre Q, con grandi quantità di batteri eliminate al momento del parto attraverso i prodotti della nascita, feci, urine, latte e muco vaginale (Taurel, 2011). Da uno studio francese, volto a confrontare le diverse vie e la durata di eliminazione del batterio in bovini, ovini e caprini attraverso l'analisi in PCR di differenti matrici, emerse che ovini e caprini eliminavano *C. burnetii* soprattutto attraverso feci e muco vaginale mentre, nei bovini, la via preferenziale è il latte (Rodolakis, 2007). Si riportano i risultati di un approfondimento diagnostico su diverse matrici di eliminazione, realizzato nel corso di un focolaio di febbre Q in un allevamento di capre da latte del biellese nella primavera 2015.

MATERIALI E METODI

L'indagine, realizzata secondo gli schemi EFSA per il monitoraggio di febbre q in ruminanti domestici (Sidi-Boumedine, 2010) è stata condotta in un'azienda di capre di Sala B.se (BI) composta da circa 30 capi. L'azienda ha un caseificio aziendale e gli animali sono messi al pascolo giornalmente nei prati circostanti la cascina, tranne in inverno. L'azienda è adiacente a boschi frequentati da caprioli e cinghiali e condivide il pascolo con greggi ovine transumanti. A marzo 2015 il proprietario denunciava una serie di aborti e natimortalità diffusa.

Al momento del prelievo erano presenti 27 capre in età riproduttiva di cui 6 meticce e 21 di razza saanen. In laboratorio, la diagnosi differenziale per identificare la causa d'aborto da tamponi vaginali, latte, feci e siero ha dato esito negativo per tutti i patogeni eccetto che per *C. burnetii*. Inoltre, prelievi di feci, tamponi vaginali e latte, per testare le diverse vie d'eliminazione del patogeno, e di sangue, per valutare la sierconversione, sono stati eseguiti nel corso di tre ingressi in allevamento: 26 marzo (T1), 20 aprile (T2) e 9 giugno (T3). In particolare, i capi con recenti episodi di aborto e natimortalità sono stati controllati durante i tre ingressi, purtroppo però la raccolta contestuale di tutte le matrici ad ogni ingresso è riuscita solo per un animale, il cui aborto risaliva al 12 marzo.

A partire dal DNA estratto da feci, tamponi vaginali e latte si è ricercata la presenza di *C. burnetii* tramite PCR end-point specifica per la regione IS1111 del genoma batterico (Berri, 2000). Per la ricerca di anticorpi anti-*C. burnetii* su siero di sangue è stato impiegato il kit di ELISA Indiretta LSIVet™ Ruminant Q Fever Serum/Milk ELISA Kit (ThermoFisher).

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

L'89% dei capi controllati (17/19) è risultato positivo ad almeno una matrice (Tabella 1).

Dal nostro studio su un gregge caprino emerge come in corso di focolaio di febbre Q le matrici più efficaci nel rilevare l'eliminazione del patogeno siano tamponi vaginali e latte raccolti entro 1 mese dall'aborto/parto, mentre le feci risultano la matrice meno sensibile, in quanto sempre negative (tranne in un caso). L'elevata percentuale di sieropositività (90%), con range di valori bassi, medi e alti in ELISA, conferma l'allevamento come clinicamente infetto da febbre Q, considerando che il primo episodio di aborto ascrivibile al patogeno risaliva a due mesi prima.

Tabella 1. N° di capi negativi (-) e positivi (+) suddivisi per matrice analizzata

Matrice	Tot. capi	-	+	% pos
Feci	11	10	1	0.9%
Tampone vaginale	16	9	7	43.7%
Latte	13	5	8	61.5%
Siero	10	1	9	90%

Nel presente studio, in caso di aborti o natimortalità l'eliminazione del batterio via secreti vaginali e latte appare concomitante per almeno un mese e mezzo dopo l'aborto, arrivando in un unico caso ad essere ancora rilevabile a distanza di ben 3 mesi su entrambe le vie. In Tabella 2 si riporta il numero di capi campionati nei tre ingressi, suddivisi per matrice.

Tabella 2. N° di capi campionati durante i tre ingressi (T1, T2 e T3) in allevamento suddivisi per matrice

	feci		t. vaginali		latte		siero	
	capi	+	capi	+	capi	+	capi	+
T1	7	0	6	5	6	6	4	4
T2	8	1	9	5	7	4	1	1
T3	5	0	7	2	6	1	8	7

Inoltre, in caso di assenza di materiale abortigeno, la sola sierologia, se positiva su oltre il 50% degli animali testati (almeno 10 sieri), viene dall'EFSA ritenuta valida come criterio per confermare l'infezione a livello di allevamento.

Per concludere, nel 2015 l'allevatore è riuscito a mantenere in vita 6 caprette da rimonta di cui una si è riprodotta in primavera c.a. Gli animali non sono stati trattati con antibiotici, ma solo rimedi omeopatici. Nella primavera 2016, tutte le femmine in produzione hanno partorito regolarmente (numerose i parti gemellari), senza il verificarsi di ritenzioni placentari e/o ritorni in calore.

Q FEVER OUTBREAK IN A GOAT FARM IN PIEDMONT, ITALY

KEY WORDS: Q-FEVER, *COXIELLA BURNETII*, GOATS

BIBLIOGRAFIA

- 1) Arricau-Bouvery et al. (2005). Effect of vaccination with phase I and phase II *Coxiella burnetii* vaccines in pregnant goats. *Vaccine*, 23(35), 4392-4402.
- 2) Berri et al. (2000). The detection of *Coxiella burnetii* from ovine genital swabs, milk and fecal samples by the use of a single touchdown polymerase chain reaction. *Vet Microbiol*, 72(3), 85-293.
- 3) Rodolakis et al. (2007). Comparison of *Coxiella burnetii* shedding in milk of dairy bovine, caprine, and ovine herds. *J Dairy Sci*, 90(12), 5352-5360.
- 4) Taurel et al. (2011). Seroprevalence of Q fever in naturally infected dairy cattle herds. *Prev Vet Med*, 101(1), 51-57.
- 5) Sidi-Boumedine, K., et al. (2010). Development of harmonised schemes for the monitoring and reporting of Q-fever in animals in the European Union. EFSA Scientific report.

INTESTINAL PARASITES OF GOATS BRED IN MOUNTAIN FARMS IN CALABRIA (SOUTHERN ITALY)

S. RUSSO¹, F. CASTAGNA¹, G. CURIA¹, A. POERIO¹, F. DE NARDO², V. MUSELLA¹, D. BRITTI¹

¹ Department of Health Sciences - University of Catanzaro "Magna Graecia" (Italy)

² RARE - Associazione Razze Autoctone a Rischio di Estinzione (Italy)

Key words: goats, intestinal parasites, mountain farms, Calabria.

INTRODUCTION

Calabria is a Region at a high level of agropastoral vocation with a considerable heritage of heads in the zootechnical sector. Particularly, the goats sector is at the second position on a national scale with a total number of 150.116 (July 2015 - Database Zootechnic Register of Births, instituted by Ministry of Health at CSN Institute "G. Caporale" of Teramo). Despite the general tendency of the latest years to breed goat races selected for milk production, such as Saanen, Maltes, etc., has implied a drastic reduction of autochthonous races, in Calabria, some of these ones are still regularly registered. Among them there are the Rustica of Calabria, the Aspromontana and the Nicastrese goat. The autochthonous goats presence is important in some marginal areas where the farm economy takes advantage from the promotion of traditional products such as typical cheese or meat derivatives. They represent an important economic resource for the local market, particularly in the fringed areas (mountain and piedmont areas), with a relevant income for the weak agro-industrial sector. The goats revaluation depends on various factors, including the poor management practices and the prevalence of diseases, in particular the GI parasites are the most weakening on animals. Considering the studies on the parasitological status in goats bred in the semi-wild state on the mountain pastures in Calabria are lacking, the aim of this research was to acquire recent data on the prevalence of intestinal parasites in this species.

MATERIALS AND METHODS

The research was done between March-July 2015 in 10 Calabrian semi-extensive mountain farms (mean altitude 1.000 mt a.s.l.), at family management, for a total of 160 goats, homogeneous for grazing season, not subjected to antiparasitic treatments for 6 months. We examined Nicastrese goats, rustic of Calabria and cross goats. For copro-microscopic analysis we used the FLOTAC *dual technique*. For the research and the count of light parasitiform elements we have used one solution flotation on the basis of NaCl (1200 s.g.), while for the heavy elements on the basis of ZnSO₄ (1350 s.g.).

RESULTS AND CONSIDERATIONS

Our research has revealed the presence of several intestinal parasites in goats. The parasites found on farms, with the prevalence related to farms, mean parasite intensity (expressed in eggs, larvae and oocysts per gram of feces) and the prevalence for Cestoda are: GI-strongyles (100%, 683 EPG), *Nematodirus* spp. (70%, 4 EPG), *Strongyloides papillosus* (40.2%, 2 EPG), *Trichuris* spp. (60.3%, 10 EPG), lungworms (40.7%, 9 LPG), Paramphistomatidae

(40.3%, 15 EPG), *Coccidia* (100 %, 1049 OPG) and *Moniezia expansa* (50.2%).

All goats (n=200) were positive to the parasitological analysis; this has confirmed, as already shown in other studies⁵, that the animals living under natural condition are more likely to suffer from multi-pathogen insidious burdens than single infection. Among the diseases in the sector of small ruminant are peculiar the ones caused by parasites, both for their biological cycle and the strategies adopted by parasites to remain in their host. Infections with GI-strongyles may develop clinical and sub-clinical diseases, characterized by depression, diarrhea, inappetance and anaemia, which can lead in financial loss and overall decreased productivity.

The negative impact due to parasite infection may account for slow growth rate, weight lost, decrease of food conversion and milk production, low fertility and in cases of massive infections, high mortality rates. They are a serious problem difficult to eliminate, so it is necessary a continuous and constant control. In our opinion, the control of parasitic infections on small farms and in particular in those with goats bred in a wild state and semi-wild state, is therefore very important. In fact, only with healthy animals and with the control of parasitosis, after diagnosis and targeted treatments, production and reduced operating costs may be increased. Everything should obtain concrete benefits, with an increase of productions and farmers advantage. Local knowledges about the presence and diffusion of parasitic infections is the prerequisite to plan and carry out appropriate prophylaxis protocols and specific therapies in order to protect and valorise these species. It represents a starting point for further inquiries on the management of goats farming, in order to support and fortify the economy of marginal areas in Calabria Region.

REFERENCES

- 1) Castagna F et al (2014) Suppl. 1, n. 4 Aug 2014, 20 years of LAR - Large Animal Review pg.123 ISBN 1124-4593.
- 2) Cringoli et al (2010). Nat Protoc.2010 Mar;5(3):503 -15 doi :10. 10 38/ nprot.2009.235.
- 3) Lima et al (2010) Pesq. Vet. Bras. 30(1): 1003-1009.
- 4) Manfredi et al (2010) Small Rum. Res. 88 2010:113-118.
- 5) Rinaldi et al (2007) Transactions of the Royal Society of Tropical Med. and Hygiene, 101(8),745-746.
- 6) Telfer et al (2008) Parasitology, 135 (07), 767-781.



PASCOLO VAGANTE E ALLEVAMENTO STANZIALE: DIFFERENZE NELL'USO DELL'ANTIPARASSITARIO?

M. SANGRALI¹, M. CORAGLIA¹, L. ROSSI², L. MIDULLA¹, RAMBOZZI L. ², MOLINAR MIN A.R. ², SARALE A.¹

¹Agrilab, Centallo (CN)

²Dipartimento Scienze Veterinarie, Università di Torino

Parole chiave: ovi-caprini, parassitosi, antiparassitari

INTRODUZIONE

Le parassitosi gastro-intestinali dei piccoli ruminanti domestici sono notoriamente responsabili di perdite economiche legate alle diminuite produzioni degli animali e al costo dell'antiparassitario, voce di spesa tutt'altro che trascurabile in un settore zootecnico generalmente "povero", come nel Nord Ovest italiano. E' esperienza comune che in quest'area geografica, a prevalente vocazione per la bovinicoltura e la suinicoltura, i trattamenti antiparassitari di ovini e caprini vengano ancora oggi eseguiti al di fuori di linee guide basate sull'evidenza, come trattamenti di routine senza un timing condiviso a livello di esperti o, peggio, nel momento in cui si presentano problemi gastro-enterici e scadimento delle condizioni generali degli animali. Inoltre vengono frequentemente omissi anche i più semplici accertamenti diagnostici di laboratorio e la verifica, per quanto periodica, dell'efficacia degli antelmintici utilizzati nei confronti delle specie parassitarie che si intenderebbero colpire.

Alla luce di tutto questo, sono obiettivi del presente lavoro: i) rivisitare precedenti raccolte di dati parassitologici effettuate da laureandi in Medicina Veterinaria, in modo da individuare, ove presenti, analogie epidemiologiche fra allevamenti ovini e caprini con diversa tipologia gestionale; ii) con riferimento alla realtà del Nord Ovest italiano, suggerire il timing più appropriato per trattamenti a carattere strategico con farmaci antiparassitari, comunque da effettuarsi in numero limitato per contenere i costi e ridurre al minimo il rischio di insorgenza di antelmintico-resistenze.

MATERIALI E METODI

Sono stati analizzati criticamente i dati contenuti in 4 tesi di laurea discusse negli ultimi 10 anni presso la Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università di Torino. Oggetto di ciascuna tesi era il monitoraggio parassitologico, durante un ciclo annuale, di 1-3 allevamenti ovini o caprini del Piemonte. In particolare, con cadenza mensile sono state determinate: i) l'intensità di eliminazione delle uova di nematodi gastro-intestinali (NGI, valori UPG, metodo di McMaster modificato) da parte di un campione rappresentativo degli animali presenti; ii) l'entità delle cariche larvali infestanti (L3) presenti sui pascoli, con identificazione delle larve a livello di genere (in 5 su 8 allevamenti). A margine, sono state conteggiate anche le oocisti di coccidi, ma senza ulteriori approfondimenti a livello di specie. Gli allevamenti monitorati corrispondevano alle seguenti tipologie: *Ovini* (N=6): a) tre allevamenti stanziali (uno di razza da latte, due di razze da carne), composti rispettivamente da 30, 60 e 150 capi, stabulati in inverno e che da marzo a dicembre praticano il pascolo a rotazione intorno all'azienda; b) due allevamenti di razza da carne che praticano durante tutto l'anno il pascolo vagante (comprensivo di alpeggio estivo), composti da 250 e 400 capi; c) un allevamento di razza da carne con caratteristiche intermedie, dove una parte del gregge (15 capi) è stanziale (cfr. sopra), mentre un'altra (45 capi) pratica in aggiunta l'alpeggio estivo. *Caprini* (N=2): due allevamenti stanziali di razze da latte, composti da 40 e 75 capi, stabulati in inverno e che da marzo a dicembre praticano il pascolo a rotazione intorno all'azienda. Durante l'anno di monitoraggio non sono stati praticati interventi antelmintici di massa.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

I risultati della nostra analisi si possono sintetizzare come segue:

- a parità di tipologia di allevamento, i valori UPG (e dunque le cariche infestanti da NGI di cui detti valori sono in qualche modo espressione) sono considerevolmente più elevati nei caprini che negli ovini;
- i valori UPG medi (media UPG mensile/12) tendono ad essere più elevati negli allevamenti ovini (e caprini) stanziali rispetto a quelli che praticano costantemente il pascolo vagante;
- i valori UPG mensili massimi si registrano invariabilmente fra ottobre e marzo e quelli minimi fra marzo e maggio. La tendenza dei valori UPG mensili è per un aumento autunnale e/o invernale in 7 su 8 allevamenti;
- come atteso, i valori LKE (larve/kg erba) medi e massimi sono considerevolmente più elevati nei due allevamenti caprini, mentre non si registrano differenze sostanziali fra allevamenti ovini di diversa tipologia;
- i valori LKE non denunciano alcun trend stagionale in tre allevamenti (i due greggi vaganti e un allevamento ovino stanziale), mentre il trend prevalente negli altri 5 è di un aumento tardo estivo e/o autunnale, con eventuale ulteriore aumento primaverile e/o a inizio estate (in due allevamenti ovini stanziali).
- I valori OPG (oocisti di coccidi/g di feci) appaiono complessivamente contenuti in 4 su 5 allevamenti monitorati (medie mensili fra 170 e 3100 OPG), con tendenza ad un aumento primaverile/estivo.

E' implicito che il numero non elevato di allevamenti monitorati deve suggerire prudenza quanto alle conclusioni di carattere operativo, ma i dati raccolti sono comunque fra i pochi del loro genere disponibili a livello nazionale. Sulla loro base sembra emergere, con sufficiente evidenza, che laddove restrizioni di carattere economico consentano un solo trattamento antelmintico di massa/anno, questo potrebbe ragionevolmente collocarsi a fine estate/inizio autunno, prima del picco UPG autunnale, che come visto accomuna le diverse tipologie di allevamento esplorate. Nel caso degli ovini alpeggianti, il timing di questo trattamento consentirebbe anche un valido controllo della rogna psoroptica, tuttora ben presente in Piemonte.

Gli elevati valori medi UPG riscontrati nei due allevamenti caprini potrebbero consigliare ulteriori interventi, farmacologici (ma in questo caso "targeted") e non, a fini di tutela delle produzioni, giustificati soprattutto in presenza delle specie elmintiche maggiormente patogene, quale *Haemonchus contortus* in particolare. Sarebbe dunque opportuno che, con maggior frequenza di quanto non avvenga al momento, il dato UPG d'allevamento venga integrato con i risultati di una coprocultura (o in prossimo futuro, di una identificazione delle uova a livello di genere/specie, su base molecolare).

Infine, in nessuna delle tipologie di allevamento esplorate sembrano necessarie azioni chemio-profilattiche di massa nei confronti dei coccidi.

TRANSHUMANT VS. SEDENTARY SMALL RUMINANT FARMING: ANY DIFFERENCES IN THE USE OF ANTHELMINTICS?

KEY WORDS: sheep, goats, parasitoses, antiparasitic drugs

ATTIVITÀ ANTIELMINTICA DI QUATTRO PIANTE MEDITERRANEE CONTRO I NEMATODI GASTROINTESTINALI DEGLI OVINI

G. SANNA¹, E. ORTU², P. CABONI³, I. FLORIS², L. TILOCCA⁴, A. VARCASIA¹, A. SCALA¹

¹Parassitologia e Malattie Parassitarie, Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Sassari

²Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Sassari

³Dipartimento della vita e scienze ambientali, Università di Cagliari

⁴Veterinario libero professionista.

Parole chiave: Ovini, Antielmintici, Nematodi gastrointestinali.

INTRODUZIONE

Gastrointestinal nematodes (GIN) represent a global issue that negatively affect small ruminant health and at the same time cause considerable economic losses. Because of the resistance to conventional anthelmintic compounds is growing, target studies evaluating the effectiveness of alternative ingredients of botanical origin on gastrointestinal nematodes are desirable.

MATERIALI E METODI

In this study, we evaluated the in vitro anthelmintic activity on the third stage larvae sheep gastrointestinal nematodes of essential oils from the leaves of lemon, orange, laurel oak and juniper. Third stage larvae (L3) of GIN were obtained by coproculture of the Sarda dairy ewes. L3 were extracted after keeping faecal samples for 14 days at 27 °C. After that, larvae were separated following the Baermann technique and identified using the morphological keys by MAFF (1986). Stock solutions of each essential were prepared by weighing 10 mg of essential oil and adding 20 µL of ethanol and 980 µL of polysorbate surfactant Tween 20. Aqueous solutions of Tween 20 at 0.3% were used as negative control while oxfendazole at 0.6% as positive control. Larval bioassays were performed in Cellstar 96-

well cell culture plates and each treatment consisted of 25-30 L3 per well. The larval paralysis test was replicated four times per experiment and was carried out in the dark and at room temperature. L3 were analysed after 48 h from the treatment with the aid of an inverted microscope at 40x. Nematodes were ranked into two categories: motile and immotile/paralyzed. The classification of the larvae into immotile/paralyzed was ascertained by absence of motility during an observation period of 6-8 s.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Unfortunately, at the maximum concentration (5000 mg/mL) of each essential oil we did not observe any nematicidal activity.
Ricerca finanziata con i fondi del progetto *LR72012FLORIS*

ANTHELMINTIC ACTIVITY OF FOUR MEDITERRANEAN PLANTS AGAINST GASTROINTESTINAL NEMATODES OF SHEEP

KEY WORDS: SHEEP, GASTROINTESTINAL NEMATODES, ANTHELMINTIC



EPIDERMOLISI BOLLOSA IN AGNELLI DI RAZZA MERINIZZATA ITALIANA: CASE REPORT

M. STAZI¹, S. BROCCATELLI¹, L. MADEO¹, C. PESCA¹, M. SEBASTIANELLI¹, C. RIGHI¹, M. GARAGUSO², S. PARMEGIANI¹

¹Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Umbria e delle Marche

²Medico Veterinario Libero Professionista

Parole chiave: Epidermolisi bollosa, agnello, genodermatosi

INTRODUZIONE

Con il termine epidermolisi bollosa (EB) si intende un gruppo eterogeneo di patologie accomunate dalla formazione di bolle e di vescicole a livello cutaneo o mucosale con conseguente ulcerazione in risposta a traumi di lieve entità (Jubb et al., 2016). La patogenesi di tali dermatopatie è attribuibile ad un difetto strutturale ereditario o acquisito che risiede nei complessi di ancoraggio dell'epidermide quali filamenti intermedi, emidesmosomi, lamina densa e fibrille di ancoraggio (Marcato; 2015). In base al livello ultrastrutturale dove avviene la lesione, l'epidermolisi bollosa viene divisa in semplice (EBS), giunzionale (JEB) e distrofica (DEB) e indipendentemente dal tipo, gli animali colpiti mostrano un quadro clinico e reperti patologici simili, con livelli di gravità differenti. Nei ruminanti le lesioni si localizzano prevalentemente nel cavo orale e nelle porzioni distali degli arti (Marcato, 2015). Le vescicole, che evolvono in ulcere, sono presenti alla nascita o compaiono entro le prime settimane di vita, localizzandosi in particolare nelle aree glabre e più soggette a traumi come il musello, le orecchie, il cercine coronario e a livello buccale. Zoppia e perdita totale degli unghie sono reperti comuni. Talvolta si assiste a guarigione delle ferite attraverso processi cicatriziali (Jubb et al., 2016). Nell'uomo la maggior parte dei soggetti colpiti da EB viene a morte durante l'infanzia; allo stesso modo, gli animali muoiono durante i primi mesi di vita o sono sottoposti ad eutanasia (Medeiros et al., 2015). In questa segnalazione si vuole riportare un caso di epidermolisi bollosa distrofica (DEB) in un agnello di circa 45 giorni di età di razza merinizzata italiana.

MATERIALI E METODI

Nel mese di Marzo, in un gregge di 20 pecore di razza Merinizzata Italiana nella Regione Basilicata, è nato un agnello con lesioni bollose a carico del cercine coronario e del cavo orale associate a fragilità cutanea che nel giro di pochi giorni hanno assunto caratteri crostoso-ulcerativi. L'allevatore riferisce casi clinicamente sovrapponibili avvenuti negli ultimi 3 anni nei quali tali lesioni hanno portato alla perdita dell'unghie o della prima falange. Ai fini diagnostici, sono stati effettuati prelievi per esame istologico, batteriologico standard e per ricerca di germi anaerobi ed indagini molecolari nei confronti di *Fusobacterium necrophorum* e *Dichelobacter nodosus*.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Il termine epidermolisi bollosa viene utilizzato per la prima volta in medicina veterinaria nel 1974 (Alley et al., 1974) e viene usato per descrivere un gruppo di patologie vescicolo-bollose ad eziologia variabile riconosciute in esseri umani, cani, e gatti (Gross et al., 2005); nel tempo è stato suggerito anche per altre patologie con quadri clinici ascrivibili come la 'malattia del piede rosso' nelle pecore, le malattie ereditarie vescicolo-bollose nei cavalli e nei bovini e per l'epitheliogenesis imperfecta del cavallo. La fragilità della cute e delle mucose, con conseguente perdita di integrità strutturale, è il risultato di anomalie nel citoscheletro dei cheratinociti dello strato basale dell'epidermide o della membrana basale (BMZ). La BMZ, localizzata nella giunzione dermo-epidermica, è una struttura divisa in tre zone (lamina lucida, lamina densa e lamina fibroreticolare), che ha la funzione di mantenere l'adesione tra questi due tessuti strutturalmente diversi (Medeiros et al., 2015). In medicina veterinaria, tecniche molecolari hanno dimostrato le mutazioni nei geni che codificano per proteine strutturali quali: placofilina 1 (PKP1), desmoplachina (DSP), cheratine 5 e 14 (KRT5 e KRT14), plectina (PLEC1), ab β 5 integrina (ITGA6), laminina

(LAMA3, LAMB3, LAMC2), e collagene tipo XVII e VII (COL17A1, COL7A) (Jubb et al., 2016). La classificazione dei tipi di EB negli animali, come nell'uomo, si basa sul livello ultrastrutturale nel quale avviene lo split o fessurazione: nello strato basale dei cheratinociti nell'epidermolisi bollosa semplice (EBS), nella lamina lucida per la giunzionale (JEB) e nel derma al di sotto della lamina densa per la distrofica (DEB) (Medeiros et al., 2015; Sawamura et al., 2010). Lo split può verificarsi come risultato di una mancanza ereditaria di una componente strutturale o come conseguenza di un attacco immuno-mediato (Cappelli et al., 2015). Nel caso indagato, l'esame istologico dei campioni cutanei ha rivelato la presenza di bolle e vescicole contenenti un elevato numero di granulociti neutrofilii nella giunzione dermo-epidermica. La colorazione istologica speciale PAS ha rivelato in particolare la presenza della lamina densa PAS-positiva (collagene IV) che va a costituire il tetto della lesione e rimane adesa allo strato basale dei cheratinociti che appaiono intatti. L'esame batteriologico standard ha evidenziato la presenza di complicazione batterica sostenuta da *Staphylococcus aureus*. Negativo l'esame batteriologico per germi anaerobi e le indagini molecolari nei confronti di *Fusobacterium necrophorum* e *Dichelobacter nodosus*. I reperti macroscopici riscontrati, in associazione ai dati anamnestici e alle indagini istologiche, hanno confermato la compatibilità delle lesioni con un caso di epidermolisi bollosa distrofica (DEB). Casi di malattie congenite bollose suggestivi di DEB sono stati descritti nelle pecore Suffolk e Sud Dorset in Nuova Zelanda, in agnelli Blackface scozzesi e Weisses Alpenschaf in Svizzera (Ostmeier et al., 2012). La DEB può avere una forma dominante ed una recessiva; la mutazione consiste nella sostituzione della glicina con altri amminoacidi in un allele del gene COL7A1 che codifica per il collagene di tipo VII, la componente principale delle fibrille di ancoraggio della giunzione dermo-epidermica (Medeiros et al., 2015). In alcune razze di pecore è stato dimostrato un modello di ereditarietà recessiva (Jubb et al., 2016).

EPIDERMOLYSIS BULLOSA IN ITALIAN MERINIZZATA BREED LAMB: CASE REPORT.

KEY WORDS: EPIDERMOLYSIS BULLOSA, LAMB, GENODERMATOSIS

BIBLIOGRAFIA

- 1) Alley MR, O'Hara PJ, Middelberg A. (1974). An epidermolysis bullosa of sheep. N Z Vet J.22(4):55-9.
- 2) Cappelli K., Brachelente C., Passamonti F. et al.(2015).First report of junctional epidermolysis bullosa(JEB) in the Italian draft horse .BMC.Veterinary Research 11:55DOI 10.1186/s
- 3) Gross T.L.(2015).Skin disease of the dog and cat: clinical and histopathologic diagnosis. BalckwellPublish, II edition.
- 4) Jubb K., Kennedy P, Palmer N.Pathology of domestic animals. 2016.Elsevier .Sixth edition
- 5) Marcato P.S.(2015)Patologia sistematica veterinaria. Editore Edagricole II edizione
- 6) Medeiros G., Riet-Correa F. (2015). Epidermolysis bullosa in animals: a review. Vet Dermatol; 26: 3–e2.
- 7) Ostmeier M, Kerkmann A, Frase R et al. (2012) Inherited junctional epidermolysis bullosa (Herlitz type) in German black-headed mutton sheep. J Comp Pathol. 146:338-347.
- 8) Sawamura D., Nakano H., Matsuzaki Y. (2010). Overview of epidermolysis bullosa .Journal of Dermatology 37: 214–21

TRASMISSIONE SPERIMENTALE DI BSE CLASSICA E ATIPICA NELLA CAPRA

E. VALLINO COSTASSA¹, A. D'ANGELO², N. MARTINELLI³, G. LOMBARDI³, A. FAVOLE¹, P. CROCIARA¹, M. GALLO¹, M. LO FARO¹, E. BERRONE¹, S. BRUSADORE¹, B. IULINI¹, M. MAZZA¹, C. CASALONE¹, C. CORONA¹.

¹ Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle D'Aosta, Torino, Italia; ² Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università di Torino, Italia; ³ Istituto Zooprofilattico della Lombardia e dell'Emilia Romagna, Brescia, Italia.

Parole chiave: prioni, C-BSE, BASE, capre

INTRODUZIONE

L'identificazione e la caratterizzazione delle BSE atipiche è uno degli aspetti emergenti e più interessanti nel contesto delle malattie da prioni. L'identificazione della BASE (Bovine Amyloidotic Spongiform Encephalopathy), ha avuto luogo in Italia nel 2004. Ad oggi, numerosi studi preliminari hanno dimostrato la trasmissibilità della BASE a diverse specie animali, in molte delle quali si è trasmessa con un'aggressività maggiore rispetto alla BSE classica (C-BSE). Nell'ambito della sanità pubblica inoltre, le capre risultano di notevole interesse per la loro dimostrata suscettibilità alla C-BSE. Infatti, due casi di BSE classica naturale sono stati recentemente descritti in Francia e nel Regno Unito (2,3) mentre ad oggi non sono disponibili dati in merito alla suscettibilità della specie caprina alle varianti atipiche di BSE.

Lo scopo di questo studio è quindi quello di indagare i diversi aspetti riguardanti la patogenesi e la diagnosi delle encefalopatie spongiformi trasmissibili (EST) nella capra. In particolare, accertare la trasmissibilità della BASE nella specie caprina e caratterizzare il fenotipo della malattia.

MATERIALI E METODI

Venti capre di razza Saanen (ARQ/ARQ) sono state suddivise in 3 gruppi di inoculo: C-BSE per via intracranica (i.c.) (10%), BASE i.c. (10%) e BASE per via orale (os) (50%). L'inoculo è stato effettuato nel mese di settembre 2011. La valutazione clinica comprendeva un'osservazione quotidiana effettuata dal personale zootecnico ed un esame neurologico eseguito mensilmente da un neurologo veterinario. Gli animali che mostravano inappetenza o tendevano al decubito sono stati umanamente soppressi.

Ematossilina-eosina: l'intensità e la distribuzione della vacuolizzazione sono state valutate in 7 macro aree encefaliche (telencefalo, diencefalo, mesencefalo, ponte, cervelletto, tronco cerebrale e midollo) e conseguentemente è stato eseguito un profilo istolesivo comprendente 23 aree neuroanatomiche. L'intensità della vacuolizzazione è stata valutata semi-quantitativamente utilizzando una scala da 0 (nessuna lesione) a 4 (estesa vacuolizzazione). **Immunostochimica (IHC):** L'esame immunostochimico è stato eseguito sulle stesse sezioni di encefalo precedentemente elencate. La PrPsc è stata rilevata usando l'anticorpo monoclonale F99 / 97.6.1 (1:1000). Sono stati caratterizzati anche i pattern di deposizione della PrPsc in ogni area ed è stata quantificata anche l'intensità di deposizione mediante una scala da 0 a 4.

Western Blot (WB): l'estratto proteico è stato separato mediante corsa elettroforetica SDS - PAGE su minigel al 12% e successivamente trasferito su membrana PVDF. I blots sono stati poi incubati con gli anticorpi monoclonali P4 (dil.1: 5000; r-Biopharm) e 6H4 (1: 5000; Prionics).

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

La BSE classica e la BASE sono state trasmesse con successo mediante via intracranica: nella C-BSE la vacuolizzazione era prevalentemente localizzata a livello dei nuclei della base, talamo e

tronco encefalico mentre nella BASE prevalentemente a livello della corteccia frontale e talamo.

La deposizione di PrP^{Sc} nella C-BSE era caratterizzata da pattern di tipo gliale e granulare mentre nella BASE prevalentemente granulare. Le caratteristiche molecolari di C-BSE e BASE nelle capre erano indistinguibili da quelle dell'inoculo originale. Inoltre, è stata evidenziata una anomala reattività della BSE e della BASE caprina all'anticorpo P4. Per quanto riguarda invece le capre appartenenti al gruppo BASE os, a 57 mesi post inoculo, gli unici segni clinici mostrati sono prurito occasionale, pelo spezzato ed alopecia. Questi dati confermano quindi che la capra risulta essere suscettibile sia alla C-BSE che alla BASE, e che entrambi gli agenti si trasmettono come ceppi distinti; la C-BSE e la BASE nelle capre mostrano gli stessi segni clinici e sono simili a quelli riportati da altri autori nel corso di esperimenti di trasmissione della C-BSE e della Scrapie. L'inaspettata reattività di C-BSE e BASE all'anticorpo P4 dovrà essere confermata mediante ulteriori studi di caratterizzazione molecolare. Sulla base dei periodi di incubazione (17-19 mesi post inoculo-mpi- per la C-BSE e 27-48 mpi per la BASE), la specie caprina sembra essere più suscettibile alla C-BSE rispetto alla BASE.

EXPERIMENTAL TRANSMISSION OF CLASSICAL AND ATYPICAL BSE IN GOATS

KEY WORDS: PRION, C-BSE, BASE, GOATS

BIBLIOGRAFIA

- 1) Casalone C, Zanusso G, Acutis P, Ferrari S, Capucci L, Tagliavini F, Monaco S, Caramelli M. (2004), Identification of a second bovine amyloidotic spongiform encephalopathy: molecular similarities with sporadic Creutzfeldt-Jakob disease. Proc Natl Acad Sci U S A. Mar 2;101(9):3065-70.
- 2) Eloit M, Adjou K, Couplier M, Fontaine JJ, Hamel R, Lilin T, Messiaen S, Andreoletti O, Baron T, Bencsik A, Biacabe AG, Beringue V, Laude H, Le Dur A, Vilotte JL, Comoy E, Deslys JP, Grassi J, Simon S, Lantier F, Sarradin P. (2005), BSE agent signatures in a goat. Vet Rec. Apr 16;156(16):523-4.
- 3) Konold T, Bone GE, Phelan LJ, Simmons MM, González L, Sisó S, Goldmann W, Cawthraw S, Hawkins SA. (2010), Monitoring of clinical signs in goats with transmissible spongiform encephalopathies. BMC Vet Res. Mar 4 ; 6:13.
- 4) Spiropoulos J, Lockey R, Sallis RE, Terry LA, Thorne L, Holder TM, Beck KE, Simmons MM. (2011), Isolation of prion with BSE properties from farmed goat. Emerg Infect Dis. Dec;17(12):2253-61.



POSTER ZOOTECNIA

COME PUÒ INFLUIRE IL MANAGEMENT AZIENDALE SUL CONTROLLO DEI NEMATODI GASTRO-INTESTINALI NELL'ALLEVAMENTO OVINO?

F. ARNAUDO¹, N. MORANDI², S. BIFFANI³, M. GENCHI⁴

1 D&F Veterinari associati, 2 Merial Italia spa, 3 Istituto di Biologia e Biotecnologia Agraria (IBBA-CNR), 4 Dipartimento di Scienze Medico-Veterinarie, Università degli Studi di Parma

Parole chiave: antielmintici, nematodi gastro-intestinali, management

INTRODUZIONE

I nematodi gastro-intestinali (NGI) rappresentano ancora oggi un'importante problematica all'interno dell'allevamento ovino. Anche nelle infestazioni oligosintomatiche possiamo assistere ad un minor incremento ponderale, diminuzione della produzione di lana, latte e riduzione delle performances riproduttive. Tutto questo comporterà a medio-lungo termine una riduzione anche significativa del reddito complessivo dell'allevatore (Mavrogianni et al, 2011). Inoltre, ad aggravare la situazione, l'uso intensivo di antielmintici nel controllo dei NGI ha portato a problemi di farmaco-resistenza ormai ampiamente documentati in questa specie (Papadopoulos et al., 2012). L'utilizzo consapevole del farmaco, il tipo di management aziendale e una corretta diagnosi copromicroscopica sono tutti strumenti che dovrebbero essere utilizzati per poter ottenere le migliori performances d'allevamento. Lo scopo di questo lavoro è stato quello di valutare l'efficacia di tre formulazioni a base di ivermectina, oxfendazolo/closantel e albendazolo in due allevamenti ovisi differenti per numero di capi e management.

MATERIALI E METODI

Sono state selezionate due aziende situate in provincia di Cuneo. L'azienda A è un allevamento di circa 200 capi, con rimonta interna e pascolo in alpeggio (trattamento in primavera con ivermectina e se necessario secondo trattamento in autunno con ivermectina o albendazolo). L'azienda B è un allevamento di circa 90 capi, con parziale rimonta esterna e pascolo in alpeggio (trattamento primaverile con ivermectina su tutti gli animali). Per ogni azienda sono stati selezionati 40 animali, suddivisi in tre gruppi di trattamento (ivermectina, oxfendazolo/closantel e albendazolo), più un gruppo controllo (10 individui/gruppo). Il prelievo delle feci è stato fatto singolarmente da ampolla rettale al giorno -7, 0 (giorno del trattamento) e al giorno +14. I campioni sono stati spediti al laboratorio di parassitologia del Dipartimento di Scienze Medico-Veterinarie di Parma nell'arco di 24 ore e quindi analizzati in cieco mediante le metodiche McMaster (sensibilità di 15 upg)(MAFF, 1986) e Mini Flotac (sensibilità 5 upg) (www.parassitologia.unina.it/flotac/mini-flotac). L'efficacia dei trattamenti è stata valutata attraverso il test di riduzione dell'escrezione fecale di uova (FECRT) secondo la formula proposta $FECRT = 100 * (1 - \frac{T2}{T1} * \frac{C1}{C2})$, (Dash, 1998) dove T1/C1 e T2/C2 rappresentano il numero di nematodi fecali prima e dopo il trattamento nei 3 gruppi trattati e nel gruppo controllo. In entrambi i casi, il valore dei NGI al tempo T1 e C1 è stato ottenuto come media aritmetica del conteggio al giorno -7, 0 (giorno del trattamento). Inoltre, al fine di valutare l'effetto dell'errore di campionamento e dell'estrema variabilità dei dati sulla stima della FECRT, ne è stato calcolato l'intervallo di variazione utilizzando Algoritmi tipo Monte Carlo (MCMC) disponibili con il pacchetto *eggCounts* del software R (Torgerson, 2014).

RISULTATI e CONSIDERAZIONI

Nella tab.1 sono riportate le medie del conteggio dei NGI (upg) osservate al tempo T1 e T2 nelle due aziende considerate e nei diversi trattamenti.

L'efficacia dei trattamenti ha avuto risultati diversi in funzione dell'azienda considerata. Nel caso dell'azienda A tutti i trattamenti hanno raggiunto un'efficacia media pari al 99.9%. Nel caso dell'azienda B, si è osservata una marcata farmacoresistenza, soprattutto per il gruppo trattato con oxfendazolo/closantel (media=12%) ed il gruppo trattato con albendazolo (media=69.6%).

Tab.1. Media upg dei NGI ottenuti nelle due aziende divise per metodo e trattamento (3 + 1 controllo)

Metodo McMaster	Azienda A		Azienda B	
	T1	T2	T1	T2
ALBENDAZOLO	25,3	0	829,5	258
IVERMECTINA	26	0	308,1	42
OXFENDAZOLO + CLOSANTEL	79,2	0	192,6	234
CONTROLLO	93,4	159	4,4	9

Metodo Mini Flotac	Azienda A		Azienda B	
	T1	T2	T1	T2
ALBENDAZOLO	34,5	0	849,3	317,5
IVERMECTINA	85,3	0	341,6	41,5
OXFENDAZOLO + CLOSANTEL	72,5	0	266,4	317
CONTROLLO	84,1	75,5	5,6	3

Nel caso del trattamento con ivermectina la FECRT media è stato di 87.7% con una probabilità del 95% che questo valore osservato si trovi nell'intervallo 86,4-88,9%. Questo studio ha messo in luce come un buon management aziendale, un uso coerente del farmaco e una diagnosi corretta in associazione con un miglior uso del pascolo siano dei fattori imprescindibili per ottimizzare le performances produttive e riproduttive degli animali.

HOW DOES MANAGEMENT AFFECT THE CONTROL OF GASTROINTESTINAL NEMATODES IN SHEEP FARMING?

KEY WORDS: ANTHELMINTICS, GASTROINTESTINAL NEMATODES, MANAGEMENT

BIBLIOGRAFIA

- 1) Dash K., Hall K., Berger I. A., (1998), The role of arithmetic and geometric worm egg counts in faecal egg count reduction test and in monitoring strategic drenching programs in sheep, *Aust. Vet. J.*, 65 (2): 66-68.
- 2) MAFF, Manual of veterinary parasitological laboratory techniques, (1986). Ministry of Agriculture, Fisheries and Food; HMSO Books, Reference Book 418; 2-160
- 3) Mavrogianni V.S., Papadopoulos E., Fragkou I.A., Gougoulis D.A., Valasi I., Orfanou D.C., Ptochos S., Gallidis E., Fthenakis, G.C. (2011), Administration of a long-acting antiparasitic to pre-pubertal ewe-lambs in Greece results in earlier reproductive activity and improved reproductive performance. *Vet. Parasitol.* 177(1-2): 139-144.
- 4) Papadopoulos E., Gallidis E., Ptochos S. (2012), Anthelmintic resistance in sheep in Europe: a selected review. *Vet Parasitol.* 189(1): 85-8.
- 5) Torgerson PR., Paul M., Furrer R. (2014). Evaluating faecal egg count reduction using a specifically designed package "eggCounts" in R and a user friendly web interface. *Int J Parasitol.* Apr;44(5):299-303.



FREQUENZA DEL POLIMORFISMO K 222 NELLE POPOLAZIONI CAPRINE PRESENTI NELLE REGIONI UMBRIA E MARCHE (RISULTATI PRELIMINARI)

M. BIAGETTI¹, C. SEBASTIANI¹, M. CIULLO¹, L. CURCIO¹, M. PANICCIÀ¹, N. D'AVINO¹, E. LASAGNA², B. CHIAPPINI³, G. VACCARI³

¹ Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Umbria e delle Marche

² Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali. Università degli Studi di Perugia

³ Dipartimento di Sanità Pubblica Veterinaria e Sicurezza Alimentare. Istituto Superiore di Sanità

Parole chiave: Scrapie, Capre, polimorfismi

INTRODUZIONE

La scrapie è una encefalopatia spongiforme trasmissibile (EST) che colpisce pecore, capre e mufloni. La malattia è nota da circa 250 anni ed è caratterizzata dall'accumulo di una proteina prionica patologica che porta progressivamente alla degenerazione del sistema nervoso fino alla morte dell'animale. Nella popolazione ovina e caprina, la suscettibilità/resistenza alla scrapie è sotto il controllo genetico, in particolare dei polimorfismi del gene che codifica per la proteina prionica (PrP) e in relazione al ceppo dell'agente coinvolto; negli ovini rivestono un ruolo importante i polimorfismi del gene codificante la proteina prionica in particolare ai codoni 136, 154, 171. Nelle capre il gene della proteina prionica è altamente polimorfico. Sono stati descritti oltre cinquanta polimorfismi, molti dei quali comunque sono mutazioni conservative in più razze (polimorfismi ai codoni 37, 110, 127, 133, 137, 142, 143, 151, 154, 168, 194, 211, 222, e 240) (Fast e Groschup, 2013). Sicuramente il più importante polimorfismo associato con resistenza alla scrapie classica è Q222K anche sulla base di risultati sperimentali. Questo polimorfismo è stato trovato associato alla resistenza in due differenti studi e su un adeguato numero di animali. La sua relazione con uno stato di resistenza alla scrapie classica è risultata statisticamente significativa. Inoltre studi sperimentali *in vivo* hanno chiaramente identificato nella K222 un fattore associato alla resistenza alla scrapie anche nella specie ovina. (Acutis *et al.*, 2006, Vaccari *et al.*, 2006). L'obiettivo di questo lavoro è quello di valutare la frequenza dell'allele resistente K222 nella popolazione caprina del territorio umbro marchigiano.

La conoscenza della distribuzione dei genotipi resistenti nella popolazione caprina potrebbe essere utilizzata per attuare nuove strategie di selezione genetica finalizzate a incrementare gli animali con genotipo resistente, riducendo il rischio di scrapie e di conseguenza i costi dovuti alla gestione dei focolai di scrapie. Inoltre la disponibilità di queste informazioni potrà permettere un incremento già da subito (coinvolgendo/sensibilizzando gli allevatori, evidenziando i benefici sia da un punto di vista di sanità pubblica, sia da un punto di vista economico futuro) degli alleli di resistenza nelle razze caprine presenti nel territorio.

MATERIALI E METODI

Considerato che per le regioni Umbria e Marche non esistono dati relativi alla distribuzione dell'allele resistente alla scrapie nella popolazione caprina, sono stati campionati negli allevamenti presenti nel territorio soggetti maschi di età fino a tre anni di differenti tipi genetici.

Ad oggi sono stati raccolti 42 campioni di sangue sui quali è stata eseguita una estrazione di DNA con kit commerciale High Pure PCR Template Preparation Kit (Roche) seguendo le istruzioni della ditta produttrice. Dopo l'estrazione il DNA è stato processato in Real Time con un protocollo di discriminazione allelica allo scopo di individuare le varianti alleliche al codone 222.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Dai dati preliminari ottenuti risulta che, al codone 222, la frequenza del genotipo Q/Q è del 87,80 %, mentre quella del genotipo Q/K è del 12,20%.

Ad oggi nessun genotipo K/K è stato rilevato (Fig.1) Le frequenze alleliche dell'allele Q e dell'allele K, sono rispettivamente del 93,1% e del 6,9% (Fig. 2).

I risultati preliminari mostrano che la frequenza dell'allele K222 è di circa il 7% nelle popolazioni presenti nelle regioni Umbria e Marche.

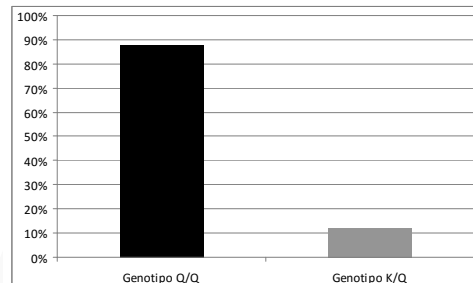


Fig. 1 Frequenze genotipiche in popolazioni caprine umbro marchigiane

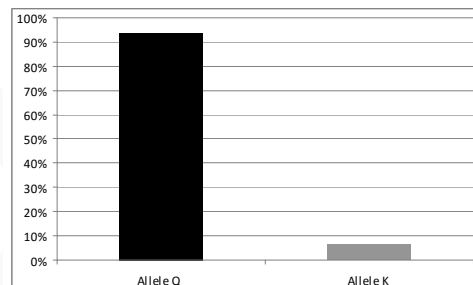


Fig. 2 Frequenze alleliche in popolazioni caprine umbro marchigiane

Questo risultato è in linea con quanto riscontrato nelle razze allevate nel sud Italia e comunque sembra essere maggiore rispetto alle razze allevate nel nord Italia (Acutis *et al.*, 2006).

La consapevolezza delle frequenze degli alleli resistenti nel territorio può essere utile per un eventuale pianificazione di programmi di selezione genetica consoni alle realtà territoriali, ancor prima di un eventuale piano di selezione genetica ufficiale.

FREQUENCY OF K 222 POLYMORPHISM IN GOAT POPULATIONS REARED IN THE UMBRIA AND MARCHE REGIONS (PRELIMINARY RESULTS).

KEY WORDS: SCRAPIE, GOATS, POLIMORPHISMS.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Acutis P.L., Bossers, A., Priem, J., Riina, M.V., Peletto, S., Mazza, M., Casalone, C., Forloni, G., Ru, G., Caramelli, M., 2006. Identification of prion protein gene polymorphisms in goats from Italian scrapie outbreaks. *J. Gen. Virol.* 87, 1029–1033.
- 2) Fast C and Groschup MH 2013. Classical and atypical scrapie in sheep and goats: in prions and diseases. In *Prions and Diseases. Animals, Humans and the Environment*, (Zou, W.-Q., Gambetti, P. Eds.), pp. 15-44. Springer Science & Business Media, New York, NY, USA.
- 3) Vaccari, G., Di Bari, M.A., Morelli, L., Nonno, R., Chiappini, B., Antonucci, G., Marcon, S., Esposito, E., Fazzi, P., Palazzini, N., Troiano, P., Petrella, A., Di Guardo, G., Agrimi, U., 2006. Identification of an allelic variant of the goat PrP gene associated with resistance to scrapie. *J. Gen. Virol.* 87, 1395–1402.

DIAGNOSI DI GRAVIDANZA PRECOCE E PROFILO DELLE PREGNANCY-ASSOCIATED GLYCOPROTEINS (PAGS) IN PECORE DI RAZZA SARDA E LACAUNE

O. BARBATO, G. ACUTI, M. DE CAROLIS, C. CANALI, M. TRABALZA-MARINUCCI

Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Perugia, Italia.

Parole chiave: PAGs, pecora, diagnosi di gravidanza

INTRODUZIONE

Le glicoproteine associate alla gestazione (PAGs) sono sintetizzate nei ruminanti dalle cellule mono e binucleate del trofocodermide (Zoli et al., 1992). Nella pecora sono rilevabili nella circolazione materna già dal 18° giorno (Barbato et al., 2009) e a partire dal 32° giorno nel latte (El Amiri et al., 2015). Nel corso della gestazione il loro profilo è bifasico e dopo circa 4 settimane dal parto il loro valore nel sangue materno raggiunge livelli basali. La possibilità di essere rilevate nel sangue materno rende le PAGs utilizzabili, in tutte le specie di ruminanti, come marker precoce per la diagnosi di gravidanza e di mortalità embrionale. Obiettivo di questo lavoro è stato quello di valutare l'andamento delle PAGs durante la gestazione ed il post-partum in pecore di razza Sarda e Lacaune, in relazione anche al tipo di parto, essendo scarsa la bibliografia al riguardo.

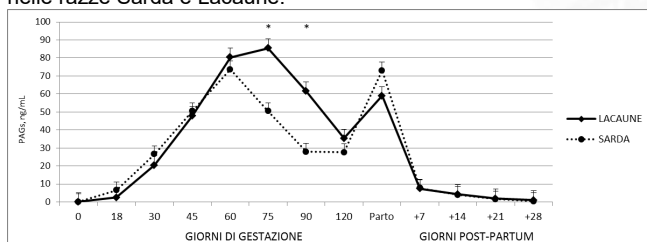
MATERIALI E METODI

La prova è stata condotta presso l'Azienda Zootecnica Didattica dell'Università degli Studi di Perugia. Dopo essere state sottoposte a sincronizzazione, 29 pecore di razza Sarda e 25 Lacaune sono state suddivise in 3 gruppi di monta per ciascuna razza. Gli animali sono stati sottoposti a prelievi ematici dal giorno del concepimento (giorno 0) e a 18, 30, 45, 60, 75, 90, 120 giorni, quindi al parto (entro 12 ore) e a 7, 14, 21, 28 giorni dopo il parto. Il sangue, una volta centrifugato, è stato congelato a -20 °C fino al momento delle analisi. Il dosaggio delle PAGs è stato effettuato con metodo radioimmunologico (Barbato et al., 2009), che utilizza un anticorpo (AS#POV) contro un pool di PAGs ovine. È stato considerato un cut-off di 1 ng/mL di PAGs per discriminare i soggetti gravidi da quelli non gravidi. I dati sono stati analizzati mediante analisi della varianza (SAS, 2010).

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Sono risultate gravide 26 pecore Sarde e 20 Lacaune. I parti gemellari sono stati 6 in ciascun gruppo di animali. Sia nella razza Sarda che in quella Lacaune, al tempo 0 il valore medio delle PAGs è stato di 0.061 e 0.055 ng/mL, rispettivamente, raggiungendo a 18 giorni di gestazione una concentrazione media di 6.481 e 2.450 ng/mL. Entrambi i valori, superando il cut-off di 1 ng/mL, sono considerati indicativi dell'avvenuto concepimento. Gli andamenti delle PAGs nelle due razze sono risultati sostanzialmente sovrapponibili, mostrando una differenza significativa solo nei giorni 75 e 90 di gestazione, quando la concentrazione ematica delle PAGs tende a diminuire per poi aumentare fino al momento del parto (Fig. 1). Ciò è da attribuire alla struttura placentare tipica della specie, in cui si osserva, prima del parto, una diminuzione del numero delle cellule binucleate (Wooding, 1992). Anche l'andamento nel post-partum appare sovrapponibile nelle due razze prese in considerazione. Nella razza Sarda viene confermato quanto descritto da altri autori (Ranilla et al., 1997; De Sousa et al., 1999), secondo i quali, entro 4 settimane dal parto, il livello ematico di PAGs è sovrapponibile a quello delle pecore non gravide. Al contrario, ciò non risulta essere confermato nella razza Lacaune, in cui a 28 giorni il livello ematico di tali glicoproteine risulta ancora apprezzabile (1.035 ng/mL).

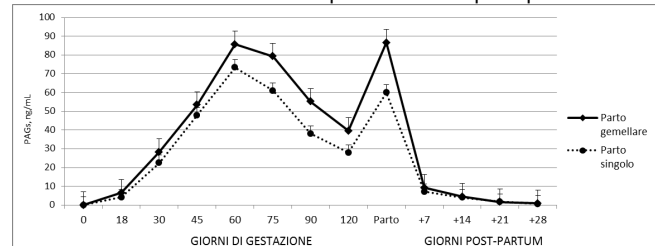
Fig. 1. Profili delle PAGs durante la gestazione ed il post-partum nelle razze Sarda e Lacaune.



Interazione "razza" x "prelievo" significativa (*P=0.025).

Per quanto riguarda il tipo di parto (singolo vs. gemellare), questo risulta incidere in maniera significativa in entrambe le razze (Fig. 2), in accordo con Bathala et al. (2001) e Vandaele et al. (2005).

Fig. 2. Profili delle PAGs durante la gestazione ed il post-partum nelle razze Sarda e Lacaune in dipendenza dal tipo di parto.



Effetto "razza" non significativo (P>0.05).

Effetto "tipo di parto" significativo (P<0.001).

In conclusione, il dosaggio delle PAGs nella circolazione materna si conferma essere anche per la specie ovina un metodo efficace per la diagnosi di gravidanza precoce a partire dal 18° giorno di gestazione. I risultati ottenuti sembrano suggerire che questo metodo possa anche discriminare le gravidanze singole da quelle gemellari.

PREGNANCY DIAGNOSIS AND PAGS (PREGNANCY-ASSOCIATED GLYCOPROTEINS) THROUGHOUT PREGNANCY AND POST-PARTUM IN SARDA AND LACAUNE EWES.

KEY WORDS: PAGS, EWE, PREGNANCY DIAGNOSIS

BIBLIOGRAFIA

- 1) Barbato O., Sousa N. M. Debenedetti A., Canali C., Todini L., Beckers J. F. (2009), Validation of a new pregnancy-associated glycoprotein radioimmunoassay method for the detection of early pregnancy in ewes. *Theriogenology* 72(7): 993-1000.
- 2) Batalha E. S., Sulon J., Figueiredo J. R., Beckers J. F., Espeschit C. J. B., Martins R., Silva L. D. M. (2001), Plasma profile of pregnancy associated glycoprotein (PAG) in pregnant Alpine goats using two radioimmunoassay (RIA) systems. *Small Rumin Res* 54: 89-91.
- 3) De Sousa N. M., Garbayo J.M., Figueiredo J.R., Sulon J., Goncalves P.B., Beckers J.F. (1999), Pregnancy-associated glycoprotein and progesterone profiles during pregnancy and postpartum in native goats from the north-east of Brazil. *Small Rumin Res* 32: 137-147.
- 4) El Amiri B., Sousa N.M., Alvarez Oxiley A., Hadarbach D., Beckers J.F. (2015), Pregnancy-associated glycoprotein (PAG) concentration in plasma and milk samples for early pregnancy diagnosis in Lacaune dairy sheep. *Physiology of Reproduction*, Faculty of Veterinary Medicine, University of Liege, Bd de Colonster n°20 B41, B4000 Sart Tilman, Belgium. 42, 257-262.
- 5) Ranilla M. J., Sulon J., Mantecon A. R., Beckers J. F., Carro M. F. (1997), Plasma pregnancy-associated glycoprotein and progesterone concentrations in pregnant Assaf ewes carrying single and twin lambs. *Small Rumin Res* 24, 125-131.
- 6) SAS (2010), SAS/STAT 9.22 User's Guide. SAS Institute Inc, Cary, NC.
- 7) Vandaele L., Verberckmoes S., El Amiri B., Sulon J., Duchateau L., Van Soom A., Beckers J. F., De Kruif A. (2005), Use of homologous radioimmunoassay (RIA) to evaluate the effect of maternal and fetal parameters on pregnancy-associated glycoprotein (PAG) concentrations in sheep. *Theriogenology*. 63, 1914-1924.



- 8) Wooding F. B. P. (1992), The synepitheliochorial placenta of ruminants: binucleate cell fusions and hormone production. *Placenta*. 13, 101-113.
- 9) Zoli A. P. (1992), Isolement, purification et caractérisation d'une protéine placentaire associée à la gestation chez les bovins. *Université de Liège Belgique*. 46, 623-629.

COMPOSIZIONE E QUALITÀ TECNOLOGICA DEL LATTE OVINO DI RAZZA SOPRAVISSANA PRODOTTO IN 6 ALLEVAMENTI DELLA REGIONE LAZIO

C. BOSELLI¹, L. BIANCHI², P. DELFINI³, M.C. CAMPAGNA¹, A. PROIETTI¹, G. BITONTI¹, D. SAGRAFOLI¹, C. RENZI³, F. TANCREDI¹, G. GIANGOLINI¹, S. AMATISTE¹

Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana *M Aleandri*, - Via Appia Nuova, 1411 - Roma - Centro di Referenza Nazionale per la Qualità del Latte e dei Prodotti derivati degli ovini e dei caprini (C.Re.L.D.O.C.);

² PhD CFA du CEZ de Rambouillet, Bergerie Nationale - Parc du Château - CS 40609, 8514 Rambouillet

³ Libero Professionista, Italia

Parole chiave: pecora, Sopravissana, latte, indici reologici

INTRODUZIONE

La Sopravissana è una razza ovina a triplice attitudine ottenuta nel XIX secolo dall'incrocio fra pecore di razza Vissana con arieti Merino spagnoli e Rambouillet. Oggi viene allevata nell'Italia centrale per la produzione di carne e di latte ma la sua consistenza numerica attuale è ridotta (10.001 capi censiti nel 2014; sito web Assonapa).

L'abbacchio viene allevato con la tecnica tradizionale classica, e fino a 45-50 giorni di età utilizza il latte materno, successivamente le pecore vengono munte ed il latte prodotto è interamente destinato alla trasformazione casearia. E' inserita come razza nel disciplinare di produzione della "Ricotta Romana" DOP (Reg. CE 737/05). Scopo del presente lavoro è stato quello di valutare la composizione chimico-fisica, il contenuto in Cellule Somatiche (CS) e le caratteristiche reologiche del latte prodotto in relazione alla tipologia di latte prelevato: individuale e di emimammella.

MATERIALI E METODI

In 6 allevamenti di pecore di razza Sopravissana ubicati nelle province di Roma (3) e Rieti (3), nel periodo 2008-2016 sono stati prelevati campioni di latte ovino individuale (6 allevamenti) e di emimammella (2 allevamenti).

Complessivamente sono stati raccolti e analizzati 526 campioni di latte, di cui 333 individuali (ottenuti dalla mungitura completa della mammella, mediante un lattometro volumetrico) e 193 di emimammella (ottenuti dalla mungitura completa di ciascuna emimammella, mediante un lattometro volumetrico per ciascuna emimammella). Sui campioni di latte, entro 24 ore dal prelievo, sono stati determinati i seguenti parametri: grasso (%), proteine (%), lattosio (%), caseine (%), RSM (%) e cellule somatiche (cell./mL) mediante apparecchiatura automatica (Combi-Foss 6000 - Foss Electric).

Sono stati determinati i seguenti parametri reologici: tempo di coagulazione R, velocità di formazione del coagulo k20 e consistenza del coagulo A30, (Formagraph, Foss Electric) secondo la metodica Zannoni ed Annibaldi (1981). L'analisi statistica è stata effettuata con SW Med-Calc versione 9.5.1, i valori sono espressi come media±deviazione standard, mentre le correlazioni sono state eseguite con r di Pearson.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

I valori medi della composizione chimico-fisica, delle CS e di coagulazione delle due tipologie di latte sono riportate nella tabella 1. I risultati ottenuti per il latte individuale sono comparabili a quanto riportato in letteratura da altri Autori per la razza Sopravissana (Polidori et al., 1993; Bianchi et al., 2004). I campioni di emimammella hanno mostrato un contenuto in grasso, proteine e caseine maggiore rispetto ai campioni individuali, mentre il numero delle CS è risultato simile. L'analisi reologica, ha evidenziato una maggiore reattività dei campioni individuali rispetto a quelli di emimammella (82,88 vs 66,32%), nel tempo di durata della prova (30 minuti). Fra gli indici lattodinamografici considerati, solo il parametro R ha mostrato valori superiori nei campioni di latte di emimammella rispetto ai campioni di latte individuale (20,66 vs 17,61 minuti) per contro i parametri k20 ed A30 sono risultati simili. L'analisi della regressione fra i tre parametri reologici, ha mostrato moderate correlazioni fra R ed A30 sia nel latte individuale ($r_{\text{Pearson}} = -0,48$, $p < 0,001$) sia in quello di emimammella ($r_{\text{Pearson}} = -0,63$, $p < 0,001$). Tali valori concordano con quanto evidenziato da numerosi Autori (Martini et al., 1999; Bianchi et al., 2004) per il latte ovino.

L'analisi della regressione fra gli indici lattodinamografici ed i principali parametri della composizione del latte hanno mostrato che il contenuto in caseina è debolmente correlato con R (positiva) ed A30 (negativa) in entrambe le tipologie di latte esaminate.

Tab. 1 – Valori medi (± d.s.) dei principali parametri rilevati nel corso dello studio

Parametri	Latte individuale N = 333	Latte emimammella N = 193
Grasso (%)	8,22±2,03	9,75±2,24
Proteine (%)	5,92±0,78	6,39±0,85
Lattosio (%)	4,57±0,48	4,46±0,49
Caseine (%)	4,74±0,70	4,86±0,67
Indice di Caseina (%)	80,04±2,62	75,98±2,31
RSM (%)	11,29±0,78	11,60±0,84
CS Log ₁₀ (cell/mL)	5,15±0,42	5,18±0,32
Campioni coagulati	276 - 82,88%	128 - 66,32%
R (min)	17,61±4,97	20,66±4,25
k20 (min)	2,08±0,93	1,59±0,73
A30 (mm)	44,17±12,35	44,56±13,30

Per contro le cellule somatiche hanno evidenziato correlazioni significative per i parametri reologici R ($r=0,19$) ed A30 ($r=0,20$) solo nel latte di emimammella. Sebbene il contenuto medio in CS sia risultato inferiore a quello riportato in letteratura per altre razze ovine (Paape et al. 2001), ha comunque influito sui parametri reologici del latte di emimammella sia come percentuale di campioni coagulati sia come parametri di coagulazione correlati.

L'influenza delle CS sulle caratteristiche reologiche è maggiormente evidenziata nel latte di emimammella, mentre tale effetto è mitigato nel latte individuale, probabilmente per la diluizione del latte proveniente dai soggetti con CS elevate in una sola emimammella.

I risultati ottenuti dallo studio confermano il potenziale della razza in considerazione dell'elevato contenuto in grasso, proteine e caseine e dal basso numero delle CS.

SHEEP MILK COMPOSITION AND TECHNOLOGICAL QUALITY OF SOPRAVISSANA BREED RAISED IN 6 FARMS LOCATED IN THE LAZIO REGION

KEY WORDS: SHEEP, SOPRAVISSANA, MILK, RHEOLOGICAL PARAMETERS.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Reg. (CE) 737 del 13/05/05 pubblicato su: GUCE n. 122 serie L del 14/05/05.
- 2) Zannoni, M and Annibaldi, S. Standardization of the renneting ability of milk by Formagraph. *Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia*. 1981; 32: 9-94
- 3) Polidori, P.; Panella, F.; Morbidini, L., 1993: Study on current breeding characteristics of the Sopravissana sheep breed. *Annali Della Facolta Di Agraria Università Degli Studi Di Perugia* 44part 2.(0): 621-645,
- 4) Bianchi L., Casoli C, Cecchi F, Chianese L, De Pascale S, Martini M, Pauselli M, Pecchiai M, Salari F, Duranti E. (2004) - Preliminary study on sopravissana sheep milk production. *Scienza e tecnica Lattiero-Casearia* 55: 319-343.
- 5) Martini M., Rapaccini S., Giuliotti L., (1999)- Coagulation properties of Massese sheep milk: effects of feeding management. *Atti XIII Congr. Naz. ASPA, Piacenza*
- 6) Paape MJ, Poutrel B, Contreras A, Marco JC, Capuco AV, 2001. Milk somatic cells and lactation in small ruminants. *J Dairy Sci* 84: 237-244.



INTERAZIONE DELL'INTERFACCIA DI SUPERFICIE TRA MUCOSA DEL RETICOLO-CERAMICO IN OVINI IDENTIFICATI ELETTRONICAMENTE CON DIVERSI TIPI DI DISPOSITIVI A TECNOLOGIA RFID

MG CAPPAI¹, G NIEDDU¹, B LASIO², L MALFATTI², C DIMAURO¹, W PINNA¹

¹Sezione di Scienze Zootecniche, Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Sassari

²Laboratorio di Scienza dei Materiali, DADU, Università degli Studi di Sassari

Parole chiave: Brushite, creste reticolari, papille .

INTRODUZIONE

Successivamente al recepimento e all'applicazione del Regolamento CEE 21/2004 negli Stati Membri in materia di anagrafe ovina e caprina, sono diversi gli aspetti che per natura e caratteristiche stanno interessando le produzioni animali, relativamente all'impiego dell'identificazione elettronica dei capi su larga scala. In particolare, uno degli aspetti che necessitano di essere approfonditi, riguarda l'interazione esistente tra i tessuti dell'animale ed il materiale di contenimento del transponder, ossia il bolo ceramico, che normalmente si trova a contatto con il medium e la mucosa reticolare dell'animale. In base alla nostra conoscenza, infatti, non sono presenti in bibliografia studi che abbiano preso in considerazione l'interazione esistente tra l'interfaccia di superficie della mucosa del reticolo e il bolo ceramico, quest'ultima parte integrante del dispositivo di identificazione. Difatti, sebbene la componente elettronica soggiaccia a rigidi requisiti dettati dalle misure ISO 11784 e ISO 11785 (Cappai et al.), il gap conoscitivo è relativo alla composizione di superficie del materiale del case e delle sue possibili interazioni con l'ambiente biologico a contatto del quale si suppone permarrà per periodi medio-lunghi. La presente attività di ricerca si è prefissata l'obiettivo di analizzare gli effetti della presenza del bolo ceramico all'interno del reticolo di ovini adulti identificati elettronicamente, provenienti da diversi allevamenti della Sardegna, regolarmente macellati e sottoposti a prelievo del reticolo e del rispettivo bolo ceramico contenente il transponder.

MATERIALE E METODI

Un totale di 269 reticoli è stato sottoposto ad analisi stereomicroscopica per la valutazione della mucosa assieme al rispettivo bolo ceramico che è stato sottoposto ad una serie di misurazioni per la determinazione delle caratteristiche di superficie. Per ciò che riguarda la procedura analitica della superficie mucosale del reticolo, ogni organo è stato ispezionato visivamente e, verificato il fondo del reticolo come luogo di più frequente permanenza del bolo, è stato effettuato un prelievo autoptico a tutto spessore della parete. I campioni di reticolo sono stati conservati in glutaraldeide al 12.5% (v/v). I pezzi così fissati sono stati osservati allo stereo microscopio e sono state effettuate le misure di altezza e spessore delle creste primarie e secondarie, nonché delle papille di ogni cella. Inoltre è stato misurato il pH del contenuto reticolare mediante pH-metro portatile, a temperatura costante di 25 °C. La superficie di ciascun bolo ceramico, contenente il transponder a tecnologia RFID, associato al reticolo di ogni animale, è stata analizzata secondo i seguenti parametri: colore, concrezione e analisi elementale. Per il colore è stato utilizzato un bolo intonso che rappresentava il campione "bianco" e un colorimetro portatile che restituiva le 3 coordinate cromatiche. Il confronto con il bolo bianco è stato poi utilizzato per la stima della variazione cromatica a carico dei boli applicati agli animali. Mediante fluorescenza a raggi X la presenza delle concrezioni rilevate sulla superficie ha consentito di condurre l'analisi elementale. I dati sono stati analizzati prendendo in considerazione gli effetti sulle caratteristiche della superficie del bolo in relazione a tipologia di bolo, provenienza e tempo di permanenza nel corpo dell'animale.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

In seguito ad una lunga permanenza del bolo *in situ*, lo studio della mucosa del reticolo ha permesso di valutare i possibili effetti sulla morfologia macro e microscopica. La visione macroscopica ha mostrato, nella mucosa del fondo del reticolo, una modificazione di lieve entità che è stata successivamente confermata dalla visione stereo-microscopica. Nel punto di più frequente permanenza del bolo per effetto della gravità, la morfologia del margine libero delle celle, ha mostrato infatti un ispessimento con riduzione dell'altezza delle creste sia primarie che secondarie, visibile già ad occhio nudo.

Le differenze morfologiche evidenziate per le creste, si sono riscontrate ad una attenta analisi anche nella morfologia delle papille presenti nel margine libero delle creste; queste ultime da coniche apparivano arrotondate per effetto di una diminuzione dell'asse maggiore e di un ispessimento dei margini laterali e della base a diretto contatto con la cresta.

Non si sono rilevati ulteriori effetti sulla morfologia della mucosa nelle parti circostanti. Il dato emergente era rappresentato dal fatto che in generale le creste primarie e secondarie direttamente a contatto con il bolo sono risultate 2/3 dell'altezza delle creste non a contatto diretto permanente con il bolo. Si potrebbe parlare di modificazioni di lieve a moderata entità che pur tuttavia non sembrano pregiudicare la funzionalità dell'organo. Interessante è risultata la variazione del colore del bolo a seguito della precipitazione del materiale di superficie, e delle relative concrezioni osservate in stereo microscopia. I boli del tipo Z72, costituiti principalmente da allumina, hanno mostrato una superficie particolarmente liscia rispetto ai boli del tipo Z70, i quali invece erano costituiti principalmente di zirconia e mostravano rugosità e irregolarità di superficie. Inoltre è stato evidenziato che le concrezioni presenti sui boli hanno un'origine minerale, con prevalenza di Calcio, Manganese, Zinco e Fosforo, prevalentemente nella forma di calcio fosfato idrato ($\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) o brushite, tipica componente delle concrezioni rilevabili sui denti dell'uomo. Non essendo stati riscontrati metalli pesanti, l'analisi elementale della superficie di interfaccia, così come condotta negli animali al pascolo, può rappresentare un metodo per la rilevazione delle contaminazioni ambientali mediante animali sentinella.

SURFACE TO SURFACE INTERACTION BETWEEN RETICULUM MUCOSA AND CERAMIC BOLUS IN SHEEP ELECTRONICALLY IDENTIFIED BY MEANS OF DIFFERENT RFID IDENTIFICATION DEVICES

KEY WORDS: BRUSHITE, RETICULUM CRESTS, PAPILLAE.

BIBLIOGRAFIA

Cappai et al. (2014). Long term performance of RFID technology in the large scale identification of small ruminants through electronic ceramic boluses: Implications for animal welfare and regulation compliance. *Small Ruminant Research* 117:169-175.

METABOLITI CIRCOLANTI LIPIDICI E PROTEICI E LORO SIGNIFICATO TROFICO-NUTRIZIONALE IN CAPRE DI RAZZA SARDA DURANTE IL PERIODO DI TRANSIZIONE CON GESTAZIONE MONOFETALE O GEMELLARE

MG CAPPAL, C DIMAURO, MGA LUNESU, W PINNA

Sezione di Scienze Zootecniche, Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Sassari

Parole chiave: profilo metabolico, fine gestazione, lattazione, parto.

INTRODUZIONE

Il periodo di transizione identifica uno stato metabolico che coincide con l'ultima fase della gestazione e la prima lattazione, estensivamente studiato nelle bovine lattifere. Sebbene il profilo biochimico di base durante il periodo di transizione possa presentare concentrazioni di metaboliti circolanti nell'ambito del range fisiologico di specie, tuttavia variazioni di metaboliti con significato nutrizionale e trofico possono essere studiati al fine di valutare il mutamento delle richieste energetiche e nutrizionali dell'animale e delle sue capacità di adattamento endogeno anche nelle capre da latte. Su tale base, appare di notevole interesse ai fini produttivi l'individuazione di quei parametri suscettibili di variazione, con l'obiettivo di descrivere l'ambiente metabolico entro il quale la fine della gestazione, preparazione e inizio della lattazione si compiono.

Inoltre, per effetto delle esigenze trofiche dei diversi tessuti dell'animale in gestazione e in particolar modo del feto a termine, appare ragionevole considerare che eventuali variazioni di metaboliti intermedi possano manifestare diverse concentrazioni sieriche sotto la spinta di gravidanze monofetali o gemellari. In virtù della possibilità della gestazione gemellare nelle capre, sono state coinvolte in questa prova sperimentale capre pluripare di razza Sarda, con gestazione monofetale e gemellare, al fine di studiare le variazioni di metaboliti con significato nutrizionale e trofico di diversi tessuti, capaci di descrivere l'ambiente metabolico in relazione al periodo di transizione, finora non esplorato in questa specie.

MATERIALE E METODI

Un totale di 11 capre di razza Sarda, con età compresa tra 4 e 5 anni e BCS compreso tra 2.5 e 3, di uno stesso allevamento sono state coinvolte nella presente prova sperimentale. Gli animali sono stati monitorati durante il periodo di transizione, ossia nelle quattro settimane precedenti il parto e, consecutivamente, nelle quattro settimane successive al parto.

I criteri di inclusione nella prova prevedevano che per ogni animale fossero assicurati: omogeneità d'età, omogeneità nel numero di gravidanze affrontate; stessa tipologia di conduzione e alimentazione; vicinanza della data prevista per il parto compresa entro un massimo di 2 giorni tra la prima e l'ultima nascita; stato di salute ottimale. Con cadenza settimanale, a partire dalla quarta settimana precedente la data prevista per il parto, da ciascun animale è stato eseguito un prelievo di sangue venoso dalla vena giugulare, mediante camicia e ago sterili monouso. Il sangue è stato prelevato in vacutainer privo di anticoagulante. Immediatamente successivamente al prelievo, ciascun campione è stato riposto in contenitore refrigerato in posizione ortostatica e non esposto alla luce, per garantire che il campione fosse diagnostico. Entro circa due ore, ciascun campione è stato centrifugato, con allontanamento del surnatante aspirato mediante pipetta Pasteur monouso e conservato in vial sterili da 2.5 ml per il congelamento a -20 °C.

In laboratorio, i campioni sono stati sottoposti a determinazione analitica per la quantificazione della concentrazione di diversi parametri circolanti, ritenuti importanti per lo studio delle variazioni dell'ambiente metabolico del periodo di transizione. I campioni sono stati analizzati mediante analizzatore biochimico automatico e i risultati individuali sono stati quindi elaborati statisticamente, mediante un modello ANOVA ad effetti fissi che tiene conto del periodo di transizione (fasi *pre* e *post partum*), del numero di capretti allattati e dell'interazione tra le fasi e il numero di capretti.

Il modello usato è stato il seguente:

$$y_{i,f,g,h} = \mu + D_{i,f} + W_{g,h} + D_{i,f} * W_{g,h} + e_{ifgh}$$

dove y è la variabile dipendente (metabolita), μ è la media generale, D è l'effetto del periodo di transizione (*pre* e *post partum*), W è l'effetto del numero di capretti (monofetale o gemellare) ed e è il residuo casuale. Inoltre, le concentrazioni di gruppi di metaboliti, con relazione metabolica, sono state studiate mediante analisi della correlazione di Pearson. La significatività è stata fissata per valori di $p < 0.05$. Valori di $p < 0.10$ rappresentano un trend.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

I risultati sono riportati in Tabella 1, assieme alla significatività statistica.

I parametri analizzati mostrano come l'ambiente metabolico differisca significativamente per alcuni metaboliti in relazione alle esigenze della capra che si trova a fine gestazione e inizio lattazione. In particolare, le variazioni osservate mostrano come i parametri analizzati indichino una differente mobilizzazione, sintesi e utilizzazione di nutrienti sia con finalità energetiche che plastiche. In conclusione, i nostri risultati suggeriscono come le variazioni della glicemia durante il periodo di transizione possano essere interpretate come indicatori di diverse vie metaboliche che si instaurano sotto la spinta dell'effetto neuro-endocrino e in relazione ai depositi di glicogeno epatico. Tanto la quota proteica che lipidica della dieta necessitano di essere adeguatamente somministrate alle capre nell'ultimo mese di gestazione e prime 4 settimane di lattazione al fine di supportare l'ambiente metabolico di preparazione al parto e alla successiva produzione colostrale e latte.

Tab. 1 Metaboliti analizzati nelle capre e loro variazioni relative al periodo di transizione e al numero di capretti (M±ES)

Gruppo	Monofetale		Gemellare	
	pre parto	post parto	pre parto	post parto
Animali (n)	5		6	
Transizione	pre parto	post parto	pre parto	post parto
Glu (mmol/l)	2.10±0.18 ^a	3.05±0.16 ^b	2.04±0.20 ^a	2.92±0.17 ^b
Latt (mmol/l)	1.14±0.08	1.27±0.07	1.27±0.09	1.37±0.08
Colest totale (mmol/l)	2.56±0.09 ^a	2.37±0.08 ^b	2.55±0.10 ^a	2.21±0.09 ^b
Trigl totali (mmol/l)	0.30±0.02 ^a	0.20±0.02 ^b	0.25±0.02 ^a	0.18±0.02 ^b
Prot totali(g/l)	67.4±1.33 ^a	72.6±1.18 ^b	67.3±1.46 ^a	73.9±1.26 ^b
Urea (mmol/l)	1.21±0.30 ^a	3.63±0.27 ^b	1.19±0.33 ^a	2.87±0.28 ^b
Crea (µmol/l)	78.4±1.84 ^a	59.6±1.63 ^b	71.3±2.02 ^c	55.6±1.75 ^d

a,b,c,d nella stessa riga indicano una significatività per $p < 0.01$

RELATIONSHIP BETWEEN NUTRIENT-RELATED INTERMEDIATE METABOLITES AND TROPHIC MEANING IN SARDA BREED TRANSITION GOATS IN RELATION TO PARITY.

KEY WORDS: METABOLIC PROFILE; LATE GESTATION; LACTATION; DELIVER.

BIBLIOGRAFIA

Le Blanc S. (2010). Monitoring metabolic health of dairy cattle in the transition period. *Journal of reproduction and development*, 56:29-35.



ASPETTI QUALITATIVI DELLE PRODUZIONI LATTIERO CASEARIE DELLA CAPRA NICASTRESE

F. DE NARDO¹, A. ZUMBO², G. D'ANGELO², R. RAO², A. ALAMPI², V. CHIOFALO², L. LIOTTA^{1,2}

¹RARE, Associazione Italiana Razze Autoctone a Rischio di Estinzione

²Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università degli Studi di Messina

Parole chiave: capra Nicastrese, qualità latte, qualità formaggio

INTRODUZIONE

La capra Nicastrese è una delle tre razze caprine autoctone calabresi. Attualmente conta 4788 capi allevati in 57 aziende distribuite su tutto il territorio regionale. La concentrazione maggiore, precisamente l'82% dei capi, viene però allevata nell'area di origine, ovvero, in provincia di Catanzaro (De Nardo, 2014). Recenti studi condotti da Nicoloso *et al.* (2015), ne hanno valutato la variabilità genomica insieme ad altre 13 razze caprine italiane, fornendo un importante contributo alla conservazione *in situ* di questa biodiversità ed alla definizione di idonee strategie d'intervento. La capra Nicastrese rientra, infatti, tra quelle razze autoctone sostenute dalla Regione Calabria nell'ambito del PSR 2014-2020 con la misura 10, intervento 10.01.08 (Salvaguardia delle razze animali autoctone minacciate di abbandono e presenti sul territorio regionale), con un sostegno per il suo allevamento pari ad € 200/UBA/anno. Obiettivo dello studio è stato quello di definire le caratteristiche qualitative del latte e dei formaggi prodotti tradizionalmente, quale strumento di sostegno e rilancio all'allevamento della capra Nicastrese, per una più sostenibile utilizzazione economica di questo importante patrimonio genetico autoctono.

MATERIALI E METODI

L'indagine è stata condotta su 1600 campioni di latte individuale (mungitura sera e mattina) e 40 formaggi prodotti in 4 aziende ubicate in provincia di Catanzaro (A, B, C, D). Gli animali erano allevati con sistema semi estensivo e, si alimentavano esclusivamente di pascolo naturale, mentre, i formaggi, sono stati prodotti secondo tradizione locale con latte crudo, utilizzando caglio naturale di capretto (Randazzo *et al.*, 2014). Le caratteristiche fisico-chimiche del latte sono state determinate utilizzando un analizzatore multicomposizionale ad infrarossi (Milkoscan FT2, Foss Electric, Sweden), mentre quelle dei formaggi, eseguite dopo 60 giorni di stagionatura, tramite un analizzatore NIT (Near Infrared Spectroscopy in Transmittance; FoodScanTM Dairy Analyser; FOSS, Italy). I dati raccolti sono stati sottoposti ad analisi della varianza utilizzando la procedura GLM del SAS (2001).

RISULTATI

Le caratteristiche fisico-chimiche del latte, riportate in Tab. 1, hanno evidenziato una significativa variabilità tra le aziende in osservazione, nonostante rientrino nei range riportati per questa specie (Todaro *et al.*, 2005; Yangilar, 2013). Tale variabilità è riconducibile alle diverse caratteristiche del *pabulum* ed alla diversa durata del pascolamento delle capre (Pajor *et al.*, 2012).

Tab. 1 - Caratteristiche fisico-chimiche del latte di capra Nicastrese (valori medi)

Azienda	A	B	C	D	MSE	P
Grasso %	5,5	5,0	5,8	5,5	0,012	<0,01
SNF %	9,2	9,3	9,7	9,4	0,006	<0,01
Lattosio %	4,4	4,4	4,6	4,4	0,005	<0,01
Proteine %	3,6	3,6	3,9	3,6	0,005	<0,01
Caseine %	3,0	3,1	3,3	3,1	0,014	<0,01
Urea mg/dL	32,5	50,4	34,3	26,4	1,090	<0,01
Densità g/L	1030	1029	1032	1030	0,059	<0,01
SH°	6,8	10,3	7,0	7,6	0,059	<0,01

La resa e la composizione chimica dei formaggi hanno invece evidenziato una minore variabilità, pur mantenendo differenze significative tra le aziende (Tab. 2). I risultati sono comunque in linea con quanto riportato da Raynal-Ljutovac *et al.* (2008), e tipici di capre alimentate esclusivamente al pascolo (Pajor *et al.*, 2012).

Tab. 2. Resa e caratteristiche chimiche del formaggio caprino di razza Nicastrese (Valori medi espressi in g/100g di parte edibile).

Azienda	Resa	Umidità	Proteine	Lipidi	Salte
A	11,2%	28,60	33,72	31,78	2,38
B	11,5%	29,15	34,48	30,98	1,55
C	12,9%	24,85	36,02	32,79	1,52
D	11,9%	23,49	35,69	30,39	1,53
MSE	0,009	0,021	0,061	0,053	0,011
P-values	<0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01

CONSIDERAZIONI

Il latte ed i formaggi di capra Nicastrese, mostrano resa e caratteristiche qualitative eccellenti che meritano una maggiore valorizzazione. Sicuramente il consolidamento di un legame tra ricerca scientifica, assistenza tecnica e strutture produttive può contribuire a dare un maggiore impulso al settore. Infatti, un'adeguata conoscenza del patrimonio animale, del latte e derivati, può suggerire un suo più idoneo utilizzo, mentre, l'inserimento dei prodotti caseari in particolari contesti commerciali, aiuterà ad elevare il reddito degli allevatori. In tal modo, si provvederà sia alla conservazione di un patrimonio genetico ben adattato alle particolari condizioni ambientali, sia al mantenimento di una realtà socio-economica che si tramanda da tempi immemorabili nelle aree interne della Calabria.

QUALITY ASPECTS OF MILK AND CHEESE OF NICASTRESE GOATS

KEY WORDS: NICASTRESE GOAT, MILK QUALITY, CHEESE QUALITY

BIBLIOGRAFIA

- 1) De Nardo F. (2014), Caratteri tipici della capra Nicastrese. *Large Animal Review* (4, suppl. 1): 174.
- 2) Randazzo C., Liotta L., De Nardo F., Pino A., Caggia C. (2014), Aspetti microbiologici del formaggio prodotto con latte crudo di capra Nicastrese. Osservazioni preliminari. *Large Animal Review* (4, suppl. 1): 151.
- 3) Nicoloso L., Bomba L., Colli L., Negrini R., Milanese M., Mazza R., Sechi T., Frattini S., Talenti A., Coizet B., Chessa S., Marletta D., D'Andrea M., Bordonaro S., Ptak G., Carta A., Pagnacco G., Valentini A., Pilla F., Ajmone-Marsan P., Crepaldi P. and the Italian Goat Consortium. (2015). Genetic diversity of Italian goat breeds assessed with a medium-density SNP chip. *Genetics Selection Evolution* (47): 62.
- 4) Pajor, F., Steiber, O., Tasi, J. (2012), Influence of extensive grazing on cheese composition, yield and fatty acid content of goats. *Bulgarian J. Agric. Sci.* (4): 487-492.
- 5) Raynal-Ljutovac, K., Lagriffoul, G., Paccard, P., Guillet, I., Chillard, Y., (2008). Composition of goat and sheep milk products: An update. *Small Rum. Res.*, 79: 57-72.
- 6) SAS, (2001). *User's Guide: Statistics*, ver. 8.1. SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA.
- 7) Todaro, M., Scatassa, M.L., Giaccone P., (2005). Multivariate factor analysis of Girgentana goat milk composition. *Ital. J. Anim. Sci.*, 4: 403-410.
- 8) Yangilar, F., (2013). As a potentially functional food: Goat's milk and products. *J. Food Nutr. Res.* (4).

TRATTAMENTO CON MELATONINA E SOSTITUZIONE DEI MASCHI OGNI SETTIMANA SULLA PERFORMANCE RIPRODUTTIVE DELLE PECORE DI RAZZA SARDA

F. FARCI¹, M.V. DI STEFANO¹, C. DAGA¹, S. LURIDIANA¹, M.C. MURA¹, D. BIZZARRI², P.P. BINI¹, V. CARCANGIU¹

¹Dipartimento di Medicina, Veterinaria, Università degli Studi di Sassari, Via Vienna 2, 07100 Sassari

²Ceva Sanità Animale, Via Colleoni, Agrate Brianza, Milano

Parole chiave: melatonina, effetto maschio, fertilità, pecore di razza Sarda

INTRODUZIONE

L'attività riproduttiva degli ovini è sotto controllo del fotoperiodo il quale è il principale fattore ambientale della stagionalità riproduttiva. L'alternanza luce-buio determina la variazione della secrezione di melatonina, alta durante il buio e bassa o nulla durante le ore di luce, e questo ormone è considerato l'informatore organico dell'andamento del fotoperiodo. La somministrazione di melatonina determina uno stimolo alla secrezione dell'LH influenzando quindi la stagionalità riproduttiva. Tuttavia, anche altri fattori come l'effetto maschio e il flushing possono influenzare la stagionalità la stagione riproduttiva. Lo scopo della ricerca è quello di evidenziare se la combinazione del trattamento con melatonina e l'effetto della rotazione dei maschi ogni settimana può influenzare le performances riproduttive nelle pecore di razza Sarda.

MATERIALI E METODI

Per lo studio sono state utilizzate 400 pecore, appartenenti allo stesso gregge, dell'età compresa tra 3 e 5 anni, che avevano partorito entro il 15 Dicembre. Gli animali erano tenuti a fotoperiodo naturale. L'alimentazione consisteva nel pascolamento e una integrazione di 300g di mangime concentrato somministrato durante le due mungiture giornaliere. Il 10 Marzo i 400 animali sono stati suddivisi in 4 gruppi, ciascuno composto da 100 animali. Il primo gruppo (gruppo A) è stato trattato il 25 Marzo con un impianto a lento rilascio di 18mg di melatonina (Melovine®, Ceva Sanità Animale, Milano), e i maschi non sono stati sostituiti per tutto il periodo di osservazione; anche il secondo gruppo (gruppo B) veniva trattato con melatonina il 25 marzo e, ogni settimana, i maschi venivano sostituiti con altri; il terzo (gruppo C) non veniva trattato con melatonina e non si effettuava la sostituzione dei maschi; il quarto (gruppo D) non veniva trattato con melatonina e si effettuava la sostituzione dei maschi ogni settimana. In ogni gruppo sono stati inseriti 5 maschi, e nel gruppo B e D venivano sostituiti ogni settimana con altri maschi. I maschi, in tutti e quattro i gruppi, sono stati introdotti dopo 35 giorni dal trattamento (29 aprile) e sono stati allontanati dopo 45 giorni. Dal 150 fino al 195 giorno dall'introduzione dei maschi sono state registrate le date del parto e il numero di agnelli nati. Per evidenziare le differenze tra i gruppi per il tasso di fertilità, la prolificità e per la distanza in giorni tra l'introduzione dei maschi e il parto i dati registrati sono stato sottoposti al test χ^2 e all'analisi della varianza.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

I risultati mostrano che il gruppo B presenta la più alta fertilità ($P<0.01$) e la miglior distanza in giorni tra l'introduzione dei maschi e il parto ($P<0.01$) rispetto ai gruppi non trattati. Il gruppo B, inoltre,

mostra una distanza in giorni tra l'introduzione dei maschi e il parto più corta e una migliore fertilità rispetto a quello A. Il gruppo A ha mostrato una più alta fertilità ($P<0.01$) e una più corta distanza tra l'introduzione dei maschi e il parto rispetto al gruppo C e D. Inoltre, il gruppo D presentava sia il tasso di fertilità più alto sia la distanza tra l'introduzione dei maschi e il parto più corta ($P<0,05$) rispetto al gruppo C. La prolificità non ha mostrato differenze statisticamente significative tra i 4 gruppi in osservazione. Dai risultati si evince che la melatonina ha migliorato l'efficienza riproduttiva della pecora di razza Sarda, come da noi registrato in precedenti esperienze sulla stessa razza. Inoltre i nostri risultati si accordano con quanto riscontrato in altre razze allevate nel Bacino del Mediterraneo. Infatti, i dati della presente ricerca mostrano che gli animali trattati presentano il più alto tasso di fertilità rispetto ai non trattati (gruppo A 85%; gruppo B 88% vs gruppo C 69%; gruppo D 76%). Inoltre, i gruppi trattati con melatonina partoriscono 10/15 giorni prima rispetto ai gruppi non trattati (gruppo A: 174 giorni; gruppo B 168; gruppo C: 191; gruppo D: 186). Altro dato interessante è che i gruppi dove veniva eseguita la rotazione dei maschi ogni settimana mostrano una migliore fertilità e una distanza tra l'introduzione dei maschi e il parto più corta rispetto ai gruppi dove i maschi non venivano sostituiti. Questo dato si accorda con quanto riscontrato da altri autori che appunto trovarono che la rotazione dei maschi determinava una migliore risposta riproduttiva. Tale fatto presumibilmente è da attribuire all'effetto novità che determina l'introduzione di nuovi maschi nel gruppo. Infatti, questo nuovo effetto maschio presumibilmente ha stimolato nuovamente l'asse ipotalamo-ipofisi-gonade determinando il miglioramento dell'efficienza riproduttiva. In conclusione, il trattamento con melatonina è un valido metodo per anticipare la stagione di riproduzione e migliorare la fertilità nelle pecore di razza Sarda. Inoltre, la sostituzione dei maschi ogni settimana migliora l'attività riproduttiva e rafforza l'effetto dell'ormone pineale.

MELATONIN TREATMENT AND THE MALE REPLACEMENT EVERY WEEK ON THE REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF THE SARDA BREED SHEEP

KEY WORDS: MELATONIN, RAM EFFECT, FERTILITY, SARDA BREED SHEEP

Lavoro eseguito con il finanziamento della Regione Autonoma della Sardegna, progetto MIGLIOVINGENSAR.

CARATTERISTICHE QUALI-QUANTITATIVE DEL LATTE DI OVINI DI RAZZA LACAUNE

T. GALLI, G. SARALLI, G. BRUNI, CUOCO E., PARISE E., PARISELLA P., FAGIOLO

Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana M. Aleandri – Sezione di Latina

Parole chiave: latte, ovini, Lacaune

INTRODUZIONE

L'allevamento ovino da latte, a motivo della ottimizzazione delle performance produttive, tende sempre più ad una evoluzione da tipo estensivo verso il tipo intensivo. Nelle zone a maggiore vocazione dell'Italia centro-meridionale è frequente l'introduzione di razze ovine, anche estere, a più elevata specializzazione per la produzione di latte, prime fra tutte la Lacaune Lait.

Trattasi di una razza a duplice attitudine (latte, carne), di origine francese, il cui nome deriva da quello di un capoluogo di cantone situato al centro dei monti Lacaune, nella regione francese del Roquefort. È considerata una delle migliori razze al mondo per la produzione di latte, sia a livello qualitativo che quantitativo. È adatta a sistemi di allevamento semi-intensivo e anche a stabulazione fissa; presenta elevati indici di fertilità e prolificità, con spiccata attitudine alla maternità (Barillet *et al.*, 2001). Le produzioni di latte si aggirano intorno ai 380 litri in 180 giorni di lattazione compresi i 30 giorni di allattamento (Fonte INRA).

Scopo del presente lavoro è quello di rappresentare le potenzialità produttive e le caratteristiche qualitative del latte in un allevamento inserito nel contesto produttivo della nostra area territoriale.

MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto in un allevamento intensivo di ovini di razza Lacaune situato in Aprilia, provincia di Latina. Durante una intera stagione di lattazione di un gruppo di pecore primipare, quindi omogenee per età, da settembre 2015 ad aprile 2016, sono stati eseguiti 13 controlli per la registrazione delle produzioni quantitative di latte per ogni pecora in lattazione e, contestualmente, per il prelievo di un campione rappresentativo del latte di massa per le determinazioni dei parametri qualitativi.

La misurazione è stata eseguita mediante l'uso di vasi misuratori calibrati per la determinazione dei quantitativi delle produzioni medie giornaliere di latte, relativi a due mungiture.

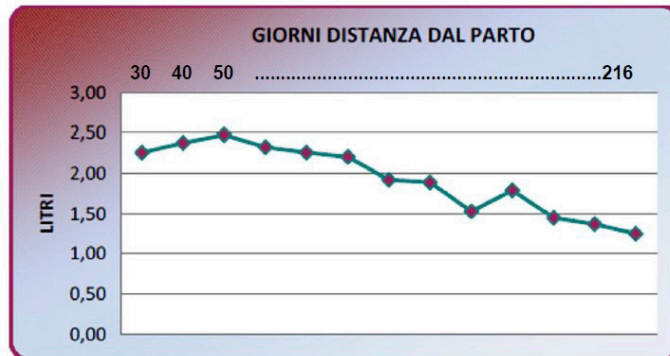
I campioni di latte di massa, sono stati prelevati direttamente dal tank di refrigerazione alla fine delle due mungiture e sono stati inviati presso il Laboratorio Latte della Sezione di Latina dell'IZSLT. Su tutti i campioni sono state eseguite le seguenti determinazioni: grasso (%), proteina (%), lattosio (%), caseina (%), residuo secco magro (%) eseguite con metodo spettrofotometria I.R. (Milko Scan FT-6000, Foss Electric); cellule somatiche (CS, cells/ μ l) eseguite con metodo fluoro-opto-elettronico (Fossomatic-5000, Foss Electric).

I risultati sono stati usati per il calcolo dei valori medi e relative deviazioni standard, e valutati mediante analisi della varianza (ANOVA).

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Nel periodo di lattazione normale (216 gg), le produzioni medie registrate hanno raggiunto il valore di 393,08 litri/capo, pari a 327,57 litri rapportati ad una lattazione standardizzata (180 gg), con una produzione media giornaliera di $1,93\pm 0,43$ ds litri. L'analisi della curva di lattazione, calcolata secondo il modello compartimentale semplice descritto da Cappio-Borlino *et al.* (2004), dimostra come essa abbia avuto un andamento standard nel tempo, con il picco della produzione tra il 40° e il 50° giorno di distanza dal parto (fig. 1), in linea con i valori normali della specie ovina riscontrati anche da altri autori (Macciotta *et al.*, 2003).

Figura 1 – Curva di lattazione



Riguardo i parametri qualitativi del latte prodotto, i tenori medi osservati sono i seguenti: grasso (%) $6,36\pm 0,52$ ds; proteine (%) $5,60\pm 0,43$ ds; lattosio (%) $4,76\pm 0,12$ ds; caseina (%) $4,31\pm 0,41$ ds; residuo secco magro (%) $11,51\pm 0,62$ ds; cellule somatiche (cells/ μ l) 864 ± 267 ds (Tab. 1).

Tabella 1 – Valori parametri qualitativi

Tenori	medie	ds
Grasso %	6,36	$\pm 0,52$
Proteine %	5,60	$\pm 0,43$
Lattosio %	4,76	$\pm 0,12$
Caseina %	4,31	$\pm 0,41$
Residuo secco magro %	11,51	$\pm 0,62$
Cellule somatiche cells/ μ l	864	± 267

Quindi, dai risultati ottenuti si può concludere che gli ovini di razza Lacaune dimostrano una adeguata adattabilità al sistema di allevamento intensivo praticabile nei nostri allevamenti, anche nelle diverse condizioni climatico-ambientali rispetto alla realtà di provenienza. Raggiungono, infatti, le medesime performance produttive riscontrate in Francia dall'organismo di selezione della razza (UPRA Lacaune). Queste performance produttive risulterebbero di particolare interesse per la valorizzazione anche di piccole aziende di allevatori giustamente motivati alla ricerca di razze ad elevata attitudine lattifera tipiche di una zootecnia specializzata.

MILK PRODUCTION PATTERNS IN DAIRY SHEEP OF LACAUNE BREED.

KEY WORD: MILK, SHEEP, LACAUNE

BIBLIOGRAFIA

- 1) Barillet F., Marie C., Jacquin M., Lagriffoul G., Astruc J.M. (2001). The French Lacaune dairy sheep breed : use in France and abroad in the last 40 years. *Livestock Production Science*. 71, 17 - 29.
- 2) Cappio-Borlino A., Macciotta N.P.P., Pulina G. (2004). Mathematical modelling of Milk Production Patterns in Dairy Sheep. In *Dairy Sheep Nutrition*. Edited by G. Pulina. CAB International, Wallingford, UK: 13-29.
- 3) Macciotta N.P.P., Sanna S.R., Dimauro C., Cappio-Borlino A. (2003). A multivariate measure of lactation persistency for dairy sheep. *Atti XV Congr. Naz. ASPA. Italian Journal of Animal Science*, 2 (suppl. 1): 40-42.

ENTOMOLOGIA FORENSE APPLICATA ALLA DATAZIONE DEGLI ATTACCHI DA LUPO

L. MIDULLA¹, F. GIACHINO², L. BERTOLOTTI³, L. ROSSI³, F. MARUCCO⁴

¹Agrilab, Centallo (CN)

²Entomologo L.P.

³Dipartimento Scienze Veterinarie, Università di Torino

⁴Progetto Wolf Alps

Parole chiave: lupo, insetti, alpeggio, capre, pecore, predazione

INTRODUZIONE

Nel contesto dello studio sulla biologia del lupo e sulla sua gestione, è stato sviluppato un protocollo di lavoro per stabilire la datazione degli attacchi da lupo sulle carcasse del bestiame in alpeggio, rappresentato in particolare da capre e pecore, esaminando gli insetti che colonizzavano l'animale ucciso.

MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto nel Parco delle Alpi Marittime. Sono stati considerati 4 periodi (da maggio ad ottobre), in ciascuno dei quali tre coppie di carcasse di capriolo sono state poste alle altitudini di 1000, 1500 e 2000 m slm. Delle coppie, una veniva esposta al sole e l'altra all'ombra, a 150 metri circa l'una dall'altra, protette dal consumo da parte di omeotermi necrofagi mediante una gabbia di rete metallica. Le carcasse venivano campionate tutti i giorni nella prima settimana, ed ogni due giorni dalla seconda settimana al trentesimo giorno. Durante ciascuna visita le carcasse venivano fotografate e venivano registrati i seguenti dati: stato di decadimento, temperature superficiali, interne e della massa larvale, presenza/assenza di larve. Inoltre, tramite data logger, venivano registrate ogni 30 minuti temperatura ed umidità a ridosso della carcassa. Le precipitazioni piovose erano registrate tramite un pluviometro. Gli insetti adulti e quelli immaturi venivano campionati in superficie e nelle aree interne accessibili, ed in seguito esaminati e classificati. Lo stesso protocollo è stato adottato durante i sopralluoghi a seguito di attacchi da lupo nella Provincia di Cuneo.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Dai prelievi è risultata la presenza di Diptera e Coleoptera (9 e 6 famiglie, rispettivamente), nonché di larve di Calliphoridae e Silphidae. I tempi di presenza erano i seguenti: L1 (1° stadio larvale) Calliphoridae: 2-8 giorni; L2 (2° stadio larvale) Calliphoridae: 4-10 giorni; L3 (terzo stadio larvale): *Lucilia sericata*: 4-24 giorni, *Calliphora vomitoria*: 4-18 giorni, *Chrysomya* spp.: 13-17 giorni, *Oiceoptoma thoracicum*: 13 giorni, *Thanatophilus rugosus*: 20 giorni.

Basandosi su questi dati, ne è derivata una formula utilizzando la quale è risultato possibile calcolare l'intervallo post mortem con una buona approssimazione.

Intervallo post mortem (giorni) = Temperatura (1) + Esposizione (2) + Altitudine (3) + Stadio Larvale (4) + K

(1) = temperatura media del periodo, senza distinzione in base a esposizione ed altitudine

(2) = 1 se carcassa esposto / 0 se non esposta

(3) = altitudine [m]

(4) = 1 se solo L1 / 2 se presenza di L2 / 3 se presenza di L3

K = coefficiente di correlazione giorni e stadio larvale

Tab 1: Stadi larvali, altitudine, esposizione e temperature

		1000		1500		2000	
		ombra	sole	ombra	sole	ombra	sole
L1	12°C	8.1 (7.6-8.5)	4.5 (4.4-9)	11.4 (11-11.9)	7.8 (7.4-8.3)	14.8 (14.3-15.2)	11.2 (10.7-11.6)
	15°C	6.4 (6-6.9)	2.8 (2.3-3.2)	9.8 (9.3-10.2)	6.1 (5.7-6.6)	13.1 (12.7-13.6)	9.5 (9.1-9.9)
	18°C	4.7 (4.3-5.2)	1.1 (0.7-1.6)	8.1 (7.6-8.5)	4.5 (4-4.9)	11.4 (11-11.9)	7.8 (7.4-8.3)
L2	12°C	11.1 (10.7-11.6)	7.5 (7.1-8)	14.5 (14-14.9)	10.9 (10.4-11.3)	17.8 (17.4-18.3)	14.2 (13.8-14.7)
	15°C	9.5 (9-9.9)	5.8 (5.4-6.3)	12.8 (12.4-13.3)	9.2 (8.7-9.6)	16.2 (15.7-16.6)	12.5 (12.1-13)
	18°C	7.8 (7.3-8.2)	4.2 (3.7-4.6)	11.1 (10.7-11.6)	7.5 (7.1-8)	14.5 (14-14.9)	10.9 (10.4-11.3)
L3	12°C	14.2 (13.7-14.6)	10.6 (10.1-11)	17.5 (17.1-18)	13.9 (13.5-14.4)	20.9 (20.4-21.3)	17.3 (16.8-17.7)
	15°C	12.5 (12.1-13)	8.9 (8.4-9.3)	15.9 (15.4-16.3)	12.2 (11.8-12.7)	19.2 (18.8-19.7)	15.6 (15.1-16)
	18°C	10.8 (10.4-11.3)	7.2 (6.8-7.7)	14.2 (13.7-14.6)	10.6 (10.1-11)	17.5 (17.1-18)	13.9 (13.5-14.4)

Garantire un intervallo post mortem oggettivo negli attacchi da lupo, laddove un'autopsia è irrealizzabile date le condizioni del cadavere, può essere uno strumento valido in più per il personale tecnico che deve valutare se l'allevatore abbia diritto o meno a ricevere l'indennizzo per la perdita subita.

FORENSIC ENTOMOLOGY-BASED DATING OF WOLF ATTACKS

KEY WORDS: WOLF, INSECTS, ALPS, GOAT, SHEEP, PREDATION

BIBLIOGRAFIA

- 1) Arnaldos I., et al, 2001. An initial study on the succession of sarcosaprophagous Diptera (Insecta) on carrion in the southeastern iberian peninsula. International Journal of Legal Medicine 114: 156-162.
- 2) Byrd J:H., Castner J.L. (eds.) 2000. Forensic entomology: the utility of arthropods in legal investigations. CRC Press, Inc. Boca Raton, FL.
- 3) Introna F., Campobasso C.P., 1998. Entomologia forense. Il ruolo dei ditteri nelle indagini medico legali. Essebiemme Ed.
- 4) Magni P., et al, 2008. Entomologia forense. Gli insetti nelle indagini giudiziarie e medico-legali. Ed. Minerva Medica.
- 5) Marucco F., Avanzinelli E., et al, Rapporto 1999-2010. Progetto Lupo Regione Piemonte.



SVEZZAMENTO PRECOCE DI AGNELLI DI RAZZA LACAUNE: VALUTAZIONE DELLE PERFORMANCE PRODUTTIVE ED ECONOMICHE

G. SARALLI¹, T. GALLI¹, G. BRUNI¹, A. BERTELLINI², M. DUBBINI³, D. DE NADAI³, FAGIOLO¹

¹Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana – Sezione di Latina; ²Medico Veterinario Libero Professionista; ³Serval Italia

Parole chiave: Svezzamento precoce, agnelli, Lacaune

INTRODUZIONE

L'allevamento ovino da latte, a motivo della ottimizzazione delle performance produttive, tende sempre più ad una evoluzione da tipo estensivo verso il tipo intensivo. Nelle zone a maggiore vocazione dell'Italia centro-meridionale è frequente l'introduzione di razze ovine, anche estere, a più elevata specializzazione per la produzione di latte, prime fra tutte la Lacaune Lait e la Assaf.

Tradizionalmente, negli allevamenti ovini da latte l'alimentazione degli agnelli avviene con l'allattamento naturale per 5-7 settimane fino al raggiungimento dei 10-15 kg di peso vivo (PV) alla macellazione per la produzione di agnelli leggeri richiesti dal mercato (Gambacorta *et al.*, 2005). Questa pratica consente l'inizio della mungitura non prima dei 30-40 giorni dal parto.

Scopo del presente lavoro è stato valutare le performance di accrescimento e la convenienza economica dello svezzamento precoce con allattamento artificiale degli agnelli a partire dai primi giorni di vita.

MATERIALI E METODI

La prova è stata condotta durante due stagioni di parti (novembre 2015 e febbraio 2016) in un allevamento intensivo di ovini di razza Lacaune.

Per lo studio sono stati arruolati 183 agnelli di entrambi i sessi nati da 108 parti di pecore primipare. Dopo lo scostramento avvenuto per allattamento naturale, a partire dal 4° giorno di vita (t_4) gli agnelli sono stati allontanati dalle madri e pesati.

La stabulazione è avvenuta in box multipli di max 30 capi omogenei per età, dotati di lettiera in paglia e lampade alogene per il riscaldamento.

L'alimentazione è avvenuta somministrando dal t_4 una miscela di latte artificiale ricostituito, distribuito *ad libitum* mediante allattatrice automatica. Dal t_{11} , sono stati aggiunti un mangime complementare per svezzamento precoce, fieno di medica e acqua a volontà (Tab. 1).

Tabella 1 – Composizione analitica degli alimenti

Tenori s.t.q.	Latte	Mangime	Fieno
Proteina grezza	25%	19%	16,2%
Materia grassa	24%	4,3%	2,7%
Fibra grezza	0,5%	6,5%	31%
Ceneri	7%	7,4%	8,8%

Al fine di valutare le performance di accrescimento, è stato individuato un gruppo casuale di 24 agnelli (12 maschi e 12 femmine) da sottoporre al t_{14} , t_{28} e t_{35} , giorno dell'avvio alla macellazione, alla misurazione del PV mediante il sistema della doppia pesata. I dati relativi al PV e incremento ponderale medio giornaliero (IMG) sono stati analizzati mediante analisi di varianza (ANOVA).

La stima degli alimenti ingeriti è stata effettuata mediante la registrazione del consumo giornaliero di latte e mangime.

RISULTATI E CONSIDERAZIONI

Il PV degli agnelli alla nascita era $3,79\text{kg}\pm 0,90\text{ds}$. Al t_{14} gli agnelli hanno raggiunto il PV di $8,78\text{kg}\pm 0,82\text{ds}$ con un IMG di 348g/d ; al t_{28} pesavano $13,82\text{kg}\pm 0,67\text{ds}$ con un IMG di 350g/d ; infine, al t_{35} $16,59\text{kg}\pm 0,12\text{ds}$ con un IMG di 390g/d .

Il modello di svezzamento applicato, pur non consentendo di valutare le differenze rispetto ai sistemi tradizionali, sembrerebbe aver prodotto ottimi risultati in termini di accrescimenti, del tutto in linea con i valori normali riscontrati nella razza durante l'allattamento tradizionale o addirittura significativamente superiori ($P<0,05$) a quelli osservati da altri Autori ($15,68\text{ kg e }229,2\text{ g/d}$ - Palazzo *et al.*, 2000). Addirittura si è osservato che durante l'ultima settimana l'IMG ha raggiunto il valore massimo di 390 g/d .

Riguardo ai consumi, gli agnelli mediamente hanno assunto $11,9\text{ kg}$ di latte in polvere e $3,82\text{ kg}$ di mangime complementare. Il costo alimentare complessivo per l'accrescimento, calcolato sulla base dei prezzi di mercato soltanto del latte artificiale e del mangime, ritenendo trascurabile il costo del fieno, è stimato in $29,62\text{€}$, pari a $1,78\text{€}/\text{kg PV}$. Considerando un prezzo medio di mercato riferibile al periodo pari a $2,95\text{€}$, da ogni agnello si sarebbe ricavato per la vendita al macello un valore lordo di $49,76\text{€}$, al netto di tutti gli ulteriori oneri non calcolati.

Inoltre, considerando che le pecore sono state avviate alla mungitura a partire dal quinto giorno dopo il parto, guadagnando mediamente 31 gg al periodo di lattazione, è stato stimato che, per una produzione media riferibile al periodo in causa di almeno $2,5\text{ l/d}$ calcolata mediante i controlli funzionali, si è ottenuto un quantitativo di latte mediamente di $77,5\text{ l}$, producendo per la vendita al caseificio un valore di circa $81,40\text{€}$, da aggiungersi al valore del PLV ricavabile da ogni pecora munta. Tale risultato è di notevole interesse per l'allevatore, poiché si traduce sicuramente anche in un maggior guadagno netto complessivo.

Pertanto, sulla base dei risultati ottenuti, nella pratica zootecnica degli allevamenti di ovini da latte di razze ad elevata attitudine lattifera, è consigliabile avviare gli agnelli allo svezzamento precoce alimentandoli sin dai primi giorni dopo lo scostramento con un buon latte artificiale ricostituito, somministrando anche un buon mangime da svezzamento e un buon fieno a partire almeno dal $10\text{-}11^\circ$ giorno di vita degli stessi.

Occorre indagare se lo schema di svezzamento precoce possa rappresentare la combinazione di uno *stress* emozionale conseguente alla rottura del legame materno-filiale e nutrizionale per il condizionamento del regime alimentare artificiale, come già dimostrato da altri Autori (Sevi *et al.*, 2001).

È noto, infatti, che lo *stress*, in alcune razze, riduce il potenziale produttivo degli animali e la tecnica di allattamento artificiale, praticata negli ovini, ha spesso portato a risultati contraddittori sia per quanto concerne le *performance* in vivo che per quelle *post-mortem* riguardo alle caratteristiche reologiche e organolettiche delle carni (Napolitano *et al.*, 1999).

EARLY WEANING OF LACAUNE LAMBS: PRODUCTIVE AND ECONOMIC PERFORMANCE.

KEY WORD: EARLY WEANING, LAMB, LACAUNE

BIBLIOGRAFIA

- 1) Gambacorta E., Marsico D., Perna A., Cosentino C., Cosentino E. (2005). Atti XIII Congresso Internazionale Fe.Me.S.P.Rum. – Bari.
- 2) Palazzo M., Rizzo R., D'Alessandro A.G., Casamassima D. (2005). Effetto della durata di permanenza degli agnelli con le madri e della mungitura sulle performance produttive dell'agnello da latte. Atti XIII Congresso Internazionale Fe.Me.S.P.Rum. – Bari.
- 3) Napolitano F., Cifuni G.F., Montemurro N., Riviezzì A.M., Girolami A. (1999). Allattamento artificiale: benessere degli agnelli e qualità della carne. Atti Conv. Naz. 'Parliamo di ... benessere e allevamento animale'. Fossano (CN), 14-15 ottobre, 121.
- 4) Sevi A., Napolitano F., Caroprese M., Albenzio M., Annicchiarico G., Muscio A. (2001). Carenze di cure materne e benessere dell'agnello. Atti Conv. Naz. 'Parliamo di ... zootecnica e sviluppo sostenibile'. Fossano (CN), 11-12 ottobre, 91.

SEGRETERIA ORGANIZZATIVA e PROVIDER ECM n. 305

Kassiopea
group

Kassiopea Group s.r.l.
Via Stamira 10 - 09134 CAGLIARI
tel. 070 651242 fax 070 656263
domizianamessina@kassiopeagroup.com
www.kassiopeagroup.com

ISBN 978-88-905827-8-3



9 788890 582783