

ALESSANDRO GIORGETTI*, CLARA SARGENTINI*, ROBERTO TOCCI*,
FERDINANDO CIANI**, MARIO ORLANDI***, DONATO MATASSINO**

Recupero e valorizzazione delle razze animali autoctone a limitata diffusione della Toscana costiera: i risultati del Progetto V.A.G.A.L. - “Marittimo”

La Toscana è ricca di popolazioni autoctone un tempo ben rappresentate e oggi ridotte a consistenze spesso marginali se non addirittura alle soglie dell'estinzione. Alcune tra queste razze minori, con particolare riferimento a quelle della Toscana costiera delle province di Pisa e di Grosseto, sono state oggetto di studio nell'ambito del progetto V.A.G.A.L. nel corso del quale sono state poste anche le premesse per un loro recupero e per la valorizzazione delle loro produzioni: Pecora Pomarancina, Pecora dell'Amiata, Maiale Macchiaiolo maremmano, Cavallino di Monterufoli.

I. PECORA POMARANCINA

La pecora Pomarancina è originaria dell'entroterra pisano dov'è tuttora diffusa, in particolare nei comuni di Pomarance, Castelnuovo Val di Cecina, Volterra e Montecatini Val di Cecina (Sargentini et al., 2006). È una razza derivata da popolazioni appenniniche locali sulle quali, a più riprese, sono state operate introduzioni di pecore a elevata altitudine per la produzione della lana e di pecore da carne, in particolare Bergamasca (Portolano, 1987). Prove preliminari condotte da questa Unità di Ricerca con l'impiego di marcatori molecolari microsatelliti hanno in effetti confermato una maggior vicinanza genetica della Pomarancina all'Appenninica rispetto ad altre razze toscane come la Massese, la Garfagnina e la Zerasca (Bozzi et al., 2006; Bozzi et al., 2009). Tuttavia l'attuale Pomarancina

* *Università di Firenze*

** *ConSDABI, Benevento*

*** *Università di Pisa*

sembra essere più simile alle popolazioni appenniniche utilizzate in passato per la costruzione della Merinizzata italiana (come la Sopravissana) di quanto non lo sia della Appenninica attuale. È iscritta nel Registro anagrafico tra le razze a ridotta diffusione, con oltre 1.000 capi distribuiti in 22 allevamenti. È allevata in ambienti collinari con sistemi prevalentemente semi-estensivi, con accesso al pascolo tutto l'anno ed eventuali integrazioni alimentari di fieno e concentrati durante il periodo invernale. La forma di conduzione più diffusa è la diretto-coltivatrice e le aziende sono prevalentemente di proprietà dell'allevatore. Le dimensioni del gregge sono estremamente variabili: si va dai da 7 a 165 capi a seconda dell'allevamento; in media esso è composto da 53 animali: 46 pecore, 2 arieti e 5 allieve. La consanguineità all'interno della razza è abbastanza elevata, caratteristica peraltro di tutte o quasi le popolazioni a ridotta numerosità; di conseguenza il grado di omozigosi è piuttosto alto, elemento potenzialmente pericoloso ma facilmente controllabile con i razionali sistemi attuali di gestione della popolazione.

La Pomarancina è una pecora di dimensioni medio-grandi, con testa leggera a profilo leggermente montonino, tronco relativamente lungo e vello generalmente bianco, di tipo semiaperto, con bioccoli lunghi, che lascia comunque scoperte estremità degli arti e testa. Le corna, non previste negli standard di razza, sono normalmente assenti ma l'11,5% dei soggetti controllati attuali ne mostra gli abbozzi. Nel 64,5% della popolazione il portamento delle orecchie è pendente, mentre nel 35,9% risulta orizzontale. Gli arti, il gomito e la testa sono privi di vello nella totalità dei casi. La mammella è simmetrica, ben attaccata, di medio sviluppo e con inserzione del capezzolo tra 60° e 90°. Per quanto riguarda le caratteristiche riproduttive normalmente si registra 1 parto all'anno con una percentuale di gemellarità estremamente variabile (15-80%). I parti sono abbastanza ben distribuiti nell'arco dell'anno. La prima fecondazione avviene intorno ai 10 mesi di età e lo svezzamento si completa a circa 3 mesi.

Nell'ambito del progetto VAGAL sono state effettuate anche numerose rilevazioni zoometriche (tabb. 1, 2, 3 e 4), finalizzate a una più completa caratterizzazione morfologica rispetto ai dati assai scarni della letteratura specializzata e alla valutazione di eventuali modifiche indotte dalla attuale selezione. Il peso e le misure lineari della popolazione attuale sono risultate più elevate rispetto a quelle previste dagli standard di razza (Assonapa, 2013), a conferma di quanto già messo in evidenza da Sargentini et al.; (2002) solo la lunghezza della groppa è del tutto paragonabile agli standard medesimi. Originariamente a triplice attitudine, la Pomarancina è oggi utilizzata principalmente per la produzione della carne di agnello. La maggior parte degli agnelli viene venduta per la macellazione a circa 20 kg di peso

		Maschi	Femmine
Numero		12	60
Peso	kg	68,7±5,0	58,1±4,6
Altezza al garrese	cm	74,8±4,3	70,3±0,3
Altezza alla croce	cm	78,0±5,2	73,3±0,3
Lunghezza del tronco	cm	84,0±3,7	79,0±0,4
Circonferenza del torace	cm	97,2±6,5	94,7±0,7

Tab. 1 *Pecora Pomarancina: misure del tronco*

		Maschi	Femmine
Numero		12	60
Larghezza	cm	13,3±1,2	13,1±0,1
Lunghezza dell'arco nasale	cm	26,2±2,9	24,4±0,2
Lunghezza della corda nasale	cm	24,1±2,5	22,6±0,2
Rapporto arco/corda	cm	108,7±4,8	108,0±0,5
Lunghezza dell'orecchio	cm	12,1±1,0	12,7±0,1

Tab. 2 *Pecora Pomarancina: misure della testa*

		Maschi	Femmine
Soggetti	n.	12	60
Altezza	cm	32,8±2,8	31,0±0,2
Larghezza	cm	21,6±1,5	20,6±0,2
Circonferenza	cm	97,2±7,5	94,7±0,7

Tab. 3 *Pecora Pomarancina: misure del torace*

		Maschi	Femmine
Soggetti	n.	12	60
Lunghezza	cm	24,3±1,8	23,9±0,2
Larghezza bisiliaca	cm	19,6±2,2	20,5±0,3

Tab. 4 *Pecora Pomarancina: misure della groppa*

vivo ma, in circa il 10% dei casi, si porta il peso a 30-40 kg; le rese in carcassa sono mediamente del 53-54%. Alla sezionatura tissutale il coscio di agnelli allevati presso gli Allevamenti Sperimentali del DISPAA è risultato costituito per il 63,8% del peso da tessuto muscolare, per il 27,2% da ossa e tendini e per il 6,1% da tessuto adiposo a indicare un'attitudine alla produzione della carne molto buona. Le carni inoltre si presentano di colore attraente, piuttosto tenere (modesto sforzo di taglio alla cesoia di Warner Bratzler) e con moderato calo di cottura (tab. 5).

Campioni		n.	21
Ph a 24 h			5,52±0,10
Colore	Luminosità	L	47,1±2,19
	Indice giallo	b	7,04±1,44
	Indice rosso	a	19,6±3,02
Calo di cottura		%	21,93±9,92
Calo di conservazione a 24 ore su crudo		%	3,12±0,96
Durezza su crudo		kg/cm ²	1,67±0,39
Durezza su cotto		kg/cm ²	3,12±0,96

Tab. 5 Pecora Pomarancina: caratteristiche fisiche della carne di agnello

Mungiture	n	28
Quantità giornaliera prodotta	cl	570,0±235,0
Grasso	%	6,8±2,25
Proteine	%	5,6±0,7
Lattosio	%	4,6±0,44
Caseina	%	4,5±0,9

Tab. 6 Pecora Pomarancina: caratteristiche chimico nutrizionali del latte

Le produzioni di latte e di lana, benché attualmente trascurate, sarebbero meritevoli di attenzione. La produzione dei primi 90 giorni di lattazione in un gruppo di pecore primipare e secondipare mantenuto presso gli Allevamenti Sperimentali di cui sopra ha superato i 60 kg, con una media giornaliera individuale di circa 0,7 litri. La composizione media è riportata in tabella 6.

Presso gli stessi Allevamenti è stata anche stimata la produzione media in sucido di lana in seguito a tosatura annuale: 3,5 kg per gli arieti e 2,8 per le pecore: valori di tutto rispetto, superiori a quelli riportati in letteratura per la razza Appenninica. Inoltre, sulla base di valutazioni visive sintetiche sulla lunghezza dei bioccoli e la finezza della fibra questa lana non sembra affatto scadente come a volte riportato in letteratura ma addirittura di qualità medio-alta. Prove più accurate su questo argomento potranno comunque essere condotte nel proseguimento del progetto.

2. PECORA AMIATINA

Razza “dimenticata” nell’ultimo mezzo secolo e tuttora priva di iscrizione al Registro anagrafico, anche la pecora Amiatina o, più correttamente, “pecora dell’Amiata e delle Crete senesi” è una tipica razza a triplice attitudine: latte, carne e lana. È una discendente della cosiddetta “Pecora Comune Toscana”,

“Nostrale” o “Vissana”, ampiamente presente nella Toscana centrale e meridionale fino alla prima metà del XIX secolo. Successive introduzioni di pecore merinizzate provenienti dai greggi transumanti influenzati dalla razza Maremmana (o Spagnola Bastarda), avevano finito per separare questa popolazione ovina in due ecotipi, tanto che negli anni '30 del secolo scorso si riconosceva una pecora delle Crete senesi (o semplicemente pecora Senese) e una pecora dell'Amiata (Tabet, 1936). Il primo ecotipo, nel senese e sul versante settentrionale del monte Amiata, di taglia maggiore ma meno produttivo sia di latte che di lana, era il diretto discendente della pecora Nostrale; il secondo, caratteristico del Monte Amiata, di taglia ridotta, fortemente merinizzato, aveva buone produzioni per tutte e tre le attitudini produttive. Negli anni successivi, intorno alla metà del secolo scorso, ripetuti scambi genetici tra l'ecotipo amiatino e quello senese avevano finito per ricostituire, dopo circa un secolo di separazione, una popolazione relativamente omogenea, considerata una varietà della popolazione Appenninica (Federconsorzi, 1961), e chiamata “pecora delle Crete Senesi e dell'Amiata”, che in quel periodo rappresentava sicuramente il tipo genetico indigeno dominante nella zona in allevamento stanziale (Ciani, 2002). Nonostante le precarie condizioni alimentari le produzioni lattifere erano, ancora alla metà del secolo scorso, più che soddisfacenti, mediamente 70-80 kg in 120 d di lattazione con rese del 20% in formaggio e intorno all'8% in ricotta. Il peso degli agnelli, di circa 3 kg alla nascita, raggiungeva i 10 kg a un mese. Le rese erano elevate e la carne è sempre stata considerata, da allevatori e consumatori locali, di eccellente qualità sensoriale. Negli anni cinquanta la produzione di lana sucida, di qualità media, era di circa 2,4 kg per gli arieti e di 0,9-1,2 kg per le pecore. Particolarmente pregiati erano considerati i prodotti della trasformazione del latte e in particolare il “pecorino delle crete senesi”, con presame di agnello o di capretto e il “cacio fiore”, spesso ottenuto con presame vegetale (Giorgetti et al., 2008; Sargentini et al., 2008).

La massiccia introduzione di pecore di razza Sarda a partire dai primi anni '60 del secolo scorso determinò la quasi scomparsa di questo genotipo (e di conseguenza, nonostante la conservazione del nome, la scomparsa dell'autentico pecorino senese). Tuttavia alcuni anni fa segnalazioni provenienti dalle APA di Siena e di Grosseto indicarono la sopravvivenza della razza, anche se quasi esclusivamente nella seconda provincia e in particolare in un'area di circa 100 kmq attorno al Monte Labbro. Visitati gli allevamenti, accertata la corrispondenza morfologica dei soggetti sopravvissuti agli standard del secolo scorso e accolto l'interesse allo studio della razza e la disponibilità alla collaborazione di almeno una quindicina di allevatori locali, fu iniziato

un percorso di ricerca, finanziato dalla Provincia di Grosseto, presso l'allora Dipartimento di Scienze Zootecniche dell'Università di Firenze in collaborazione con il ConSDABI (Consorzio per la Sperimentazione, Divulgazione e Applicazione di Biotecnologie Innovative) di Benevento, finalizzato alla caratterizzazione genetica, morfologica e produttiva per il recupero e la valorizzazione di questo genotipo, previa la verifica della sua specificità nel panorama delle razze autoctone locali. Queste attività sono state rafforzate nell'ambito del presente progetto VAGAL. Sono stati individuati 18 allevamenti, tutti sul Monte Amiata, con una popolazione complessiva di oltre 1200 pecore e circa 40 montoni morfologicamente rispondenti agli standard descrittivi della razza dei primi anni '60 (Federconsorzi, 1961). Su questi sono state realizzate indagini sul comportamento alimentare e studi per l'aggiornamento degli standard, nonché prime analisi genetiche finalizzate alla sua tipizzazione. Inoltre sono state condotte prove sulla produzione del latte, sulla crescita degli agnelli e sulle caratteristiche delle carni, direttamente presso gli allevamenti sperimentali del DISPAA, in parallelo ad analoghe prove condotte sulla Pomarancina. Nell'area di origine l'Amiatina ha confermato un habitus alimentare da selettore intermedio (pascolatore - brucatore) con particolare predilezione nei confronti di specie spontanee quali: artemisia, ginestra, ginepro (bacche), elicriso, timo, salvia, rosmarino, varie specie di Rosaceae, responsabili del caratteristico aroma dei formaggi tradizionali: "pecorino delle crete senesi" e "cacio-fiore". Lo studio morfologico e biometrico della razza attuale descrive una pecora di taglia media, a scheletro leggero, con testa a profilo leggermente convesso, orecchie piccole portate orizzontalmente, collo esile e tronco raccolto, piuttosto breve. Le femmine sono acorni mentre i maschi sono in gran parte (75%) cornuti; il vello lascia scoperto solo il ventre e le estremità distali degli arti; sulla testa la lana copre parzialmente le guance ma non supera il sincipite. Il vello è semi-chiuso a bioccoli conici di colore bianco, raramente con macchie nere o marroni. Nelle tabelle 7, 8 e 9 sono riportati i valori biometrici medi, aggiornati nel corso del progetto. In tabella 10 sono riportate le caratteristiche del latte.

Su questa razza sono state inoltre iniziate prove di caseificazione utilizzando il cosiddetto metodo Malenotti (Malenotti, 1832), integrato dai suggerimenti di De Bellis (1982) e Stopponi et al. (2007) e opportunamente riadattato (Giorgetti et al., 2011), che prevede l'impiego di latte crudo e di presame vegetale (fiori essiccati di *Cynara cardunculus*). Prove preliminari condotte per saggiare il metodo hanno dato risultati molto incoraggianti anche se con alcuni punti critici che necessitano di approfondimento: dosaggio del presame vegetale, superamento delle difficoltà di cagliatura e di stagionatura

		Arieti	Pecore
Soggetti	n.	9	50
Larghezza della testa	cm	12,55 ±1,72	11,12±0,89
Arco nasale	cm	26,5±2,97	25,54 ±2,64
Corda nasale	cm	24,22±2,60	23,17±2,46
Lunghezza dell'orecchio	cm	11,05±0,95	11,57±1,21
IF		47,69±6,01	44,02±5,79
Rapporto arco/corda		109,46±4,93	110,43±6,37

 Tab. 7 *Pecora Amiatina: misure e indici della testa*

		Arieti	Pecore
Soggetti	n.	9	50
Altezza al garrese	cm	73,8±5,65	70,6±4,26
Altezza alla croce	cm	74,0±6,42	70,6±4,2
Circonf. del torace	cm	100,4±6,88	96,9±8,29
Altezza del torace	cm	35,1±2,97	33,0±3,27
Larghezza del torace	cm	23,3±1,81	23,8±3,57

 Tab. 8 *Pecora Amiatina: misure del tronco*

		Arieti	Pecore
Soggetti	n.	9	50
Lunghezza della groppa	cm	24, 8±1,81	23,4±2,01
Larghezza bisiliaca	cm	19,0±2,09	20,2±3,27
Larghezza bitrocanterica	cm	22,4±4,91	22,5±5,24
Larghezza bisischiatrica	cm	8,9±1,15	9,1±1,4
circonf stinco anteriore	cm	9,61±0,7	8,86±0,63
circonf stinco posteriore	cm	11±1,05	10,35±0,69

 Tab. 9 *Pecora Amiatina: misure della groppa e degli arti*

Mungiture	n.	49
Quantità giornaliera prodotta	cl	708,8±345,0
Grasso	%	4,4±2,2
Proteine	%	4,8±0,6
Lattosio	%	4,8±0,3
Caseina	%	3,8±0,5

 Tab. 10 *Pecora Amiatina: caratteristiche chimico nutrizionali del latte*

connesse all'impiego di latte crudo, modalità di salatura e ottimizzazione dei tempi di maturazione (per il cacio fiore) e di stagionatura (per il pecorino).

3. CAVALLINO DI MONTERUFOLI

Il Cavallino di Monterufoli è una razza autoctona della Provincia di Pisa (Tenuta di Monterufoli) il cui allevamento interessa oggi soprattutto i comuni di Pomarance, Montecatini Val di Cecina, Monteverdi Marittimo, nonché alcuni comuni limitrofi della Provincia di Livorno. Si tratta di un cavallo di piccola statura, con altezza al garrese inferiore ai 147 cm (pony), con mantello morello o baio scuro, sporadicamente sauro; talvolta sono presenti segni a sede fissa (stella in fronte, tracce di balzane negli arti posteriori) e la pelle ha una pigmentazione scura. Una completa descrizione morfologica di questa razza è riportata in precedenti lavori di questa unità di ricerca (Tocci et al., 2006; Tocci et al., 2007). La fase preliminare del progetto VAGAL ha previsto l'aggiornamento degli Standard di razza, vecchi ormai di oltre 60 anni (tabb. 11, 12). Le misure effettuate su un campione rappresentativo della razza hanno consentito il calcolo dei più importanti indici biometrici. Il Cavallino attuale mostra altezza al garrese, circonferenza toracica e circonferenza dello stinco anteriore in linea con i dati riportati in letteratura (Arzilli, 2006; Gennero e Calcagni, 1985) e negli standard di razza (AIA, 2006). Il rapporto tra le misure trasversali e quelle longitudinali, la lunghezza dello stinco, lo sviluppo del torace, la larghezza del petto indicano un tipo mesomorfo (Catalano, 1984) con caratteristiche tipiche del cavallo trotatore utilizzato per il tiro leggero (Meregalli, 1980). La tabella 13 riporta i dati relativi ad alcuni parametri biometrici attuali confrontati con quelli riportati da Braccini nel 1947, periodo di massima diffusione della razza. Il Monterufolino attuale presenta altezza al garrese minore e circonferenza del torace maggiore (indicato dalle lettere diverse A e B sulla linea) a indicare un cavallo più basso e più robusto, con caratteristiche assai diverse dall'originario, quest'ultimo più di tipo dinamico veloce. I Cavallini moderni, sia giovani che adulti, presentano una testa più allungata. Le misure recenti hanno comunque evidenziato, negli ultimi rilievi, un leggero incremento dell'altezza al garrese e alla groppa a indicare come la selezione in atto sia indirizzata verso riproduttori di mole maggiore rispetto ai soggetti derivanti dalla popolazione reliquia da cui è partito il recupero della razza. Il confronto tra gli indici relativi ai cavallini moderni e a quelli descritti da Braccini nel 1947 mostra come il "vecchio" Monterufolino fosse più dolicomorfo rispetto al moderno. Comunque, gli indici biometrici evidenziano ancora proporzioni tipiche dei soggetti mesomorfi, idonei alla sella, al tiro leggero e allo sport. Nell'ambito del Progetto VAGAL è stato anche svolto uno studio sulla qualità dello zoccolo con particolare riguardo all'analisi degli elementi minerali presenti nell'unghia derivante dalla pareg-

		Femmine	Maschi
Animali	n.	32	6
Altezza al garrese	cm	131,5±6,7	136,7±6,4
Altezza alla groppa	cm	132,3±6,6	139,3±6,9
Lunghezza del tronco	cm	140,6±9,7	144,0±7,3
Circ. stinco anteriore	cm	17,8±1,6	17,8±0,9
Circonferenza toracica	cm	166,3±10,2	168,3±8,7
Larghezza del petto	cm	33,4±3,8	39,2±3,5
Lungh. stinco anteriore	cm	19,6±3,5	24,3±4,8

Tab. 11 *Cavallino di Monterufoli: biometrie di femmine e maschi adulti*

		1947	Attuali
Animali	n.	9	22
Altezza al garrese	cm	139,9 A	132,3 B
Circonferenza toracica	cm	160,0 B	168,5 A
Lunghezza del tronco	cm	144,7	142,5
Circ. stinco anteriore	cm	17,2	17,9
Lunghezza della testa	cm	54,4 B	59,6 A

Tab. 12 *Cavallino di Monterufoli: confronto tra biometrie storiche e attuali di femmine adulte*

		Parete	Suola
Campioni	n.	19	19
Alluminio	ppm	363,2± 83,9	314,6± 83,9
Calcio	ppm	1425,9±111,7	1146,0±11,7
Ferro	ppm	742,9± 243,5	177,3± 243,5
Potassio	ppm	1452,0± 184,5	1606,3± 184,5
Magnesio	ppm	273,9± 26,6	258,3± 26,6
Manganese	ppm	19,1±20,8	11,9±20,8
Sodio	ppm	500,4± 55,1	597,7± 55,1
Fosforo	ppm	133,0± 18,5	134,4± 18,5
Zinco	ppm	141,5± 5,4	73,8± 5,4

Tab. 13 *Cavallino di Monterufoli: elementi ad alta concentrazione nella parete e nella suola*

giatura e ripulitura del piede. In tabella 13 sono riportati i dati relativi ai minerali presenti nello zoccolo in più alta concentrazione. L'Alluminio si trova in quantità leggermente superiore nella suola rispetto alla parete; questo oligoelemento, sul quale non è stato reperito alcun raffronto bibliografico, sembra derivare nello zoccolo da agenti esterni all'unghia stessa, considerando che esso è il terzo, per abbondanza, sulla crosta terrestre dopo silicio e ossigeno. Il macro-elemento Calcio, che è anche uno dei minerali maggiormente presenti e più importanti dell'unghia, è più rappresentato nella parete rispetto

alla suola, ed è superiore rispetto ai dati riportati in bibliografia per la specie. Esso è capace di attivare l'enzima epidermico "transglutaminasi", coinvolto nella formazione di cellule epiteliali all'interno dei cheratinociti dell'unghia (Dale et al., 1993; Grosenbaugh, 1993; Rice, 1979). Il Calcio funge inoltre da antagonista nei confronti del Piombo (mineralogramma.org, 2010). Il Ferro, oligoelemento che svolge un ruolo importante nella fisiologia della pelle e dei suoi annessi (Gan e Steinert, 1993; Davis e Mertz, 1987), è contenuto in maggiore quantità nella parete rispetto alla suola. Insieme allo Zinco è il metallo pesante più rappresentato nelle matrici biologiche ed è presente in alte concentrazioni soprattutto nei tessuti molli molto vascolarizzati, dove entra a far parte di numerosi composti organici come citocromi, emoglobina, mioglobina. Il Potassio è presente in concentrazioni molto alte in entrambe le regioni dello zoccolo; infatti tra i vari ruoli biologici del Potassio vi è anche quello legato alla formazione del collagene favorendo la deposizione di tessuto ungueale. Anche il Magnesio si presenta, nello zoccolo di Monterufolino, in quantità superiori rispetto ai dati riportati in bibliografia (Warren Evans, 1992) ed è leggermente superiore nella parete rispetto alla suola. Questo macroelemento è protagonista in molte reazioni biologiche all'interno dell'organismo, ma la sua eccessiva concentrazione comporta un'alterazione del metabolismo del Calcio e del Fosforo (Oestreicher et al., 1985). Anche il Manganese, che è uno dei metalli più abbondanti nel terreno ma molto poco rappresentato negli organismi animali, è risultato superiore nella parete rispetto alla suola. Tale oligoelemento non gioca un ruolo diretto per la salute dello zoccolo, eccezion fatta per l'enzima Superossido-dismutasi (SOD) che agisce all'interno dei mitocondri ed è un importante antiossidante in quasi tutte le cellule esposte all'ossigeno. Il contenuto in Sodio è risultato omogeneo tra suola e parete. Il Sodio è uno dei minerali più diffusi e più importanti dell'organismo (pompa sodio-potassio), intervenendo negli equilibri di membrana, nel controllo della pressione osmotica e nella eccitabilità muscolare e nervosa; in massima parte è contenuto nello spazio intercellulare. Insieme al Manganese e allo Zinco aumenta con l'incrementare del contenuto in acqua e nello zoccolo ha una concentrazione minore nella parete, più dura, rispetto alla suola più morbida (Pütz, 2006). L'alto contenuto in Sodio nell'unghia dei Monterufolini potrebbe essere legato dunque alla maggiore idratazione. Per il Fosforo i valori riscontrati sono paragonabili a quelli riportati in bibliografia (Pütz, 2006) e non vi sono variazioni significative tra la suola e la parete. Il Fosforo è uno dei principali macroelementi all'interno dell'unghia (Kovacs e Szilagyi, 1973) e agisce in stretta correlazione con il Calcio. L'assorbimento dipende dalla presenza di Calcio e di vitamina D e

	Zoccolo	
Campioni	n.	32
Rame	ppm	5,02±0,74
Litio	ppm	0,23±0,03
Nichel	ppm	1,05±1,64
Piombo	ppm	0,7±0,16
Selenio	ppm	0,16±0,24
Stronzio	ppm	3,52±0,39

Tab. 14 *Cavallino di Monterufoli: elementi a bassa concentrazione nello zoccolo*

può essere ostacolato da quantità eccessive di Ferro, Magnesio e Alluminio, che tendono a formare con il Fosforo composti insolubili (homocompany.it, 2010). Il contenuto in Zinco risulta superiore nella parete rispetto alla suola, come del resto riscontrato anche in letteratura (Weiser et al., 1965). Questo oligoelemento è un metallo non facilmente reperibile in natura ed è solo al 27° posto tra quelli presenti nella crosta terrestre; tuttavia nelle matrici biologiche, dopo il Ferro, è il metallo pesante che raggiunge le più alte concentrazioni, trovandosi stabilmente legato a enzimi o proteine come catione bivalente, e in quantità minori libero in soluzione. Tra le varie funzioni dello Zinco vi è quella di entrare a far parte di proteine regolatrici di geni, che facilitano o impediscono la trascrizione. Lo Zinco è inserito in alcune proteine dell'unghia (zinco-proteine) ed è importante per la moltiplicazione cellulare, per lo sviluppo proteico interno nel cheratocito e per le interazioni tra proteine, come nel caso dell'assemblaggio delle cheratine. È inoltre essenziale per molti enzimi necessari all'attivazione metabolica delle cellule, oltre a essere coinvolto nella regolazione della mitosi, nell'attivazione e nella maturazione cellulare (Pütz, 2006). La carenza di Zinco porta a uno scarso accrescimento dell'unghia, scarso sviluppo della parete, connessioni deboli e unghia fragile (Kellon, 2008). Enzimi Superossido dismutasi Cu/Zn sono presenti nel tessuto ungueale dello zoccolo, e hanno la funzione di proteggere il contenuto lipidico all'interno dell'unghia. Per quanto riguarda gli elementi a bassa concentrazione, riportati in tabella 14, il Rame, ampiamente rappresentato in natura, si trova negli enzimi Superossido-dismutasi Cu/Zn dell'unghia. Esso è inoltre presente negli enzimi richiesti per il metabolismo aerobico nella divisione cellulare rapida, ed è richiesto per l'attivazione dell'enzima che forma i ponti disolfuro che tengono uniti i filamenti di cheratina (Kellon, 2008). I dati riportati in questa sede appaiono in linea con il contenuto medio di 4,5 ppm presenti sulla crosta terrestre. L'entità di questo valore potrebbe indicare l'origine extrabiotica del Rame presente nell'unghia che potrebbe essere stato assorbito direttamente dal terreno. Il Litio, che mostra un contenuto inferio-

re nel Monterufolino rispetto ad altre razze, è un oligoelemento che sembra non avere implicazione diretta nella formazione e nel mantenimento della struttura dell'unghia (Pütz, 2006). Un suo eventuale eccesso può essere indice di inquinamento nel suolo e/o nell'alimento, ed è dannoso per l'organismo. Il contenuto in Nichel risulta in linea con quello presente nello zoccolo di altre razze equine e inferiore rispetto a quello riscontrato nello zoccolo dell'asino dell'Amiata. Il Piombo, che pure risulta inferiore nello zoccolo del Monterufolino nel confronto con altre razze, è un metallo pesante altamente tossico per tutti gli organismi viventi ed entra inoltre in competizione con il Calcio condizionandone il metabolismo. La sua tossicità fa sì che non possa essere compreso tra gli oligoelementi ma solo tra gli accidentali e/o dannosi. Il Selenio, che mostra nel Monterufolino valori paragonabili a quelli di altre razze analizzate da questa unità di ricerca e ai dati di bibliografia, ma inferiori a quelli dell'asino Amiantino, è un oligoelemento essenziale a basse concentrazioni (0,1 ppm) in quanto è parte integrante dell'enzima glutatione perossidasi, mentre è tossico ad alte concentrazioni. Il contenuto in Stronzio appare in linea con quello delle altre razze. Esso può derivare sia dalla dieta (sono ricchi in questo elemento i cereali, che rappresentano un alimento fondamentale per gli equini) che dalla contaminazione ambientale, tramite il contatto con il terreno. È assorbito dall'organismo allo stesso modo del Calcio. Le analisi sul contenuto in minerali a bassa concentrazione hanno mostrato una tendenza del Monterufolino, contrariamente a quanto osservato in altre razze, a non accumulare questi elementi, alcuni dei quali dannosi per l'organismo, nell'unghia, ma a consentirne la fisiologica eliminazione tramite un relativamente rapido turnover per il consumo fisiologico dello zoccolo.

4. MAIALE MACCHIAIOLO MAREMMANO

Il suino Macchiaiolo maremmano è una razza considerata scomparsa alla fine del secolo scorso a causa dei profondi cambiamenti che hanno interessato tutto il settore zootecnico nell'ultimo secolo e che, relativamente a questa specie, ha visto la quasi integrale sostituzione delle antiche razze autoctone con tipi genetici precoci di provenienza nord- o centro-europea; solo alcune (Cinta senese, Mora e Casertana), sono state in seguito recuperate e valorizzate. Nel 2004 venne individuata una decina di suini appartenenti ad allevamenti del monte Amiata che, sulla base di una somiglianza morfologica (da documentazione fotografica ancora esistente) e dei dati biometrici presenti in letteratura, potevano essere attribuiti al suino Macchiaiolo maremmano.

Fu quindi deciso di proseguire con la riproduzione in purezza per non disperdere il materiale genetico. Nel 2005 e nel 2006 furono riconosciuti altri suini somiglianti al vecchio Macchiaiolo in altri allevamenti toscani, e così il numero di riproduttori riferibili alla razza superò la ventina. Il recupero e la valorizzazione della razza, previa conferma della sua effettiva sopravvivenza, fu affidata al nostro gruppo di ricerca dall'Associazione Genomamiata e dalla Provincia di Grosseto e nel 2007, in collaborazione con il ConsDABI di Benevento, Focal Point della FAO per l'Italia, iniziò un lavoro di: indagine storico-bibliografica, censimento, rilievi biometrici, tipizzazione genetica, caratterizzazione dei prodotti (freschi e conservati). Per quanto riguarda il primo punto è noto l'allevamento in Toscana e nel Lazio di suini di dimensioni medio-grandi, tipiche del cinghiale progenitore. Questo sembra dimostrare una domesticazione locale di cinghiali che escluderebbe l'introduzione dall'oriente di maiali già domestici. In effetti recenti analisi genetiche del DNA di resti ossei di suini preistorici confermano che maiali di incipiente domesticazione furono introdotti in Europa dal Vicino Oriente durante il Neolitico (IV millennio a.C.) ma contemporaneamente furono addomesticati locali cinghiali europei che sostituirono rapidamente i maiali domestici di origine orientale (Tagliacozzo, 2002; Larson, 2007). È da questi progenitori antichissimi che si possono far derivare le razze suine autoctone dell'Italia centrale e meridionale: in particolare il Macchiaiolo maremmano si può considerare un diretto discendente dei maiali etruschi e romani, risultato della domesticazione "locale" del Cinghiale, evolutisi nel Medioevo (Macchiaiola arcaica), quindi influenzati prima da maiali cinesi (Macchiaiola antica), e poi da razze britanniche, soprattutto Yorkshire (Macchiaiola moderna). Durante il periodo etrusco nell'Italia centrale l'allevamento del maiale era predominante su quello delle altre specie: il 44,4% dei reperti ossei di animali domestici rinvenuti a Roselle (GR) appartiene a suini (Bietti Sestieri, 2002). Anche dopo l'occupazione romana dell'Etruria l'allevamento del bestiame continuò a basarsi essenzialmente sui suini e in parte sugli ovicapri e tali preferenze si conservarono nei primi secoli imperiali, quando aumentarono i consumi di carne; il maiale peraltro era utilizzato anche come animale da sacrificio (vedi i riti di purificazione del suovitaurlia). I sistemi di allevamento in epoca romana erano molto diversificati: intensivi o semintensivi nelle aree suburbane, semi-estensivi nelle foreste quercine di pianura ed estensivi nei boschi misti di collina. In quest'ultimo caso i maiali condividevano l'habitat con i cinghiali che erano abbondanti su tutto il territorio Tosco-Umbro (Traina, 2002). Dopo la caduta dell'Impero Romano si registrò un grave declino demografico con l'abbandono delle campagne e l'aumento dei boschi e dei terreni paludo-

si che offrivano spazio abbondante all'allevamento brado, soprattutto suino (Andreolli, 2002; Ciani, 2003), retaggio dell'allevamento estensivo dell'epoca romana e prediletto dai Longobardi. I boschi divennero così un'importante risorsa e in effetti un bosco quercino, eccellente per l'alimentazione dei maiali, veniva considerato produttivo al pari di un terreno coltivato; nella terminologia notarile medievale essi venivano classificati in *silva sine fructu*, con piante che non producevano frutti commestibili e *silva ad porcum ingrassandum*, che potevano permettere il pascolo dei maiali per la presenza di querce, castagni e faggi, e quindi venivano valutati non in base alla loro superficie ma in base al numero di maiali che potevano nutrire. L'allevamento estensivo nei boschi o nelle loro prossimità faceva sì che fossero abbastanza frequenti accoppiamenti con i cinghiali, che venivano chiamati *porci silvestres* o *porci singulares*; da questo termine deriverà il francese sanglier e l'italiano cinghiale. I maiali medievali, progenitori delle razze autoctone italiane, erano di piccole dimensioni e potevano avere, secondo Michelangelo Tenaglia (XVI secolo), un mantello rosso, grigio o nero; i maiali neri del Tenaglia si potrebbero definire Macchiaiola arcaica. Tutti comunque avevano zampe lunghe e sottili, testa lunga e pesante, canini ben evidenti, grugno allungato, abbondanti setole sul dorso, dritte sulla schiena come una criniera, caratteristiche tipiche del cinghiale (Civitelli, 2001; Cortonesi, 2002). Nella seconda metà del XVII secolo cominciarono in Italia importazioni di maiali di origine cinese, molto precoci e con spiccata attitudine alla produzione di lardo. Gli incroci e i meticciami successivi dettero origine alle razze italiane primitive. I maiali neri autoctoni, mettiati con i maiali orientali, costituiscono quella che si potrebbe definire Macchiaiola antica. Nel XVIII secolo cominciò l'esportazione in Inghilterra di suini italici; grazie a questi maiali di provenienza italiana, incrociati con maiali primitivi britannici, cominciarono a formarsi le diverse razze inglesi che poi, a partire dal XIX secolo vennero importate in Italia (Ballarini, 2002). Dagli incroci delle razze inglesi con le antiche razze italiane, che pure avevano largamente contribuito alla formazione delle britanniche, presero origine le nostre moderne razze autoctone tra cui la Macchiaiola moderna.

Alla fine del XIX secolo la Macchiaiola o Maremmana era diffusa in tutta l'Italia Centrale e agli inizi del secolo scorso (Faelli, 1903) veniva definita «rustica, adatta al pascolo e produttrice di ottima carne». Negli anni trenta del secolo scorso fu iniziato l'incrocio di sostituzione con la Cinta Senese, considerata più produttiva nell'allevamento semibrado o stallino. Fortunatamente la sostituzione non fu integrale e la razza poté sopravvivere. Frequenti, negli anni '50 e '60, furono anche gli incroci con la Large White.

I soggetti attuali corrispondono mediamente agli standard del secolo scor-

SATURI	%	42
MONOINSATURI	%	40%
POLINSATURI ω 3	%	2%
POLINSATURI ω 6	%	16%

Tab. 15 *Maiale Macchiaiolo. Composizione acidica della parte edule*

so: statura media, corpo cilindrico, arti ben conformati, testa piccola con muso lungo e sottile, orecchie portate orizzontali e più raramente erette, mantello nero o grigio scuro, irta criniera sulla linea dorsale fino alla nuca. Negli ultimi anni, sui discendenti dei primi riproduttori individuati e salvati, si assiste a un lieve aumento di dimensioni, sicuramente a causa delle migliori condizioni di allevamento e di alimentazione da quando è iniziata l'opera di recupero. Anche i parametri riproduttivi sembrano migliorare sensibilmente rispetto a quelli della prima metà del secolo scorso: siamo passati da una media di 5-6 suinetti a parto, ancora agli inizi del recupero, agli 8-10 attuali. Sono invece sostanzialmente confermate le caratteristiche di tardività sia riproduttiva che somatica già descritte negli anni '20 (Mascheroni, 1927) Le femmine sembrano pronte per la prima fecondazione non prima dei 18 mesi di età, quando generalmente compare il terzo calore conclamato e l'esperienza dell'allevamento-pilota di questi ultimi anni sembra suggerire l'opportunità di non procedere alla prima fecondazione prima dei 20-22 mesi, meglio due anni di età. La reale sopravvivenza della razza, che attualmente conta circa 120 capi tra riproduttori e subadulti e che è stata inserita recentemente nel Repertorio Regionale delle Razze Animali Autoctone Toscane, è stata confermata dalle analisi genetiche, che hanno escluso l'appartenenza del nucleo attuale ad altre razze e hanno evidenziato un livello di eterozigosi (variabilità genetica) confortante per intraprendere future azioni di selezione. La valutazione delle distanze genetiche ha messo in evidenza una netta separazione tra il Macchiaiolo e altre razze italiane a pigmentazione scura e una certa parentela con la Large White.

Sui primi soggetti macellati nel corso del presente progetto è emersa una resa media in magro del 65% e una resa in porzione edule complessiva (magro più grasso peri- e intramuscolare) del 78,5%. Per quanto riguarda le caratteristiche fisiche, queste carni mostrano un colore più intenso e rosso rispetto a quelle di Cinta senese e Large White, ma meno intenso di quelle di Landrace e di suino Iberico, una grande capacità di ritenzione idrica, che spiega la succosità alle carni e una modestissima resistenza al taglio, sia sul crudo che sul cotto, indice di carni eccezionalmente tenere. Per quanto riguarda le caratteristiche chimiche, i rilievi gas cromatografici su campioni di

porzione edule (magro+grasso) hanno mostrato le percentuali di acidi grassi riportate in tabella 15. Da questi derivano valori degli indici di salubrità secondo Ulbricht e Southgate estremamente modesti (0.016) e quindi molto positivi, anche nell'ambito della specie suina, particolarmente pregiata dal punto di vista dietetico.

RIASSUNTO

Pecora Pomarancina, pecora Amiatina, cavallino di Monterufoli e maiale Macchiaiolo Maremmano sono razze autoctone toscane recentemente recuperate e attualmente oggetto di valorizzazione. Di esse sono descritte le origini storiche, le caratteristiche morfologiche, le misure biometriche e le performance produttive.

ABSTRACT

This work deals with the Pomarancina sheep, the Amiatina sheep, the Monterufoli pony and the Macchiaiolo pig of Maremma, all Tuscan native breeds recently recovered and currently under development. Their historical origins, morphological characteristics, biometrics and productive performances are described.

BIBLIOGRAFIA

- AIA (2006): In: <http://www.aia.it/>
- ANDREOLLI B. (2002): *L'uso del bosco e degli incolti*, in *Storia dell'Agricoltura, il Medioevo e l'Età Moderna*, Accademia dei Georgofili, Ed. Polistampa, Firenze.
- ARZILLI L. (2006): *Cavallino di Monterufoli*, in *Risorse genetiche animali autoctone della Toscana*, ARSIA, Firenze, Italy, pp. 191.
- ASSONAPA (2013): *Norme tecniche della popolazione ovina "Pomarancina". Standard della razza*, <http://www.assonapa.com>
- BALLARINI G. (2002): *Storia sociale del maiale, il futuro del passato della razza suina parmigiana*, Ed. C.C.I.A.A., Parma.
- BARLUCCHI A. (1999): *Allevato come un re*, in «Medioevo», n. 3, Ed. De Agostini Rizzoli, Milano, pp. 70-74.
- BERTRAM J.E.A., GOSLINE J.M. (1987): *Functional design of horse hoof keratin: The modulation of mechanical properties through hydration effects*, «J. Exp. Biol.», 130, pp. 121-136.
- BIETTI SESTIERI A.M. (2002): *L'agricoltura in Italia nell'Età dei metalli*, in *Storia dell'Agricoltura, L'Età Antica*, Accademia dei Georgofili, Ed. Polistampa, Firenze.
- BORGIOLO E. (1983): *Nutrizione e alimentazione degli animali agricoli*, Edagricole, Bologna, pp. 337.

- BOZZI R. (2010): *Relazione finale del Progetto ARSIA EQUITOVAL "Caratterizzazione, recupero produttivo e valorizzazione di razze equine autoctone toscane: cavallo Maremmano, cavallino di Monterufoli ed asino dell'Amiata"* Gruppo di Ricerca P3, Responsabile Prof. Riccardo Bozzi (Cavallino di Monterufoli), Grosseto, 3 marzo 2010.
- BOZZI R., DEGL'INNOCENTI P., RIVERA DIAZ P., NARDI L., CROVETTI A., SARGENTINI C., GIORGETTI A. (2009): *Genetic characterization and breed assignment in five Italian sheep breeds using microsatellite markers*, «Small Ruminant Research», 85, 1, pp. 50-57.
- BOZZI R., SARGENTINI C., TOCCI R., CROVETTI A., NARDI L., GIORGETTI A., VERONESI M. (2008): *Struttura demografica della popolazione del Cavallino di Monterufoli*, Atti 10° Convegno Nuove acquisizioni in materia di ippologia, 31 ottobre, Druento (TO), pp. 79-80.
- BOZZI R., DEGL'INNOCENTI P., LORENZINI G., RIVERA DIAZ P., FORABOSCO F., SARGENTINI C., GIORGETTI A. (2006): *Genetic diversity in Italian sheep breeds using microsatellite markers*, in Proc. 8th WCGALP, Belo Horizonte, Brazil, 13-18 August, Commun. No. 33-27.
- BRACCINI A. (1947): *Cavallino di Monterufoli*, «L'Agricoltura italiana», XLVIII, pp. 1-8.
- BUTLER K. D., HINTZ H. F. (1977): *Effect of level of feed intake and gelatin supplementation on growth and quality of hooves of ponies*, «J. Anim. Sci.», 44, pp. 257-261.
- CATALANO A. L. (1984): *Valutazione morfo-funzionale del cavallo. Igiene ed etnologia*, Goliardica Editrice, Noceto (PR), pp. 143.
- CIANI F. (2002): *Recupero, salvaguardia e valorizzazione della popolazione ovina autoctona delle crete senesi e dell'Amiata*, Convegno "La biodiversità agroalimentare delle crete senesi" San Giovanni d'Asso, Siena, 9-11-2002.
- CIANI F. (2003): *Evoluzione storica dei tipi genetici autoctoni suini, a rischio di estinzione o in stato di abbandono, dell'Emilia Romagna: strategie di recupero, conservazione e valorizzazione*, in Atti del Seminario di Studio "La cultura delle produzioni suine nel territorio della Val d'Enza", 16 settembre, Regione Emilia Romagna, AUSL Reggio Emilia, Comune di Bibbiano. Bibbiano (RE).
- CIVITELLI G. (2001): *Il divin porcello, storia del maiale nella storia*, Ed. Terre de Sienne, Siena.
- CORTONESI A. (2002): *L'allevamento, in Storia dell'Agricoltura, Il Medioevo e l'Età Moderna*, Accademia dei Georgofili, Ed. Polistampa, Firenze.
- CRISTIN A. (1861-1862): *Studi ed osservazioni su la produzione, miglioramento e perfezionamento degli animali domestici utili nel Regno d'Italia*, Ed. Cottrau, Napoli.
- DALE B.A., PRESLAND R.B., FLECKMANN P., KAM E., RESING K.A. (1993): *Phenotypic expression and processing of filaggrin in epidermal differentiation*, in Darmon M. and Blumberg M., *Molecular biology of the skin: The keratinocyte*, San Diego, Academic Press, Inc., pp. 79-106.
- DAVIS G., MERTZ W. (1987): *Copper*, in Mertz, W. (Ed.), *Trace elements in human and animal nutrition*, Vol. I, 5th ed., San Diego, Academic Press, S. 301-364.
- DE BELLIS A. (1982): *Il cacio pecorino tra storia e tradizione*, Ed. Del Grifo, Montepulciano.
- DOUGLAS J. (1997): *Structure and material properties of the equine hoof wall: Implications for mechanical functions*, Louisville, Kentucky 11, Annual Bluegrass Laminitis Symposium, 23-25 Juni 1997.
- FAELLI F. (1903): *Razze bovine, equine, suine ovine e caprine*, Ed. Hoepli, Milano.
- FARIA G.A., REZENDE A.S.C., SAMPAIO I.B.M., LANA A.M.Q., MOURA R.S., MADUREIRA J.S., RESENDE M.C. (2005): *Composição química dos cascos de equinos das*

- raças Pantaneira e Mangalarga Marchador*, «Arq. Bas. Med. Vet. Zootec.», V. 57, pp. 697-701.
- FEDERCONSORZI (1961): *Allevamenti italiani. Ovini*, Ed. Reda, Roma.
- GAN S. Q., STEINERT P. M. (1993): *Filaggrins*, in KREIS TH. AND VALE R., *Guidebook to the cytoskeletal and motor proteins*, Oxford University Press, Oxford, pp. 152-153.
- GENNERO M., CALCAGNI R. (1985): *Cavalli – tutte le razze italiane a colori*, Edizioni Equestri, Milano, pp. 71-74.
- GIORGETTI A., CIANI F., GALLAI S., SARGENTINI C., TOCCI R., LORENZINI G., MARTINI A., DIODATO F., MATASSINO D. (2008): *Il tipo genetico autoctono "Pecora delle crete senesi e dell'Amiata": profilo storico*, Poster presentato al Réseau Méditerranée Elevage (RME), 3ème séminaire: Stratégie des filières lait dans le bassin méditerranéen. 16-17 Septembre 2008 - Bari, Italie.
- GIORGETTI A., CIANI F., SARGENTINI C., TOCCI R., GALLAI S., MARTINI A., GALIGANI I. (2011): *La pecora dell'Amiata. Recupero e ottimizzazione del metodo tradizionale di produzione del formaggio pecorino con latte di Pecora dell'Amiata e delle Crete senesi*, «Coltivare insieme», XX, 10, pp. 16-19.
- GROSENBAUGH D. A. & HOOD D. M. (1993): *Practical equine hoof wall biochemistry*, «Equine Pract.», 15, pp. 8-14.
- [Http://www.Minerarogramma.Org/Tescopy.Pdf](http://www.Minerarogramma.Org/Tescopy.Pdf), 2010
- KELLON E.M. (V.M.D.) (2008): *Feeding the hoof. Equine nutritional solutions*, Ephrata, Pennsylvania, USA.
- LARSON G., ALBARELLA U., DOBNEY K., ROWLEY-CONWY P., SCHIBLER J., TRESSET A., VIGNE J.D., EDWARDS C.J., SCHLUMBAUM A., DINU A., BALACSESCU A., DOLMAN G., TAGLIACOZZO A., MANASERYAN N., MIRADE P., VAN WIJNGAARDEN-BAKKER L., MASSETI M., BRADLEY G., COOPER A. (2007): *Ancient DNA pig domestication, and the spread of the Neolithic into Europe*, Ed. PNAS n. 39, September, Vol. 104.
- MALENOTTI I. (1832): *Manuale del pecoraio*, Tipografia Pacini e figli, Colle val d'Elsa.
- MASCHERONI E. (1927): *Zootecnia Speciale*, III. *Suini*, in *Nuova Enciclopedia Agraria Italiana*, Ed. Utet, Torino.
- MEREGALLI A. (1980): *Conoscenza morfofunzionale degli animali domestici*, Liviana Ed., Padova, Italy, pp. 300.
- OESTREICHER P. & COUSINS R. J. (1985): *Copper and Zinc Absorption in the Rat: Mechanisms of Mutual Antagonism*, «J. Nutr.», 115, pp. 159-166.
- PORTOLANO N. (1987): *Pecore e capre italiane*, Ed agricole, Bologna.
- PÜTZ A.C. (2006): *Monitoring of seasonal influences, the effect of housing conditions and domestication on the horn quality of the equine hoof*, PhD thesis from Fachbereich Veterinärmedizin, Freie Universität Berlin. Digitale Dissertationen der FU Berlin.
- SARGENTINI C., DIAZ RIVERA P., GIORGETTI A., BOZZI R. (2006): *Pomarancina*, in *Risorse Genetiche Animali Autoctone della Toscana*, Arsia, Firenze, pp. 169-173.
- SARGENTINI C., CIANI F., GIORGETTI A., GALLAI S., TOCCI R., LORENZINI G., DIODATO F., MARTINI A., MATASSINO D. (2008): *Caratterizzazione morfologica e produttiva di una razza ovina Toscana a rischio estinzione: la "Pecora delle Crete senesi e dell'Amiata"*, Poster presentato al Réseau Méditerranée Elevage (RME), 3ème séminaire: Stratégie des filières lait dans le bassin méditerranéen. 16-17 Septembre 2008 - Bari, Italie.
- SARGENTINI C., DIAZ RIVERA P., BOZZI R., DEGL'INNOCENTI P., GIORGETTI A. (2002): *Una pecora da conoscere: Pomarancina*, «L'allevatore di ovini e caprini», 11, pp. 1-3.
- STOPPONI A., PIZZETTI C., AMADII T., PIACENTI P., PROFUMO A. (2007): *La manifattura, l'uso del caglio vegetale e la valutazione qualitativa del pecorino "Marzolino di Lucardo". Il*

- Marzolino di Lucardo, un formaggio ritrovato*, Ed. ARSIA-CIA-CIPA-AT, San Miniato (Pisa).
- TABET D. (1936): *Le condizioni dell'economia rurale nell'Appennino toscano*, III, Reale Accademia dei Georgofili, Tipografia Mariano Ricci, Firenze.
- TAGLIACOZZO A. (2002): *L'allevamento e l'alimentazione di origine animale tra il Neolitico e l'età dei metalli: i dati archeozoologici*, in *Storia dell'Agricoltura Italiana, L'Età Antica*, Accademia dei Georgofili, Ed. Polistampa, Firenze.
- TOCCI R., SARGENTINI C., LORENZINI G., DEGL'INNOCENTI P., BOZZI R., GIORGETTI A. (2007): *Morphological characteristics of "Monterufoli horse"*, «Ital. J. Anim. Sci.», 29 May-1 Jun, 6 (1), pp. 657-659.
- TOCCI R. (2006): *Importanza della tutela della diversità animale. Caratterizzazione di due razze toscane a rischio estinzione: il Cavallo di Monterufoli e l'Asino dell'Amiata*, Tesi di laurea in Scienze agrarie tropicali e subtropicali. Università di Firenze, Italy.
- TRAINA G. (2002): *L'uso del bosco e degli incolti*, in *Storia dell'Agricoltura Italiana, L'Età Antica*, Accademia dei Georgofili, Ed. Polistampa, Firenze.
- WARREN EVANS J. (1992): *Horse breeding and management*, Elsevier science publishers b.v., Amsterdam, the Netherlands.