



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SASSARI

SCUOLA DI DOTTORATO IN

**RIPRODUZIONE, PRODUZIONE, BENESSERE ANIMALE E SICUREZZA DEGLI
ALIMENTI DI ORIGINE ANIMALE**

Direttore: Prof. Sergio Ledda

INDIRIZZO: Produzione e Sicurezza degli Alimenti di Origine Animale (XXVI CICLO)
(coordinatore: prof. Enrico De Santis)

**INDAGINE SULLE CARATTERISTICHE DI
QUALITA' DELLA CARNE FRESCA E DEI
PRODOTTI A BASE DI CARNE OTTENUTI
DAL SUINO DI RAZZA SARDA AUTOCTONA**

Docente Guida

Prof.ssa Rina Mazzette

Tutor

Dott. Giovanni Piredda

Direttore

Prof. Sergio Ledda

Tesi di dottorato del

Dr Sebastiano Porcu

ANNO ACCADEMICO 2012 – 2013

*Ai custodi dei saperi e dei
sapori della nostra terra*

INDICE

1. ABSTRACT	5
2. PREMESSA	6
3. INTRODUZIONE	11
3.1 Classificazione, domesticazione ed evoluzione del suino.....	14
3.2 Produzione e consumo di carne nel mondo.....	23
3.3 Produzione e consumo di carne in Europa.....	25
3.4 Produzione e consumo di carne in Italia e in Sardegna	28
4. CENNI STORICI SULLE PRINCIPALI RAZZE SUINE ALLEVATE IN ITALIA	36
4.1 Il ruolo dell'ANAS: il Libro Genealogico e il Registro Anagrafico.....	42
5. CENNI STORICI SULL'ALLEVAMENTO SUINO IN SARDEGNA E DESCRIZIONE DELLA RAZZA AUTOCTONA	45
6. ALCUNE PROPRIETA' QUALITATIVE DELLA CARNE FRESCA E DEI PRODOTTI A BASE DI CARNE	63
7. SCOPO E PIANO DEL LAVORO	74
PRIMA PARTE	
8. INDAGINE CONOSCITIVA SUI PRINCIPALI PRODOTTI TIPICI DELLA SUINICOLTURA SARDA	77
8.1 Materiali e Metodi.....	78
8.2 Risultati	80
8.3 Tecnologia di produzione del prosciutto.....	87
8.4 Conclusioni.....	90

SECONDA PARTE

9. INFLUENZA DEL SISTEMA DI ALLEVAMENTO DEL SUINO DI RAZZA SARDA

SULLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DEL PROSCIUTTO STAGIONATO	91
9.1 Premessa.....	91
9.2 Materiali e Metodi.....	95
9.3 Rilievi e analisi effettuate.....	97
9.4 Risultati e discussioni.....	102
9.5 Conclusioni.....	110

TERZA PARTE

10. INDAGINE SULLE CARATTERISTICHE DI QUALITA' DELLA CARNE DI SUINETTI

DI RAZZA SARDA E DI SUINETTI DI RAZZE "MIGLIORATE"	111
10.1 Premessa.....	111
10.2 Materiali e Metodi.....	113
10.3 Rilievi sperimentali.....	115
10.4 Risultati e discussioni.....	120
10.5 Conclusioni.....	133
CONCLUSIONI GENERALI.....	134
BIBLIOGRAFIA.....	137
SITOGRAFIA.....	149
RINGRAZIAMENTI.....	153

1. ABSTRACT

The aim of this survey was to evaluate the qualitative, chemical and nutritional traits of fresh meat and meat products from Sarda breed pig, to improve the potentiality of the this supply chain. First, a survey on process of the traditional meat products was carried out, proposing a questionnaire to 105 people from 58 village. The main typical product are the piglet and the Sarda sausages, even if the dry cured ham is more characterized and homogeneous. In the 2nd step 12 pigs from Sarda breed pig were assigned into 3 group (A,B,C) in order to study the effect of different rearing systems on ham quality (14 months). Fresh ham weight and fat percentage were highest in group A (concentrate ad libitum), which showed the lowest value of weight loss. B group (ground barley) showed higher content of protein and soluble nitrogen. SFA content was highest in A and B groups, while C (pasture in the woods) showed highest MUFA, PUFA content. Finally, 86 piglet divided into 3 groups from different breed and rearing systems (industrial crossbreed in intensive, T1, Sarda breed in plain air, T2, and in semi-intensive, T3) were slaughtered to evaluate carcass performances and meat quality. The type affected carcass characteristic: T2 group showed the lower dressing percentage; T3 was characterized by lower carcass length and higher fat thickness, as well as sample, lean and fat weight. As regard fatty acid composition, T1 showed lower SFA values and highest content of PUFA.

2. PREMESSA

L'allevamento della specie suina in Sardegna e in tutta l'area mediterranea ha radici antiche e storicamente ben documentate. Al giorno d'oggi tuttavia i maggiori centri di allevamento nella UE sono localizzati prevalentemente al nord (Olanda, Danimarca, Germania, Francia) con l'eccezione, in tempi più recenti, della Spagna.

In Italia la zona di allevamento si localizza prevalentemente nella pianura Padana ed in particolare in Lombardia ed Emilia Romagna.

I grossi allevamenti suinicoli di tipo industriale, nelle aree geografiche sopra indicate, sono sorti principalmente vicino alle industrie casearie (produttrici dei formaggi Parmigiano e Parma) per l'economico approvvigionamento di siero e/o scotta da somministrare ai maiali. Inoltre le produzioni cerealicole, scarse nelle regioni meridionali, sono invece abbondanti in quelle dove è più facile e meno costoso approvvigionarsi di queste derrate anche dal mercato mondiale.

In questo tipo di aziende i suini allevati appartengono alle razze cosiddette "migliorate", utilizzati per la produzione di carne fresca (ad un peso di circa 90÷110 kg e 6 mesi di età) o per la produzione del "suino pesante" (circa 140÷160 kg di peso vivo e 9 mesi di età) impiegati principalmente per la produzione delle DOP e IGP della salumeria italiana (tra questi i Prosciutto di Parma e di San Daniele).

Queste razze suine (tra cui, Large White, Landrace, ecc.), modellate appositamente dalla genetica per avere migliori performance produttive (numero di suinetti al parto, maggiori ritmi di accrescimento, maggiori rese in carne e minori accumuli di grasso, ecc.), hanno sostituito, e nella maggior parte dei casi in modo totale, le razze autoctone che ai primi del secolo scorso erano ancora presenti nel nostro territorio nazionale.

La Spagna è la nazione in cui la filiera suinicola si è sviluppata maggiormente per merito delle attenzioni delle classi dirigenti e degli operatori del comparto (allevatori, macellatori, trasformatori) nonostante la presenza della Peste Suina Africana (PSA) dal 1960 al 1995.

La leva di forza che ha portato al controllo ed all'eradicazione di questa malattia dal suo territorio è stata quella di puntare sulla valorizzazione dei prodotti della filiera suinicola, e soprattutto su quelli dei suini di razza autoctona, che erano presenti soprattutto nelle aree maggiormente colpite dalla PSA. I

In questa nazione i sistemi produttivi del comparto suinicolo sono differenziati in due modelli produttivi (Aparicio, 2006; Aparicio *et al.*, 2010), con caratteristiche e mercato differenziati:

a) l'intensivo: in cui vengono utilizzati soprattutto suini di razze migliorate ed è contraddistinto da elevati parametri produttivi, maggiore competitività, indirizzato al consumo industriale;

b) l'estensivo: in cui vengono utilizzati suini di razza autoctona Iberica, vincolato all'ambiente naturale, con minori parametri produttivi, l'indirizzo è soprattutto per un mercato di nicchia in quanto i suoi prodotti sono di alta qualità e riescono a spuntare sul mercato prezzi elevati

Riguardo alla produzione del famoso Jamon iberico esistono diverse tipologie di prodotti tra cui:

✓ i prosciutti derivati da carni di suini "industriali", Jamón de Teruel (prodotto nella zona di Teruel) e Jamón de Trevélez (prodotto nella zona di alta montagna);

✓ i prosciutti da maiali di razza autoctona, tra cui i più noti sono: Jamón de Huelva, Los Pedroches, Jamón de Guijuelo, Dehesa de Extremadura.

I prezzi esitati sul mercato del Jamon Iberico *de bellota* (allevato al bosco con ghiande), visibili anche sul web, variano da 80 a 160 euro al kg; per la *paleta* (prosciutto di spalla) si va dai 40 ai 100 €/kg.

La valorizzazione dei prodotti della filiera suinicola ha influenzato notevolmente la *sensibilità* degli allevatori che hanno permesso in questo modo di allevare i loro maiali nel rispetto delle norme sanitarie ed essere parte integrante della filiera suinicola.

In Italia i prezzi medi dei prosciutti stagionati di suini di razza autoctona sono di circa 70 €/kg per la Cinta Senese (il lardo stagionato può raggiungere anche i 20 €/kg), 75 €/kg per il Nero Calabrese e 45 €/kg per il Nero Siciliano ecotipo dei Nebrodi.

La situazione in Sardegna.

Il comparto suino in Sardegna è considerato di contorno rispetto alle altre filiere zootecniche ma, a seguito della grave crisi di mercato che ha colpito le fonti di reddito tradizionali degli allevamenti in Sardegna quali quello ovino e caprino, è necessario individuare altre strategie di intervento per sfruttare le potenzialità delle risorse già esistenti.

Un settore che vanta una tradizione millenaria e che ha da sempre dato supporto economico alle famiglie rurali (in particolare nelle zone montane ed interne dell'Isola), ma che non è mai stato oggetto di studi specifici o di interventi di miglioramento, è proprio quello suino. Attualmente il prezzo del prosciutto varia dai 15 ai 25 €/kg e mediamente quello del suinetto da latte da 5,5 a 8 € per kg di carne.

Studi specifici potranno offrire un supporto scientifico all'individuazione di una valida alternativa alle altre attività zootecniche promuovendo lo sviluppo economico nelle aree da sempre vocate all'allevamento suino, nelle quali la produzione del suinetto da latte e di prodotti tipici della salumeria, talvolta esclusivi della nostra regione, vanta una tradizione antichissima ma non opportunamente valorizzata.

Da una indagine (Porcu *et al.*, 2007) è emerso che il comparto suinicolo in Sardegna è poco sviluppato; accanto ad un numero ridotto di allevamenti intensivi, ubicati specialmente nelle regioni di pianura e di media collina, coesistono molti allevamenti di tipo brado e semibrado, ove non è difficile trovare animali che conservano ancora i tratti del tipo genetico autoctono (suino di razza Sarda, riconosciuta ufficialmente con DM del MiPAAF n. 21664 del 08.06.2006).

Oltre a quanto è stato appena riportato bisogna aggiungere anche la minaccia dovuta all'abbandono della razza autoctona con l'inevitabile scomparsa della biodiversità.

Da quanto è stato detto l'allevamento suino, infatti, potrebbe rappresentare una vera attività imprenditoriale e, in certe situazioni, potrebbe rivestire un ruolo sociale ed ambientale evitando lo spopolamento del territorio. Tale problematica è sicuramente prioritaria, infatti, è stata inclusa nel secondo "pilastro" della nuova riforma della Politica Agricola Comunitaria (PAC) del 2003 che comporta un aumento dei fondi dell'UE

destinati a misure di intervento che implicano una maggiore attenzione per la tutela ambientale e la valorizzazione dei prodotti tradizionali.

Pertanto si rende necessario intervenire al fine di proporre, tutelare e diffondere i prodotti della salumeria locale ed il maialetto che potrebbero garantire buone remunerazioni sul mercato migliorando l'economia e di conseguenza le condizioni sociali di vaste aree rurali. Inoltre la caratterizzazione e la tutela di queste produzioni tipiche con dei marchi, oltre ad essere in perfetta armonia con i propositi della PAC circa la valorizzazione di tali zone che in Sardegna coincidono con quelle più marginali, renderebbe distinguibili i prodotti locali da quelli di importazione

Oltre all'importazione di suini vivi e/o di carne fresca che vengono impiegati soprattutto per la produzione di salumi, da alcuni anni a questa parte, si assiste anche all'importazione di lattonzoli soprattutto dagli allevamenti intensivi dei paesi del Nord e dell'Est Europeo che vengono macellati nel territorio isolano e immessi nel mercato locale senza alcuna distinzione da quelli di provenienza regionale.

Bisogna ricordare inoltre che il suinetto da latte (*su porcheddu*) è stato ritenuto da La Marmora, in "Voyage en Sardaigne, de 1819 a 1825, ou Description Statistique, Phisque et Politique de cette Ile, avec recherches sur ses productions naturelles et ses antiquités", il piatto tradizionale della Sardegna.

L'aumento della domanda di prodotti tipici di qualità nel mercato dei salumi, stimolato tra l'altro dai recenti cambiamenti nelle preferenze dei consumatori (più attenti nella ricerca di prodotti di nicchia, biologici, facilmente riconoscibili e riconducibili alle culture locali) ha reso oramai necessaria la creazione di marchi D.O.P. (attualmente inesistenti) che siano in grado di contraddistinguere vari e variegati prodotti presenti nel mercato.

Tutto questo contribuirebbe inoltre alla salvaguardia dell'ambiente naturale attraverso: lo sviluppo della filiera ambiente-animale-prodotti tipici, la riconversione delle culture tradizionali, la salvaguardia e tutela della stabilità e biodiversità degli animali, l'integrazione con altri settori dell'agricoltura e del turismo ed il consolidamento della residenza nelle zone rurali collinari e montane.

A questo si aggiunga che il raggiungimento di questi obiettivi potrebbe fungere da leva nella lotta alla PSA come già sperimentato in altre realtà come la Spagna.

3. INTRODUZIONE

Secondo i dati ufficiali riportati nella tabella sottostante pubblicata nel 2013 dal DESA (Department of Economics and Social Affairs of the United Nations Secretariat) dalla metà del secolo scorso ad oggi la popolazione mondiale è quasi triplicata e le proiezioni per gli anni futuri prevedono una ulteriore crescita demografica.

TABLE I.1. POPULATION OF THE WORLD, DEVELOPMENT GROUPS AND MAJOR AREAS, 1950, 1980, 2013, 2050 AND 2100, ACCORDING TO DIFFERENT VARIANTS

Development group or major area	Population (millions)			Population in 2050 (millions)				Population in 2100 (millions)			
	1950	1980	2013	Low	Medium	High	Constant-fertility	Low	Medium	High	Constant-fertility
World.....	2 526	4 449	7 162	8 342	9 551	10 868	11 089	6 750	10 854	16 641	28 646
More developed regions	813	1 083	1 253	1 149	1 303	1 470	1 268	801	1 284	1 960	1 152
Less developed regions.....	1 713	3 366	5 909	7 193	8 248	9 398	9 821	5 949	9 570	14 682	27 494
Least developed countries.....	195	393	898	1 594	1 811	2 043	2 552	1 944	2 928	4 266	13 590
Other less developed countries	1 518	2 973	5 011	5 599	6 437	7 355	7 269	4 005	6 642	10 416	13 904
Africa.....	229	478	1 111	2 119	2 393	2 686	3 210	2 826	4 185	6 007	17 221
Asia	1 396	2 634	4 299	4 482	5 164	5 912	5 805	2 739	4 712	7 558	8 971
Europe	549	695	742	622	709	804	673	383	639	1 005	508
Latin America and the Caribbean	168	364	617	674	782	902	885	420	736	1 215	1 298
Northern America	172	255	355	395	446	500	453	335	513	754	535
Oceania.....	13	23	38	50	57	64	62	46	70	102	114

Source: Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat (2013). *World Population Prospects: The 2012 Revision*. New York: United Nations.

Come si può notare nella tabella, la crescita demografica è maggiore nelle regioni meno sviluppate e in Asia (in questo caso soprattutto nei paesi a più alta densità demografica come la Cina e l'India).

L'aumento esponenziale della popolazione comporta una sempre più crescente richiesta di generi alimentari e, soprattutto, di prodotti di origine animale.

Sulla disponibilità e i cambiamenti nel consumo di prodotti di origine animale la World Health Organization (WHO, 2013) riporta che il settore zootecnico mondiale sta crescendo a un ritmo senza precedenti e la forza trainante di questa enorme ondata è una combinazione di crescita della popolazione, l'aumento dei redditi e l'urbanizzazione. Per la produzione di carne annua si prevede un aumento da 218 milioni di tonnellate nel 1997-1999 a 376 milioni di tonnellate entro il 2030. C'è una forte relazione positiva tra il livello di reddito e il consumo di proteine animali crescenti (con il consumo di carne, latte e uova) a scapito di alimenti di base. La tabella sottostante (Tab. 1), fornita dalla

WHO, mostra le tendenze di consumo pro capite di alcuni prodotti animali in diverse regioni e gruppi di paesi. Per la grande maggioranza delle persone nel mondo, in particolare in paesi in via di sviluppo, i prodotti animali rimangono un cibo desiderato per il valore nutrizionale e organolettico.

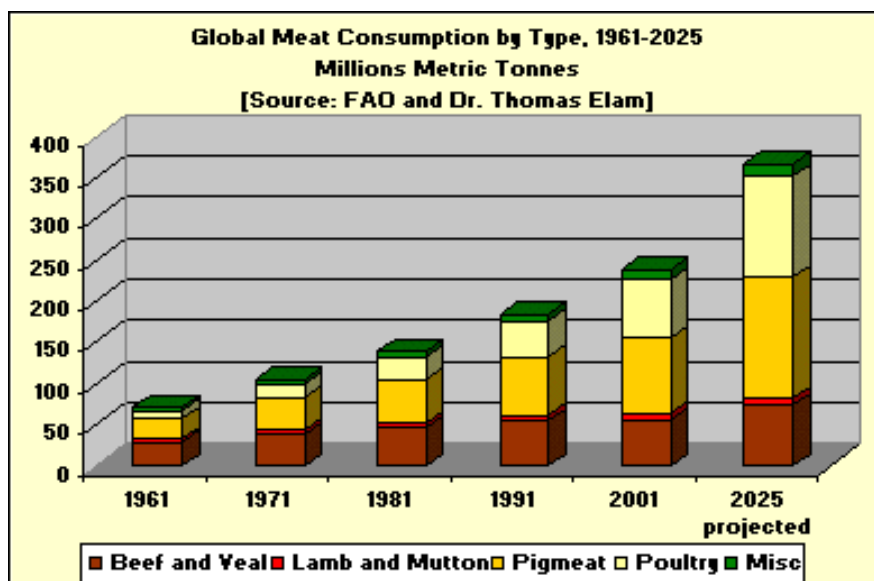
Tabella 1 – Per capita consumption of livestock products (Source WHO)

Region	Meat (kg per year)			Milk (kg per year)		
	1964 – 1966	1997 – 1999	2030	1964 – 1966	1997 – 1999	2030
World	24.2	36.4	45.3	73.9	78.1	89.5
Developing countries	10.2	25.5	36.7	28.0	44.6	65.8
Near East and North Africa	11.9	21.2	35.0	68.6	72.3	89.9
Sub-Saharan Africa ^a	9.9	9.4	13.4	28.5	29.1	33.8
Latin America and the Caribbean	31.7	53.8	76.6	80.1	110.2	139.8
East Asia	8.7	37.7	58.5	3.6	10.0	17.8
South Asia	3.9	5.3	11.7	37.0	67.5	106.9
Industrialized countries	61.5	88.2	100.1	185.5	212.2	221.0
Transition countries	42.5	46.2	60.7	156.6	159.1	178.7

^a Excludes South Africa.

Il tipo di carne che viene consumato nelle diverse aree geografiche del nostro pianeta sono legate alle culture ed alle religioni che vi vengono praticate. Infatti basti pensare al divieto di consumare carne di maiale per gli Ebrei ed i Musulmani o al rispetto divinatorio nei confronti delle vacche che viene osservato in quasi tutti gli stati regionali dell'India.

Asya Pereltsvaig (2013) riporta il seguente grafico in cui è evidente come la crescita del consumo di carne di maiale, a livello globale, sia maggiore rispetto a quella delle altre specie zootecniche.



Consumo di carne nel mondo (Asya Pereltsvaig, 2013)

Anche il World Watch Institute (2013) ha sottolineato il fatto che la produzione mondiale di carne si è triplicata dal 1970 e continua a crescere rapidamente; la produzione di carne di suino è al primo posto seguita da quella di pollo, manzo e pecora.

Secondo la FAO (2013) la domanda di carne di maiale è aumentata negli ultimi decenni a causa dei cambiamenti nei modelli di consumo e l'aumento del reddito nei paesi in via di sviluppo con economie in rapida crescita. Insieme con il pollame, il settore suino è il sotto-settore del bestiame in più rapida crescita: il numero degli animali raggiungerà 1 miliardo entro il 2015.

Con ogni probabilità il motivo per il quale, tra le varie specie zootecniche, l'allevamento suino sia il più diffuso al mondo è dovuto alle sue caratteristiche produttive e riproduttive tra cui si possono ricordare: l'elevata prolificità, la forte resa di carne e grasso (consumati non solo come carne fresca ma anche come prodotti di salumeria), la loro capacità di adattamento all'ambiente in cui vengono allevati e, infine, la loro spiccata capacità di utilizzare gli alimenti (naturali e non).

3.1 Classificazione, domesticazione e l'evoluzione del suino

L'attuale classificazione tassonomica del suino domestico utilizzata dagli Zoologi è la seguente:

- REGNO: *Animalia*
- PHYLUM: *Cordata*
- SUBPHYLUM: *Vertebrata*
- CLASSE: *Mammalia*
- ORDINE: *Cetartiodactyla*
- FAMIGLIA: *Suidae*
- GENERE: *Sus*
- SPECIE: *Sus scrofa*
- SOTTOSPECIE: *domesticus*

Le teorie sull'origine e la domesticazione del maiale sono varie e in continua evoluzione in seguito alle nuove tecnologie di indagine scientifica in campo archeologico e genetico.

Di seguito vengono riportati gli studi di alcuni autori:

- Antonio Barile nella sua Tesi dal titolo *Caratterizzazione del Tipo Genetico Casertano* (AA 2002-2003) scrive: "Gli studi di Cooke, basati sui reperti fossili di Omo, nell'Africa Orientale, dimostrano in modo inequivocabile che il maiale è comparso almeno 3 milioni di anni fa. Il *Cebochoerus* dell'Eocene, il *Paleochoerus* dell'Oligocene e l'*Avotherium* del Miocene rappresentano le forme ancestrali più antiche di questo animale. Secondo il D'Ancona e il Marcuzzi, i suini attuali, che sono comparsi nel Quaternario (*Sus scrofa domesticus*), discendono tutti dal cinghiale selvatico (*Sus scrofa ferus*), che è ancora relativamente comune in molti paesi d'Europa, Asia e Africa

settentrionale, attraverso ibridazioni con razze orientali (*Sus scrofa vittatus*).

Le prime forme di domesticazione di questo animale vanno ricercate nell'Anatolia e nella Palestina attorno al X millennio; sembra che i primi maiali addomesticati dall'uomo, probabilmente, erano simili a quelli ritrovati negli scavi archeologici di Jarmo (Iraq) e Tell Ramad (Siria) e risalgono a oltre 9000 anni fa.

Durante il processo di neolitizzazione dell'Europa, i maiali e i bovini acquisirono un ruolo molto più importante rispetto a capre e pecore. Il favore di questi animali rispetto agli ovi-caprini è sicuramente dovuto alle caratteristiche del territorio europeo fittamente ricoperto da foreste, dove peraltro il cinghiale e il bue selvatico erano già presenti e costituivano preda dei cacciatori mesolitici. A conseguenza di ciò non si può escludere che la domesticazione del maiale si sia verificata più volte in momenti ed in aree diverse del continente europeo e quindi non sia un semplice risultato della diffusione dal Vicino Oriente. La maggior parte degli autori concordano nel classificare in una specie unica il maiale ed il cinghiale, i quali, pur avendo caratteri anatomici e morfologici diversi, sono in grado di originare una prole indefinitamente feconda. In genetica applicata questo tipo di riproduzione si chiama meticciamiento ed i prodotti che si ottengono prendono il nome di *meticci*. La domesticazione degli animali e la loro successiva selezione, finalizzata all'esaltazione dei caratteri di interesse economico, sono state fino alla fine dell'ottocento tra le più importanti cause dell'aumento della diversità biologica: l'azione dell'uomo, infatti, ha accelerato enormemente il processo della selezione naturale, sfruttando unidirezionalmente i meccanismi (scelta dei genotipi, deriva genetica, migrazione e sistemi di accoppiamento) che influenzano l'equilibrio genico delle popolazioni formalizzato dalla legge di Hardy-Weinberg. Le principali modificazioni apportate in tale processo, rispetto alle specie selvatiche originarie, hanno interessato le dimensioni corporee (taglia e mole, capacità toracica e addominale, sviluppo delle masse muscolari), la colorazione del mantello, la conformazione esteriore (proporzioni fra le diverse regioni), le caratteristiche funzionali (produzione di latte, di lana, di uova, contenuto lipidico del latte, ritmo di accrescimento ecc.). Tale aumento di diversità è stato fortemente contrastato nel novecento dall'adozione di efficienti programmi di selezione all'interno delle principali razze, i quali hanno portato

inizialmente ad una riduzione della variabilità genotipica intra-razza e successivamente, grazie anche alla maggiore efficienza dei trasporti ed all'impiego di tecniche di riproduzione strumentale, alla sostituzione di numerosi gruppi etnici con poche razze altamente specializzate, divenute in tal modo cosmopolite. Il bacino del Mediterraneo, dove la domesticazione degli animali è avvenuta circa 10.000 anni fa, costituisce un'area in cui la sostituzione dei gruppi etnici autoctoni con razze ad alta specializzazione è stata praticata in misura notevole. Tale sostituzione se da un lato ha comportato un notevole aumento della produttività degli allevamenti, dall'altro ha determinato una forte riduzione della biodiversità animale delle specie in allevamento e, aspetto di rilevante importanza zootecnica, seri problemi di adattamento delle razze più produttive a condizioni spesso difficili, che costituiscono un ostacolo a volte insormontabile alla piena espressione delle potenzialità di tali animali. L'agricoltura industrializzata e le sempre più pressanti richieste di mercato hanno portato gli allevatori a preferire le "razze cosmopolite" con le loro elevate produzioni, al posto delle "razze autoctone" caratterizzate da basse produzioni, ma adatte all'ambiente in cui vivono ".

Sara Ciompi con la Tesi *Effetti dell'allevamento al pascolo boschivo del suino sulla qualità dei prodotti carni trasformati* (2008) riporta quanto segue: "Molti autori ritengono che il , il maiale domestico deriverebbe dal cinghiale (*Sus scrofa* o *Sus ferus*), che già dieci milioni di anni fa era diffuso in Europa, Asia e Nord Africa, mentre secondo altri avrebbero partecipato alla formazione della specie e delle razze attuali, oltre al cinghiale, anche il *Sus vittatus* dell'Asia meridionale, a testa corta, tronco tozzo e zampe brevi, attualmente presente in India, Cina ed Indonesia ed il *Sus mediterraneus*, derivato da incroci di forme selvatiche asiatiche ed europee. Alcuni graffiti rappresentanti i progenitori del suino risalgono a circa 40000 anni fa, ma la prima addomesticazione del suino è avvenuta oltre 7000 anni fa in Cina; infatti in Mesopotamia nel 3500 a.C. esistevano maiali già addomesticati da tempo e che avevano subito notevoli variazioni morfologiche in seguito alla selezione. Presso gli Egizi, i Greci ed i Romani il "porco" è sempre stato considerato importante, tanto da ritrovare molteplici riferimenti ai maiali e ai loro allevamenti nella letteratura e nell'arte. Infatti, arrivando al Medioevo aumentò

l'importanza dell'allevamento suino brado con conseguente aumento del consumo della sua carne; nel Basso Medioevo, poi, quando si ebbe una progressiva messa a coltura dei territori agricoli una volta abbandonati, l'allevamento del suino cominciò ad assumere forme stanziali con la diffusione di porcili permanenti legati all'azienda agraria. Infine, da animale sfruttato prevalentemente per l'abbondanza dei suoi tagli adiposi, a partire dal dopoguerra, il maiale fu trasformato in animale dai pregiati tagli carnosì. Gli obiettivi fissati dai genetisti e tuttora validi furono: la diminuzione dello spessore del lardo della linea dorso-lombare; l'aumento dei tagli carnosì; l'elevato accrescimento giornaliero degli animali “

La domesticazione degli animali e l'agricoltura sono state delle scoperte importantissime per l'uomo. Il cambiamento dalla vita nomade dei cacciatori-raccoglitori alla vita sedentaria di allevatori- agricoltori è stato lento e graduale, ma soprattutto non è stata una scelta obbligata e uniforme in tutte le parti del mondo.

- La ricercatrice K. Kris Hirst (2013) ha realizzato uno studio sui luoghi e sulle date in cui avvenne la domesticazione di varie specie animali di cui, nella tabella 2, ne sono state riportate solo alcune:

Tabella 2 – Luoghi e data di addomesticazione di alcune specie animali

Animal	Where Domesticated	Date
Dog	Undetermined	~14-30,000 BC?
Sheep	Western Asia	8500 BC
Cat	Fertile Crescent	8500 BC
Goats	Western Asia	8000 BC
Pigs	Western Asia	7000 BC
Cattle	Eastern Sahara	7000 BC
Chicken	Asia	6000 BC
Taurine Cattle	Western Asia	6000 BC
Zebu	Indus Valley	5000 BC
Donkey	Northeast Africa	4000 BC
Horse	Kazakhstan	3600 BC
Dromedary camel	Saudi Arabia	3000 BC
Honey Bee	Egypt	3000 BC
Water buffalo	Pakistan	2500 BC
Duck	Western Asia	2500 BC
Yak	Tibet	2500 BC
Goose	Germany	1500 BC
Turkey	Mexico	100 BC-AD 100

Fonte: K. Kris Hirst (2013)

Secondo Melinda A. Zeder (2008) l'ultimo decennio è stato molto importante per capire le origini, la diffusione e l'impatto dell'agricoltura nel bacino del Mediterraneo. Questi progressi sono dovuti soprattutto ai nuovi metodi di indagine, comprese quella genetica e archeo-zoologica, che fanno risalire la domesticazione di piante e animali, nella cosiddetta Mezzaluna Fertile, intorno al 12° millennio a.C., anticipando così di

almeno 1000 anni l'inizio della domesticazione di alcune specie animali che inizialmente venivano solo cacciate dall'uomo.(Fig. 1).

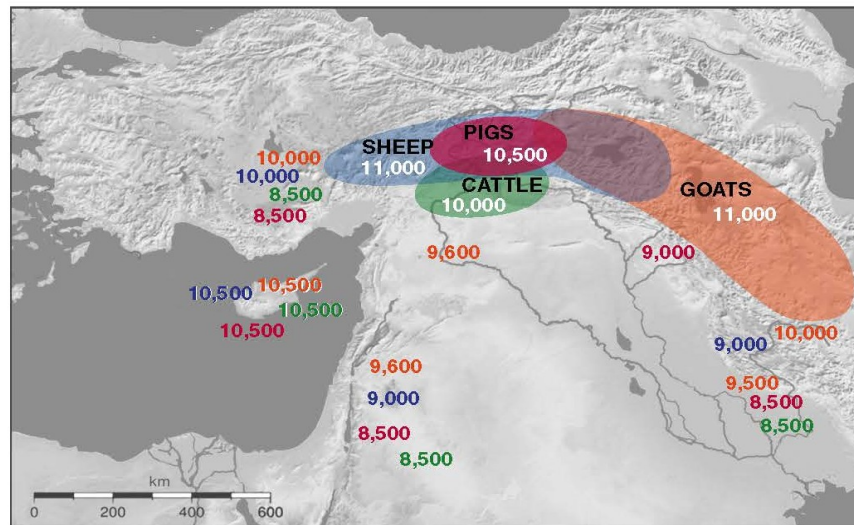


Fig. 1. The origin and dispersal of domestic livestock species in the Fertile Crescent. Shaded areas show the general region and the approximate dates in calibrated years B.P. in which initial domestication is thought to take place. Dates outside of the shaded areas show the approximate date when the domesticate first appears in a region. Orange, goats (*Capra hircus*); blue, sheep (*Ovis aries*); green, cattle (*Bos taurus*); fucsia, pigs (*Sus scrofa*).

Le analisi genetiche hanno riscontrato la presenza di linee interne per ciascuna specie animale. Inoltre prove recenti suggeriscono che l'espansione dell'allevamento e dell'agricoltura nell'area Mediterranea è stata realizzata da diverse ondate di coloni che hanno fondato delle enclaves agricole nelle fasce costiere del bacino Mediterraneo.

Questo processo ha coinvolto anche l'adozione delle tecnologie di domesticazione da parte delle popolazioni indigene che hanno, a loro volta, applicato queste tecniche ad alcune specie endemiche locali.

Di conseguenza, l'impatto ambientale umano è dovuto soprattutto alla parziale o completa sostituzione della fauna terrestre endemica e alla antropizzazione del paesaggio mediterraneo in cui le pratiche agricole sostenibili hanno consentito di mantenere elevata la biodiversità fin dal Neolitico (M. A. Zeder, 2008).

Che la Mezzaluna Fertile sia stata la culla della civiltà umana è confermato anche dai ritrovamenti effettuati verso la fine del secolo scorso in seguito ad una importante scoperta archeologica nella pianura orientale della Turchia: il santuario megalitico di Gobekli Tepe (National Geographic Italia, 2013).

Esso è costituito da una collina artificiale, delimitata da muri in pietra grezza a secco, al cui interno sono stati rinvenuti quattro recinti circolari delimitati da enormi pilastri in calcare pesanti oltre 10 tonnellate e, alcuni, alti fino a 5,5 metri (Fig. 2).



Fig. 2 Tempio di Gobekli Tepe (Fonte: <http://scientiantiquitatis.blogspot.it/2013/05/gobekli-tepe-il-tempio-di-12-mila-anni.html>)

Questi pilastri sono ricchi di incisioni e/o bassorilievi che raffigurano, oltre a delle figure antropomorfe, diverse specie di animali tra cui il serpente, l'oca, il dromedario, il toro, il leone, la volpe, la gazzella, ecc. Il cinghiale viene rappresentato sia su alcune stele che in statuette di terracotta (Fig. 3, foto estratte da Internet, vedere sitografia)



Fig. 3 Tempio di Gobekli Tepe: stele con bassorilievo e statua in terracotta raffiguranti il cinghiale

Molti autori attribuiscono la costruzione di questo monumento alle popolazioni nomadi dedite alla caccia e alla raccolta dei frutti spontanei e che avevano trovato in questa area una sorta di paradiso terrestre iniziando così il processo di

addomesticazione degli animali e di coltivazione dei cereali. Infatti, oltre ai suini, anche ovini, caprini e bovini sono stati addomesticati per la prima volta in questa area geografica così come la coltivazione dei cereali domestici (come farro, segale e avena).

La datazione al radiocarbonio mostra che il complesso è di almeno 12000 anni, forse anche 13000 anni fa. Ciò significa che fu eretto intorno al 10000 a.C. A titolo di confronto, Stonehenge risale al 3000 a.C. e le piramidi di Giza nel 2500 a.C.

Gobekli Tepe è quindi il più antico di tali siti nel mondo e pertanto, con ogni probabilità, saranno gli studi scientifici futuri che potranno riscrivere la storia dell'evoluzione della civiltà umana e, di conseguenza, quella sulla domesticazione degli animali e delle piante e della loro diffusione nel bacino Mediterraneo.

Nel testo *La Cinta Senese* (Scatena A. *et al.*, 2004) si riconduce al tardo Neolitico l'arrivo del suino domestico in Francia, Spagna e Italia dal Medio Oriente attraverso l'area del Mar Nero e Balcanica. Inoltre gli autori sottolineano il fatto che ancora non è stato chiarito il mistero legato al suino corso e a quello sardo in quanto in Corsica sono state trovate ossa di suini, probabilmente domestici, databili intorno al 6500 a.C. e pertanto con una datazione contemporanea a quella di altri ritrovamenti medio-orientali.

Barbara Wilkens (2003) dichiara che anche in Sardegna, così come in tutto il Mediterraneo centro-occidentale, il processo di *neolitizzazione* avvenne dall'esterno con ondate di migrazioni che portano piante e animali domestici e, in qualche caso, diversi dalla fauna locale. La fauna domestica importata con queste prime ondate è costituita da cani, maiali, bovini, pecore e capre. I resti ossei di *Sus scrofa domesticus* furono ritrovati in alcune grotte della Sardegna abitate dall'uomo preistorico a partire dal neolitico antico (intorno al VI millennio a.C.).

Anche A. Moravetti (2006) afferma che "a partire dal VI millennio a.C. anche la Sardegna è raggiunta dalle correnti umane e culturali che investono il Mediterraneo occidentale in seguito alla *rivoluzione neolitica* che fa nascere l'agricoltura e l'allevamento dove prima c'erano primitive forme di sussistenza basate sulla caccia e sulla raccolta". Inoltre conferma che nella fase del neolitico antico prevaleva

l'allevamento dei maiali, delle pecore e delle capre rispetto a quello dei bovini che invece assumerà maggiore rilievo nel neolitico medio mentre l'agricoltura, in queste prime fasi, sembra che abbia avuto un ruolo del tutto marginale".

Secondo Marcuzzi G. e Vannozi A. (1981) la prova sicura della domesticità, in questo caso dei suini, viene stabilita partendo dai reperti fossili dalla misurazione della lunghezza del terzo molare in quanto è stato statisticamente provato che la domesticazione influisce negativamente su detta lunghezza.

Anche De Grossi J. e Minniti C. (2009) ribadiscono che "la distinzione tra i resti ossei di maiale e di cinghiale viene effettuata in base a differenze dimensionali, poiché la forma selvatica è più grande di quella domestica".

Pertanto, sulla base di questa affermazione, si potrebbe ipotizzare che la domesticazione degli animali iniziò con il confinamento degli animali selvatici in piccoli recinti per poterli abituare alla vicinanza dell'uomo e a cibarsi di ciò che gli veniva fornito. In questa fase il vantaggio maggiore fu da parte dell'uomo che si assicurò una fonte di carne *a portata di mano* mentre, in questo caso il maiale, presentava un peso e una mole inferiori rispetto a quelle del suo "cugino" il cinghiale

Probabilmente è in questo periodo che l'uomo iniziò a selezionare gli animali più docili e più produttivi e, quando il rapporto tra uomo e maiale si rafforzò, si passò alla fase in cui esso venne condotto al pascolo per potersi cibare delle risorse naturali spontanee.

La selezione continuò fino ai giorni nostri dove solo in alcuni casi gli allevatori mantennero in vita le razze autoctone mentre, la pressante richiesta di carni suine nel mercato, contribuì alla totale sostituzione delle razze indigene con quelle cosiddette cosmopolite (più produttive, più adatte ad un allevamento intensivo, per certi versi, più soddisfacenti alle esigenze del consumatore) frutto delle ricerche inter-disciplinari zootecniche e genetiche.

3.2 Produzione e consumo di carne nel mondo

L'USDA, United States Department of Agriculture, nella rivista *Livestock and Poultry: World Markets and Trade* (2013) fornisce i dati sulle produzioni e i consumi di carne nel mondo suddivisi per specie e per anni di riferimento.

Analizzando i dati riportati nella tabella 3 la carne suina risulta essere, in quantità, quella maggiormente consumata al mondo rispetto a quella di pollo e a quella bovina anche se, facendo riferimento agli anni 2009 e 2012, la crescita in percentuale dei consumi è stata maggiore per la carne di pollo (+ 11,79) rispetto a quella suina (+ 4,49) e a quella bovina (- 0,80).

Tabella 3 – Produzione e consumo di carne nel mondo

	2009	2010	2011	2012	Trend (%) 2009-2012	Specie
Produzione (1,000 Metric Tons)	57.180	57.303	57.058	57.257	+ 0,13	Bovina
	100.567	102.968	102.015	105.519	+ 4,92	Suina
	73.612	77.893	80.811	82.774	+ 12,45	Pollo
Consumo (1,000 Metric Tons) Total Dom. Consumption	56.209	56.151	55.367	55.759	- 0,80	Bovina
	100.424	102.770	101.610	104.929	+ 4,49	Suina
	72.645	76.775	79.563	81.209	+ 11,79	Pollo

Elaborazione su dati USDA (2013)

Nella figura 4 è stata riportata la tabella sulla produzione e i consumi di carne suina nelle varie regioni del mondo. La Cina risulta essere al primo posto per la produzione seguita dall'Unione Europea e dagli Stati Uniti.

Pork Selected Countries Summary
1,000 Metric Tons (Carcass Weight Equivalent)

	2009	2010	2011	2012	2013 Oct	2013 Apr
Production						
China	48,905	51,070	49,500	52,350	52,000	53,800
EU-27	22,434	22,571	22,866	22,630	22,625	22,550
Brazil	3,130	3,195	3,227	3,330	3,330	3,370
Russia	1,844	1,920	2,000	2,075	2,075	2,150
Vietnam	1,910	1,930	1,960	2,000	2,025	2,025
Canada	1,788	1,771	1,797	1,820	1,775	1,795
Philippines	1,234	1,247	1,275	1,382	1,275	1,420
Japan	1,310	1,292	1,267	1,297	1,265	1,305
Mexico	1,162	1,175	1,202	1,227	1,210	1,270
Korea, South	1,062	1,110	837	1,086	1,050	1,240
Taiwan	857	845	865	865	860	860
Chile	514	498	528	584	590	620
Ukraine	527	631	704	600	620	600
Belarus	325	327	340	347	360	360
Argentina	289	279	301	331	295	350
Others	2,834	2,921	3,015	3,041	2,915	3,028
Total Foreign	90,125	92,782	91,684	94,965	94,270	96,743
United States	10,442	10,186	10,331	10,554	10,440	10,669
Total	100,567	102,968	102,015	105,519	104,710	107,412
Total Dom. Consumption						
China	48,823	51,157	50,004	52,725	52,615	54,225
EU-27	21,057	20,842	20,680	20,423	20,270	20,310
Russia	2,719	2,835	2,971	3,145	3,075	3,230
Brazil	2,423	2,577	2,644	2,670	2,686	2,751
Japan	2,467	2,488	2,522	2,557	2,531	2,533
Vietnam	1,891	1,912	1,940	1,980	2,005	2,005
Mexico	1,770	1,784	1,710	1,838	1,790	1,930
Korea, South	1,480	1,539	1,487	1,546	1,555	1,628
Philippines	1,344	1,405	1,419	1,518	1,403	1,556
Taiwan	925	901	919	893	892	891
Canada	853	802	785	820	810	825
Ukraine	713	776	806	852	800	775
Hong Kong	486	467	558	544	573	555
Australia	464	482	482	514	541	520
Chile	369	385	408	430	439	460
Others	3,627	3,765	3,935	4,036	3,899	4,125
Total Foreign	91,411	94,117	93,270	96,491	95,884	98,319
United States	9,013	8,653	8,340	8,438	8,369	8,659
Total	100,424	102,770	101,610	104,929	104,253	106,978

Fig. 4: Tabella delle produzioni e dei consumi delle carni suine secondo l'USDA (2013)

Anche per quanto riguarda i consumi la Cina si trova al primo posto (fatto dovuto, con ogni probabilità, all'alto indice demografico) e, confrontando i dati tra produzione e richiesta di carne, è costretta ad importarne (circa 375 mila tonnellate). Tra i maggiori importatori di carne suina troviamo il Giappone (1.260 mila ton.), seguita dalla Russia (1.070 mila ton.) e dal Messico (611 mila ton.).

Tra gli stati esportatori di carne suina c'è l'UE che, secondo i dati riportati dall'USDA, vanta un surplus per il 2012 di 2.207 mila tonnellate.

3.3 Produzione e consumo di carne in Europa

L'Ufficio Statistico dell'Unione Europea (Eurostat) è una Direzione Generale della Commissione Europea che si occupa di raccogliere ed elaborare i dati forniti dagli stati membri dell'Unione Europea a fini statistici. I temi che vengono considerati variano dalle statistiche sulla popolazione (censimento, cultura, educazione, lavoro, qualità della vita, salute, ecc.) a quelle sulle macroeconomie. Tra queste ultime vi rientra l'agricoltura con varie tabelle che riportano i dati statistici su produzioni, consumi, economie ecc.

Secondo i dati rilevati dall'Eurostat, riferiti all'allevamento suino negli anni 2011-2012, negli stati dell'UE c'è stata una leggera contrazione (eccetto la Germania e, in misura minore, il Belgio e la Grecia) del numero di suini allevati rispetto al 2011.

La Germania risulta essere lo stato più popolato dell'UE e in cui si allevano il maggior numero di capi suini.

Nella tabella n. 4 sono riportati i dati relativi al 2012 sulla popolazione, il numero di capi suini allevati e il rapporto capi suini/abitante dei vari stati membri dell'UE.

Il rapporto capi suini allevati/popolazione, inserisce al primo posto la Danimarca rispetto agli altri stati dell'UE con 2,20 capi per abitante mentre la Germania, pur essendo la maggior produttrice di suini in Europa (1), si trova al sesto posto mentre l'Italia, che risulta settima per numero di suini allevati è agli ultimi gradini della classifica per il numero di capi allevati per abitante.

Tabella 4 – Popolazione, capi suini allevati e rapporto pro capite degli Stati Membri dell'UE (anno 2012)

Stati Membri UE 27	Popolazione	Capi suini	Capi suini/abitanti
Danimarca (4)	5.573.894	12.281.000	2,20
Paesi Bassi (5)	16.730.348	12.104.000	0,72
Belgio (8)	11.094.850	6.447.800	0,58
Spagna (2)	46.196.276	25.250.400	0,55
Cipro	862.011	394.700	0,46
Austria	8.443.018	2.983.200	0,35
Germania (1)	81.843.743	28.331.400	0,35
Irlanda	4.582.707	1.492.900	0,33
Ungheria	9.932.000	2.956.000	0,30
Estonia	1.294.486	375.100	0,29
Polonia (6)	38.538.447	11.132.200	0,29
Lituania	3.003.641	807.500	0,27
Croazia	4.398.150	1.182.000	0,27
Romania	21.355.849	5.234.300	0,25
Finlandia	5.401.267	1.270.500	0,24
Francia (3)	65.327.724	13.778.000	0,21
Portogallo	10.542.398	2.024.100	0,19
Lettonia	2.041.763	355.200	0,17
Lussemburgo	524.853	886.000	0,17
Svezia	9.482.855	1.473.700	0,16
Repubblica Ceca	10.505.445	1.533.800	0,15
Italia (7)	59.394.207	8.661.500	0,15
Slovenia	2.055.496	296.100	0,14
Slovacchia	5.404.322	631.400	0,12
Malta	417.546	45.200	0,11
Grecia	11.290.067	1.128.000	0,10
Bulgaria	7.327.224	530.900	0,07
Regno Unito	63.456.584	4.221.000	0,07

Elaborazione su dati Eurostat (2013); (n)= posizione in classifica per numero di capi suini allevati

L'ANAS (Associazione Nazionale Allevatori Suini) nella *Relazione del Comitato Direttivo alla Assemblea Generale dei Soci* (giugno 2013) realizza un bilancio sulla produzione di capi suini nell'Unione Europea (UE 27) da cui si evince che nel 2012 c'è stato un calo del 0,5 % rispetto al totale dei capi suini prodotti nel 2011. Gli stati membri in cui è più evidente questa riduzione sono la Polonia (-7,1 %) l'Ungheria (-6,5 %), l'Austria (-4,0 %) e l'Italia (-3,5%).

I paesi membri che hanno un andamento opposto a questa tendenza negativa

sono la Romania (+14,5 %), la Spagna (+4,9 %) e il Regno Unito (+1,5 %).

I dati complessivi sul bilancio produttivo del settore suino in Europa (ANAS, 2013) e riferiti agli anni 2012/2011 rimarkano una contrazione negativa per il numero di capi macellati (-2,16%), la quantità di carne macellata (-1,72%) e il consumo in kg di carne annuo pro capite (-2,21%). Sono aumentate le importazioni di carne (+4,71%) mentre l'export si attesta su un +0,36%.

3.4 Produzione e consumo di carne in Italia e in Sardegna

L'ultimo censimento Generale dell'Agricoltura in Italia, per esattezza il 6°, è stato effettuato nel 2010 dall'ISTAT (Istituto Nazionale di Statistica). L'ISTAT è un ente pubblico che si occupa di rilevazione e indagini statistiche in vari settori tra cui: indagini effettuate secondo campionamento sulle famiglie (stile di vita, consumi, lavoro, salute, tempo libero, ecc.), indagini economiche su larga scala (crisi economiche, andamento dei mercati, ecc), censimenti della popolazione, censimenti nell'area produttiva tra cui industria e agricoltura.

Il censimento dell'agricoltura pertanto ci permette di conoscere le attuali caratteristiche strutturali delle aziende agricole italiane e, per quanto riguarda l'allevamento suino, anche il numero di aziende agricole, il numero di aziende suinicole e il numero di capi allevati suddivisi per regione e area geografica così come riportato in tabella 5 (Tavola 3.19 dell'ISTAT).

Tabella 5 – Aziende con allevamenti e aziende con suini e relativo numero di capi per regione

REGIONI	Totale aziende	SUINI	
		Aziende	Capi
PIEMONTE	19.737	1.197	1.112.083
VALLE D'AOSTA/ VALLÉE D'AOSTE	1.480	27	212
LIGURIA	2.542	131	972
LOMBARDIA	<u>22.064</u>	<u>2.642</u>	<u>4.758.963</u>
TRENTINO-ALTO ADIGE/ SÜDTIROL	12.359	543	10.119
VENETO	20.009	1.793	798.242
FRIULI-VENEZIA GIULIA	3.343	586	216.430
EMILIA-ROMAGNA	12.618	1.179	1.247.460
TOSCANA	9.900	1.293	119.230
UMBRIA	5.009	759	190.174
MARCHE	6.486	1.741	200.579
LAZIO	14.502	901	77.183
ABRUZZO	7.767	1.961	94.894
MOLISE	4.022	583	25.192
CAMPANIA	14.705	1.844	85.705
PUGLIA	9.012	744	41.780
BASILICATA	5.847	479	84.838
CALABRIA	10.189	2.193	51.214
SICILIA	15.308	741	46.292
SARDEGNA	20.550	4.860	169.752
Nord-ovest	45.823	3.997	5.872.230
Nord-est	48.329	4.101	2.272.251
Centro	35.897	4.694	587.166
Sud	51.542	7.804	383.623
Isole	35.858	5.601	216.044
ITALIA	217.449	26.197	9.331.314

Elaborazione su dati ISTAT (6° Censimento Generale dell'Agricoltura)

Secondo i dati della tabella la Sardegna, rispetto alle altre regioni, è al secondo posto per numero di aziende agricole ma al primo posto per quelle che praticano l'allevamento suino rappresentando il 18,59% del totale nazionale. Se si considerano il numero di capi suini allevati la Sardegna si ritrova nell'ottava posizione con l'1,82% del patrimonio suinicolo nazionale mentre l'87,28% ricade nelle regioni del Nord Italia dove gli 8.144.481 suini censiti vengono allevati con sistema intensivo in 8.098 aziende.

Pertanto si ha una media di circa 1000 capi/azienda nel Nord Italia contro i 34 capi per azienda in Sardegna.

Sul sito del Sistema Informativo Veterinario del Ministro della Salute è possibile consultare, tramite *username* e *password*, le Anagrafi Zootecniche Nazionali (BDN) e le

relative statistiche delle varie specie domestiche allevate in Italia.

Per quanto riguarda l'allevamento suino nella tabella sottostante (N. 6) sono stati riportati i dati relativi al numero di capi totali, di scrofe e di verri rilevati dal Servizio Veterinario delle Aziende Sanitarie Locali (ASL) nelle regioni italiane (non sono stati forniti quelli della Valle d'Aosta) alla data del 30 Giugno 2013.

Tabella 6– Numero di capi suini al 30 Giugno 2013 distribuiti per regione.

Regione	Tot capi	Scrofe	Verri
Piemonte	1.171.329	61.112	807
Valle D'Aosta	/	/	/
Lombardia	4.544.095	270.714	3.215
Trentino - Alto Adige (BZ)	9.662	511	44
Trentino - Alto Adige (TN)	3.708	153	3
Veneto	640.883	43.648	507
Friuli Venezia Giulia	254.402	20.730	208
Liguria	1.218	142	44
Emilia Romagna	1.164.279	58.955	1.634
Toscana	144.305	9.636	671
Umbria	194.330	12.646	334
Marche	137.756	7.028	192
Lazio	40.254	3.031	269
Abruzzo	81.303	7.647	153
Molise	20.358	455	65
Campania	88.779	6.052	307
Puglia	30.191	1.626	191
Basilicata	65.723	1.760	124
Calabria	47.252	4.824	363
Sicilia	49.219	5.911	931
Sardegna	164.267	64.236	14.870

Elaborazione su dati forniti dalla BDN dell'Anagrafe Zootecnica istituita dal Ministero della Salute presso il CSN dell'Istituto "G. Caporale" di Teramo

Consultando i dati della tabella la Sardegna risulta al secondo posto per il numero di scrofe allevate (in testa alla classifica si trova la Lombardia con 270.714 scrofe) mentre è al primo posto per il numero di verri (14.870 contro i 3.215 della Lombardia) e, pertanto, classificabile come la regione a più alta variabilità genetica.

Infatti in Sardegna nella minoranza dei casi vengono utilizzati verri di tipo *industriale* (soprattutto nelle poche realtà di allevamento intensivo in cui sono rari i casi

con oltre 500 scrofe), mentre nella maggior parte delle aziende suinicole regionali (che risultano di piccole dimensioni) vengono utilizzati dei verri meticci (derivanti dall'incrocio a 2 e più vie tra le razze più specializzate e la razza Sarda). Nelle zone interne dell'Isola, e soprattutto dove tuttora viene praticato l'allevamento brado, non è difficile incontrare dei verri con caratteristiche morfologiche riconducibili al Tipo Genetico Autoctono.

Nell'ambito del progetto *“Realizzazione di un allevamento sperimentale di suini di razza Sarda, finalizzato allo studio e alla salvaguardia del suino Tipo Genetico Autoctono (TGA), alla caratterizzazione e alla valorizzazione dei prodotti tipici della salumeria tradizionale della Sardegna”* finanziato dall'Assessorato dell'Agricoltura e Riforma Agro-Pastorale della Regione Autonoma della Sardegna (F. Nuvoli e G. Lei 2011) è stato evidenziato che la media regionale del numero di capi per azienda è pari a poco più di 20, decisamente più bassa sia di quella nazionale (oltre 89 capi per azienda) sia di quelle di realtà territoriali confrontabili con il contesto regionale (oltre 45 capi per la Sicilia, quasi 86 capi per la Toscana, etc.) molto spesso l'allevamento suinicolo ha uno spiccato carattere *“familiare”* finalizzato semplicemente a garantire l'approvvigionamento di carne e salumi per l'autoconsumo. Quest'ultimo aspetto è riscontrabile analizzando i dati riferiti alla numerosità degli allevamenti con un carico di bestiame inferiore a 10 capi (quasi il 70% del totale delle aziende rientrano in questa tipologia) e all'incidenza di quelli che esercitano l'attività zootecnica su superfici di dimensioni ridotte (oltre il 23% delle aziende ha a disposizione meno di 5 ettari di SAU).

Sul sito della BDN è inoltre possibile consultare le statistiche relative al numero di aziende e al numero dei capi censiti distinti per categoria. Nella tabella 7 sono stati riportati i dati della Regione Sardegna al 30 Giugno di ogni anno a partire dal 2007 fino al 2013.

Tabella 7 – Situazione dell'allevamento suino in Sardegna dal 2007 al 2013

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
NUMERO STRUTTURE DI SUINI APERTI	17.973	17.577	16.485	16.024	16.109	15.669	16.951
- di cui allevamenti familiari	6.399	6.621	6.420	6.275	6.274	4.231	<u>455</u>
NUMERO STRUTTURE CON CENSIMENTO RELATIVO ALL'ANNO DI RIFERIMENTO	2.980	5.003	5.832	5.487	4.815	7.816	<u>11.972</u>
TOTALE CAPI SUINI CENSITI NELL'ANNO DI RIFERIMENTO	36.357	78.097	108.398	108.281	103.042	110.367	134.503
NUMERO STRUTTURE CON ALMENO UN CENSIMENTO	8.689	13.709	13.417	13.330	13.433	13.355	<u>16.001</u>
TOTALE CAPI SUINI CENSITI	100.201	244.242	210.215	186.122	173.531	158.630	164.267
NUMERO LATTONZOLI	11.486	52.764	32.911	29.900	23.907	17.792	29.451
NUMERO MAGRONCELLI	2.409	11.412	17.249	17.140	16.613	15.234	15.057
NUMERO MAGRONI	5.006	45.279	34.950	29.393	27.292	25.910	25.149
NUMERO GRASSI	944	14.123	18.173	4.752	2.774	5.001	4.829
SCROFE	42.250	81.036	71.070	68.686	68.118	63.019	64.236
SCROFETTE	3.057	11.860	10.713	12.345	11.971	11.756	8.387
VERRI	7.477	14.362	13.907	13.975	13.808	14.057	14.870
CINGHIALI	207	637	618	452	990	1.472	2.251

Elaborazione su dati forniti dalla BDN dell'Anagrafe Zootecnica istituita dal Ministero della Salute presso il CSN dell'Istituto "G. Caporale" di Teramo

Dall'analisi dei dati della tabella si nota subito la drastica diminuzione degli allevamenti di tipo familiare rispetto agli anni precedenti (-89,25% tra il 2013 e il 2012).

La nota del 2013 (Prot. uscita nr. 0006113 del 04.03.2013), spedita dalla Direzione Generale della Sanità-Servizio Prevenzione a tutti i Direttori dei Servizi Veterinari delle ASL della Regione Sardegna avente per oggetto *“Chiarimenti sulla procedura per l'apertura, variazione e chiusura di allevamento di animali per “uso domestico privato”, riporta quanto segue “... tutti i procedimenti amministrativi inerenti l'apertura, variazione e chiusura di allevamenti di animali ad “uso domestico privato”, per scopi ludici o affettivi devono essere espletati dai Servizi Veterinari senza presentazione della pratica all'ufficio SUAP”.*

Tenuto conto di quanto sopra, ai fini dell'applicazione di protocolli uniformi nel territorio, si dispone che il limite massimo della consistenza dei capi da allevare sia di: n. 4 suini adulti indipendentemente dall'indirizzo produttivo. ...In ogni caso gli allevatori di cui sopra dovranno assolvere a tutti gli obblighi relativi alla normativa sull'anagrafe zootecnica e le relative registrazioni in Banca data Nazionale e a quanto disposto nei piani di risanamento delle malattie infettive.”

Con ogni probabilità questa riduzione è dovuta anche alle regole previste dal Decreto Attuativo del Piano Straordinario (DAIS) di eradicazione della Peste Suina Africana (PSA, presente nel territorio regionale dal 17 marzo 1978) che viene puntualmente riscritto ogni anno e che ha indotto molti allevatori a rinunciare ad allevare maiali, preferendo acquistarli dal mercato locale per le provviste familiari (carne, salumi, ecc.), oppure passare da un allevamento di tipo familiare a quello di tipo più “imprenditoriale”.

Nella tabella su esposta si nota anche l'aumento delle strutture in cui sia stato effettuato almeno un censimento, da parte dei veterinari delle ASL, con un + 53,17 % nel 2013 rispetto al 2012, mentre l'andamento altalenante del numero totale di capi suini è legato soprattutto all'insorgenza di focolai di PSA che portano alla decimazione del patrimonio suinicolo regionale e che allo stesso tempo intralcia lo sviluppo della filiera suinicola regionale.

I dati nazionali sul bilancio produttivo del settore suino in Italia sono stati riportati dall'ANAS nella relazione presentata all'assemblea generale dei soci nel mese di giugno 2013 in cui i dati (fig. 5), calcolandoli in % tra quelli del 2012 e quelli del 2011, risultano negativi per il consumo annuo pro-capite (-0,9%), per la produzione di carne suina (-2,6%), per l'import di carni (-5,7%) e di capi suini (-11,8%) mentre risultano positive le esportazioni di carni con un +1,5% .

BILANCIO PRODUTTIVO DEL SETTORE SUINO IN ITALIA

ANNI	Consumo alimentare equivalente carcassa (.000 di q.li)	Consumo annuo pro-capite equivalente carcassa (kg)	Produzione (.000 di q.li)	Import Totale (.000 di q.li)	Import suini (.000 capi)	Import carni (.000 di q.li)	Esportazioni (.000 di q.li)	Grado di autoapprovvigionamento
2003	22.078	38,2	14.684	9.247	885	8.206	2.012	66,5
2004	22.607	39,1	14.994	9.259	791	8.401	1.693	66,3
2005	21.589	36,75	15.148	9.423	576	9.083	2.642 (*)	67,5
2006	22.472	38,24	14.869	9.938	652	9.523	2.644	66,2
2007	22.933	39,03	15.116	10.333	785	9.870	2.800	65,9
2008	22.117	37,00	15.369	9.219	543	8.932	2.876	69,4
2009	22.467	37,42	15.475	9.288	710	8.981	2.720	68,9
2010	23.823	39,48	15.737	10.386	1.060	10.036	2.949	66,1
2011	22.856	38,48	15.564	10.866	1.164	10.512	3.406	68,1
2012	22.688	38,13	15.156	10.204	1.027	9.913	3.456	66,8
% 12/11	-0,7	-0,9	-2,6	-6,1	-11,8	-5,7	1,5	-1,9
% 12/03	2,8	-0,2	3,2	10,3	16,0	20,8	71,8	0,5

N.B. Tutte le quantità sono espresse in equivalente carcassa. Il consumo alimentare è ottenuto sommando le macellazioni (V.Tab.16) e l'import di carni e sottraendo l'export espresso in peso equivalente carne fresca. Questo viene calcolato applicando al dato relativo alle carni lavorate il coefficiente 1,25.

(*) Dal 2005 è cambiato il metodo di calcolo ed i codici doganali considerati

Elaborazione ANAS su dati ISTAT

Fig. 5: Tabella del bilancio produttivo del settore suini in Italia (ANAS, 2013)

Nel sito dell'ISTAT si possono consultare i dati statistici elaborati da I.STAT(I.Stat è il datawarehouse delle statistiche prodotte dall'Istat, un patrimonio informativo completo ed omogeneo, unico per la statistica italiana) e, in questo caso particolare, sui consumi e la spesa media mensile familiare suddivisa per genere e per territorio.

Nella tabella 8 sono state riportate le medie mensili (a livello nazionale e suddivise per territorio geografico) delle spese che le famiglie italiane hanno sostenuto per l'acquisto di alcuni prodotti di prima necessità nel 2011.

Tabella 8 – Spesa media mensile familiare: nazionale e per territorio

Spesa media (€) mensile familiare anno 2011											
Territorio	Italia	Nord-ovest	Nord-est	Centro	Sud	Isole	Nord-ovest	Nord-est	Centro	Sud	Isole
Gruppo di spesa	(Dati in % alla media nazionale)										
pane e cereali	79,81	79,86	77,62	79,65	81,02	81,62	0,06	-2,74	-0,20	1,52	2,27
carne bovina	42,4	43,53	34,63	46,48	44,25	42,58	2,67	-18,33	9,62	4,36	0,42
carne suina	12,02	10,12	12,56	11,66	14,75	11,36	-15,81	4,49	-3,00	22,71	-5,49
pollame, conigli e selvaggina	24,94	25,88	22,33	24,64	26,32	25,14	3,77	-10,47	-1,20	5,53	0,80
salumi	24,66	28,3	25,67	24,16	22,33	18,66	14,76	4,10	-2,03	-9,45	-24,33
pesce	41,21	34,82	31,36	44,69	51,43	49,85	-15,51	-23,90	8,44	24,80	20,97
latte	18,88	18,58	17,29	19,57	20,9	17,41	-1,59	-8,42	3,65	10,70	-7,79
formaggi	28,89	32,09	29,5	26,81	29,17	22,6	11,08	2,11	-7,20	0,97	-21,77
olio di oliva	11,42	11,82	9,89	10,95	12,55	11,87	3,50	-13,40	-4,12	9,89	3,94

Elaborazione su dati I.Stat

I dati forniti dall'ISTAT sono stati elaborati confrontando in percentuale la spesa per l'acquisto dei vari generi alimentari sostenute dalle famiglie residenti nei diversi territori con quello della media nazionale evidenziando in rosso il dato maggiore e in celeste quello più basso.

Nel Sud Italia le famiglie spendono maggiormente per l'acquisto di carne suina (+22,21%), per pollamie, conigli e selvaggina (+5,33%), per il pesce (+24,80%), per il latte (+10,70%) e per l'olio di oliva (+9,89%).

Al Nord-Ovest si ha una preferenza per i salumi (+14,79%) e per i formaggi (+11,08%) mentre la carne bovina è più richiesta al Centro (+9,62%), il pane e i cereali nelle Isole (+2,27%). Nelle Isole si riscontra un trend negativo per la carne suina (-5,49%) e per i salumi che con un -24,33% risulta il più basso in assoluto. Con ogni probabilità questo "scarso" interesse al consumo di salumi non è dovuto ad un problema *dietetico* ma al fatto che in Sardegna è tuttora diffusa la tradizione della produzione di salumi a livello familiare per l'autoconsumo.

Da uno studio condotto dai tecnici dell'Agenzia Laore (2011-2012) la produzione di salumi nell'isola ammonta a circa 55mila quintali che vengono lavorati in 69 salumifici autorizzati. Il consumo regionale è di ben 300mila quintali e pertanto i salumifici della Sardegna coprono appena il 18-% del fabbisogno regionale. Inoltre la carne che viene impiegata per la produzione di salumi solo per il 10% proviene da animali allevati in Sardegna mentre la restante parte da allevamenti nazionali (88%) ed esteri (2%).

La destinazione dei prodotti è indirizzata per l'85% al mercato locale/regionale, per il 13% a quello nazionale e per il restante 2% a quello estero. La produzione di salumi vede al primo posto la salsiccia (55%), seguita dal prosciutto crudo (19%) mentre la restante parte dei prodotti ricopre il 26% del totale.

4. CENNI STORICI SULLE PRINCIPALI RAZZE SUINE ALLEVATE IN ITALIA

I dati precedentemente esposti indicano come la suinicoltura italiana sia caratterizzata da un sistema di produzione di tipo intensivo consistente in un basso numero di aziende con un elevato carico di capi soprattutto nelle zone del Nord Italia mentre nel centro e nel sud si ha la presenza di aziende con un basso rapporto capi/allevamento allevati con sistemi più tradizionali (semi-intensivo, semi-brado, *plein-air*, brado).

L'allevamento intensivo, o industriale, è caratterizzato dal confinamento dei suini in strutture chiuse (porcilaie) create per ottimizzare i tempi di produzione del suino e finalizzato all'ingrasso degli animali per ottenere il suino pesante (maiale che arriva a pesare 140-160 kg di peso vivo in 9 mesi circa di età, utilizzato per la produzione di alcune DOP della salumeria italiana) o del suino leggero (90-110 kg di peso vivo ai 6 mesi di età) destinato al consumo di carne fresca.

In alcuni casi, come in Sardegna, l'indirizzo produttivo iniziale è stato convertito nella produzione del suinetto da latte (6-10 kg di peso vivo) che viene allevato fino ad una età di 25-30 giorni circa prima di essere immesso nel mercato isolano. I suinetti, dalla nascita fino al momento della macellazione, trascorrono la loro vita solo ed esclusivamente nella gabbia parto insieme alla loro madre.

La necessità di avere razze più produttive (per produzione di carne, prolificità, velocità di accrescimento, ecc.) rispetto alle razze autoctone locali indusse la classe dirigente di fine '800 a sperimentare l'adattamento di razze alloctone e, successivamente, alla loro diffusione nel territorio italiano dando così inizio all'erosione genetica delle razze suine autoctone (Feroi S., 1979).

Nel 1872 il Prof. A. Zanelli, direttore del Regio Stabilimento Sperimentale di Zootechnia di Reggio Emilia, introdusse dall'Inghilterra —su incarico del Ministero dell'Agricoltura— dei riproduttori di razza *Yorkshire* (1 verro e 2 scrofe di cui una gestante) e di razza *Berkshire* (1 verro, 2 scrofe gestanti e 2 suinetti) per studiare la loro acclimatazione, le loro caratteristiche produttive e riproduttive e il risultato degli incroci

con alcune razze locali. Nella sua relazione, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale del 1874 (vedi sitografia), descrive le qualità della razza *Berkshire* definendola: più raccolta e tozza, rustica, adatta per i piccoli allevamenti e per il pascolo brado e con la capacità di raggiungere un peso lordo di 180-220 kg se sottoposti ad “ingrassamento” dopo l’anno di età. La *Yorkshire*, rispetto alla *Berkshire*, risulta maggiormente apprezzata dagli allevatori *tanto per le forme più “spiegate” dell’animale da ingrasso quanto con il peso che può raggiungere con la preparazione*. Su questo ultimo punto riporta ad esempio una scrofa che a 18 mesi di età e gestante di 45 giorni raggiunge il peso di 265 kg.

La prima distribuzione di 4 riproduttori scelti di razza *Yorkshire* venne effettuata nelle province di Milano, Parma e Reggio mentre per la razza *Berkshire* 33 riproduttori vennero distribuiti *a Comizi e allevatori del Senese e dell’Anconetano, di Basilicata, delle campagne romane e del Ferrarese* (Gazzetta Ufficiale, 1874).

Successivamente i riproduttori *Yorkshire* furono utilizzati diffusamente e diedero luogo a suini apprezzati per le loro caratteristiche produttive; al riguardo si ricordano, tra gli altri, i “*fumati*” frutto dell’incrocio tra lo *Yorkshire* e la *Romagnola* e i “*grigi*” o “*tramacchiati*” o “*bigi*” ottenuti da padre *Yorkshire* e madre *Cinta Senese* e destinati, fino agli anni sessanta, agli ingrassi della pianura padana (Rozzi U., 1963).

Anche la razza *Casertana*, considerata da molti una delle più pregevoli della penisola, fu oggetto di incrocio con la razza *Yorkshire* e, i soggetti così ottenuti, vennero studiati da Baldassarre S. (1889).

Riproduttori di razza *Berkshire* e *Large Black* furono utilizzati diffusamente per migliorare molte popolazioni suine a mantello nero della penisola quali la *Parmigiana*, la *Cinta senese* e l’*Abruzzese* (Stanga I., 1922).

L’azione di “miglioramento” delle caratteristiche produttive delle razze suine indigene portò, nei primi 40-50 anni di attività, all’impoverimento del patrimonio genetico (inteso come biodiversità) italiano con la scomparsa di numerose razze autoctone italiane.

Nel 1927 Mascheroni E. dichiarava quanto segue: “prima del 1872 in Italia esistevano molte razze indigene pure. Con l’introduzione di sangue inglese, alcune razze,

specialmente quelle dell'Alta Italia, in seguito ai ripetuti incroci fatti nell'intento di ottenere animali con maggiore attitudine all'ingrassamento, maggiore precocità e con scheletro più ridotto, finirono purtroppo con il perdere la loro importanza, fino a scomparire o quasi, mentre invece si sarebbe potuto utilizzare le razze inglesi per l'incrocio e il meticciamiento e, d'altra parte, non lasciar perire le razze indigene, anzi migliorarle con la selezione e con più appropriati metodi di produzione e di allevamento".

Nella tabella 9 sono riportate le razze e le sotto-razze suine presenti nelle varie regioni italiane secondo il Mascheroni (1927)

Tabella 9– Razze suine italiane (Mascheroni E., 1927)

Regioni	Razza	Sotto-razza
Piemonte	Cavour; Garlasco	/
Lombardia	Lombarda	Lodigiana; Bergamasca-Bresciana
Emilia-Romagna	Reggiana; Modenese; Bolognese; Romagnola	Russo; Forlivese; Faentina
Veneto	Friulana	/
Toscana	Cinta Senese; Cappuccia; Maremmana;	/
Umbria	Perugina	/
Marche	Marchigiana	/
Abruzzo	Abruzzese	/
Lazio	Romana	/
Campania	Casertana	/
Basilicata	Cavallina	/
Puglia	Pugliese	Garganica
Calabria	Nera Calabrese	Macchiaiola; Casalinga
Sicilia	Siciliana	/
Sardegna	Sarda	/

Sempre il Mascheroni (1927) dichiara che “le razze indigene che più diffusamente sono allevate in Italia sono la *romagnola*, la *cinta*, la *cappuccia*, la *maremmana*, l'*umbra*, l'*abruzzese*, la *casertana*, la *pugliese*, la *calabrese*, la *siciliana* e la *sarda*. E fra le razze di cui si può vedere ancora qualche esemplare sono pure da ricordarsi: in Piemonte quelle di *Cavour* e di *Garlasco*, in Lombardia la *milanese* e la *lombarda* con la varietà *bergamasca*, *bresciana* e *lodigiana*, nell'Emilia le razze *parmigiana* e *modenese* e nel Veneto la *friulana*”.

Da quanto riportato le razze più diffuse erano presenti soprattutto nell'Italia centro meridionale e insulare di cui:

- la *Romagnola* costituiva un quinto della popolazione suina in Romagna ed era suddivisa in sotto-razze quali la *Forlivese* (chiamata in dialetto locale *mora*) e la *Faentina*;
- in Toscana erano allora presenti la *Cinta*, originaria della montagnola senese e presente in Toscana presumibilmente fino dal medioevo, come documentato da numerose iconografie tra le quali il dipinto del 1338-1340 “Effetti del buon governo in città e campagna” di Ambrogio Lorenzetti (esposto a Siena); la *Cappuccia* denominata anche *Chianina* o *Casentinese* (alta sulle gambe, angolosa, con groppa spiovente, mantello grigio ardesia e con le caratteristiche macchie bianche in corrispondenza delle orecchie e della testa); la *Maremmana* o *Macchiaiola* così chiamata per la sua diffusione nella Maremma tosco-laziale;
- la *Casertana* della Campania, le origini di questa razza sono antiche in quanto già Plinio parla di suini “glabri” idonei per le contrade con clima temperato: l'assenza di setole è una delle caratteristiche morfologiche più appariscenti di questa razza (questa razza ha rischiato l'estinzione ed è arrivata a contare, fino a non pochi anni fa, pochi capi);

- le popolazioni suine autoctone a mantello nero dell'Appennino centro-meridionale descritte dal Mascheroni (*l'Umbra*, *l'Abruzzese*, la *Pugliese* e la *Calabrese*) erano tra loro in continuità territoriale per via degli spostamenti effettuati dai pastori lungo le vie della transumanza e queste popolazioni furono in parte oggetto di meticciamiento con riproduttori esteri a mantello nero (*Berkshire* e *Large Black*). Ciò che rimane delle popolazioni suine autoctone a mantello nero di questi territori costituiscono la razza *Apulo-Calabrese*;
- interessante è inoltre la situazione delle isole maggiori dove sono rimaste due razze già descritte nel 1927 dal Faelli e dal Mascheroni: la *Siciliana*, prevalentemente diffusa oggi sui Nebrodi ove è anche allevata allo stato brado e semibrado, e la *Sarda* (già descritta dal Cetti nel 1774) presente soprattutto nelle aree più impervie e montuose della Sardegna.

Attualmente sono quindi rimaste sei razze autoctone italiane già descritte dai principali autori della prima parte del novecento; queste sono: la *Cinta senese*, la *Mora romagnola*, la *Casertana*, *l'Apulo-Calabrese*, la *Siciliana* e la *Sarda*. (Per approfondimenti sulle caratteristiche individuali delle razze suine autoctone si consiglia di visitare il sito di Istruzione agraria online o di consultare l'Atlante delle razze autoctone: Bovini, Equini, Ovicaprin, Suini allevati in Italia a cura di Bigi D. e Zanon A.- 2008).

Comune a tutte queste razze sono la capacità di sfruttare i pascoli ed i prodotti del sottobosco e del bosco, l'adattabilità agli ambienti di origine e la capacità di vivere e riprodursi negli stessi ambienti. Inoltre, seppure con le dovute differenze, hanno la caratteristica di deporre grasso compreso quello di "marezzatura" presente nella carne e che viene definito di alta qualità.

Queste razze, pur presentando caratteristiche morfologiche diverse, sono accomunate da alcuni tratti comuni quali il profilo fronto-nasale rettilineo per la *Cinta*

senese, l'*Apulo-Calabrese*, la *Siciliana* e la *Sarda* (rettilineo o tendenzialmente concavo la *Casertana* mentre risulta concavo nella *Mora romagnola*).

La taglia è prevalentemente piccola (*Sarda* e *Siciliana*) o media (*Cinta senese*), la *Mora romagnola* ha la taglia maggiore.

Il mantello è nero o prevalentemente nero nell'*Apulo-Calabrese* e nella *Siciliana*, nero fasciato bianco nella *Cinta senese*, grigio nella *Casertana*, nero focato nella *Mora romagnola*. La *Sarda* è l'unica razza autoctona italiana che può presentare diversi mantelli (mai comunque completamente depigmentato), uniformi o pezzati con setole nere, rosse, grigie, fulve, bianche.

I mantelli sono inoltre per tutte le razze, con esclusione della *Casertana* che è priva di setole (*pelatella*), caratterizzati da abbondanti setole che alle volte formano criniere dorsali come nella *Siciliana*, nella *Sarda* e nell'*Apulo-Calabrese* ed alle volte ciuffi lombari (*Sarda*) o linea sparta (*Mora romagnola*).

Le tettole in regione parotidea sono inoltre comuni nella *Casertana* e presenti alle volte in altre razze (*Siciliana* e *Sarda*).

Non sono purtroppo pervenute ai nostri giorni le razze *Cavour* e *Garlasco* del Piemonte, *Milanese* e *Lombarda* della Lombardia, *Parmigiana* e *Modenese* dell'Emilia e *Friulana* del Nord-Est, razze già compromesse dopo la prima guerra mondiale ma descritte dal Mascheroni nel 1927 come ancora presenti seppur con numeri ridotti.

4.1. Il ruolo dell'ANAS: il Libro Genealogico e il Registro Anagrafico

Le sei razze autoctone rimaste, la *Cinta senese*, la *Mora romagnola*, la *Casertana*, l'*Apulo-Calabrese*, la *Siciliana* sono iscritte al Registro Anagrafico (R.A.) della specie suina che è gestito dall'Associazione Nazionale Allevatori Suini (ANAS) e alla quale è stata aggiunta la razza *Sarda* in seguito al riconoscimento ufficiale con D.M. 21664 dell'otto giugno 2006.

Nel decreto sono riportati i caratteri morfologici specifici, ossia ne vengono indicati quelli di appartenenza alla razza (Tabella 10) ma anche quelli che ne comportano l'esclusione dal Registro Anagrafico, quali: l'assenza di setole, la cute totalmente depigmentata, le orecchie diritte, il profilo fronte-nasale concavo, il mantello striato o *agouti*, la presenza della fascia bianca, anche se parziale, sul torace.

Tabella 10– Caratteristiche morfologiche del suino di razza Sarda

Carattere	Caratteristiche
Tipo	Taglia piccola con scheletro solido
Mantello e pigmentazione	Cute pigmentata almeno parzialmente. Mantello di colore vario: nero, bianco, rosso, grigio, fulvo, unito o pezzato. Setole folte e talvolta ondulate o arricciate che ricoprono abbondantemente il corpo. E' presente una criniera dorsale con setole lunghe. E' possibile la presenza di un ciuffo lombare
Testa	Di medio sviluppo, profilo fronto-nasale rettilineo; orecchie pendenti in avanti o lateralmente. E' possibile la presenza di tette.
Collo	Corto e robusto
Tronco	Poco sviluppato, linea dorso-lombare rettilinea o leggermente convessa, groppa inclinata; spalle leggere, torace poco sviluppato, cosce scarne. Coda lunga con setole che, talvolta, formano una caratteristica coda "cavallina".
Arti	Corti e robusti
Caratteri sessuali	Maschio: testicoli ben pronunciati; capezzoli in numero non inferiore a 8. Femmina: mammelle in numero non inferiore a 8, con capezzoli normali ben pronunciati e pervii.

Le attività e i compiti che deve svolgere l'ANAS (giuridicamente riconosciuta con D.P.R. n. 2031 del 23 dicembre 1962) sono stabiliti con l'apposito Disciplinare del Libro Genealogico e del Registro Anagrafico della specie suina che può essere modificato e/o aggiornato solo con Decreto Ministeriale; l'ultimo risale a giugno 2013 (vedi sitografia).

Nell'articolo 2 del disciplinare viene specificato il ruolo del Libro Genealogico così come di seguito riportato: *“Il libro genealogico della specie suina rappresenta lo strumento per il miglioramento genetico delle razze suine ed ha la finalità di indirizzare, sul piano tecnico, con particolare riguardo alla valutazione genetica dei riproduttori, l'attività di selezione delle singole razze, promuovendone nel contempo la valorizzazione economica. Il libro genealogico è distinto in singole divisioni per le razze Large White italiana, Landrace italiana, Duroc italiana, Pietrain.*

Previa delibera della Commissione tecnica centrale, di cui al successivo art. 5, potranno essere istituite nuove divisioni del libro genealogico per altre razze o soppresse quelle esistenti”

La funzione del Registro Anagrafico viene illustrata nell'articolo 3 che recita: *“Il registro anagrafico della specie suina rappresenta lo strumento per la conservazione delle razze suine non sottoposte ad un piano nazionale di selezione.*

Il registro anagrafico si distingue in: a) registro delle razze estere a limitata diffusione in Italia, b) registro dei tipi genetici autoctoni.

Il registro delle razze estere a limitata diffusione conserva le informazioni genealogiche dei soggetti iscritti al fine di una loro corretta utilizzazione in piani di incrocio o per il loro impiego in eventuali futuri programmi nazionali di miglioramento genetico. Esso è composto da divisioni distinte per le razze Landrace belga, Spot e Hampshire.

Il registro dei tipi genetici autoctoni conserva le informazioni genealogiche dei soggetti iscritti al fine della conservazione delle razze con particolare attenzione al mantenimento della loro variabilità genetica e promuovendone, al contempo, la valorizzazione economica. Esso è composto da divisioni distinte per le razze Cinta senese, Mora romagnola, Nero siciliano, Casertana, Apulo-Calabrese, Sarda. Se esistenti, eventuali denominazioni alternative o locali delle razze sono riportate in un elenco approvato dalla Commissione tecnica centrale”.

Allo svolgimento delle attività del libro genealogico e del registro anagrafico l'ANAS provvede con: la Commissione tecnica centrale; l'Ufficio centrale, gli Uffici periferici e l'Albo degli esperti.

Le funzioni dell'Ufficio periferico sono regolamentate dall'art. n. 7 del disciplinare; in Sardegna vengono svolte unicamente dall'Associazione Interprovinciale Allevatori di Nuoro-Ogliastra (sitografia).

5. CENNI STORICI SULL'ALLEVAMENTO SUINO IN SARDEGNA E DESCRIZIONE DELLA RAZZA AUTOCTONA

Come è stato detto precedentemente, le specie di interesse zootecnico nell'ultimo secolo sono state selezionate prevalentemente per la produzione in sistemi di allevamento intensivi. Tale selezione ha portato ad una riduzione della consistenza dei tipi genetici locali con un elevato rischio di estinzione e conseguente perdita di variabilità genetica.

Anche in Sardegna tale tendenza si è concretizzata per la specie suina nell'incrocio, non sempre programmato, con razze migliorate.

Ai primi anni del 2000 sono state avviate una serie di indagini (storico-bibliografiche, interviste ad anziani *porcari*, visite in aziende, ecc.) per conoscere lo stato dell'arte sull'allevamento del maiale in Sardegna e verificare la presenza nel territorio regionale di suini riconducibili al TGA (Porcu S., 2006; Porcu S. *et al.*, 2007a).

Le indagini storico-bibliografiche hanno permesso di appurare che l'allevamento del suino in Sardegna, allora ricoperta da immensi boschi di querce e castagni (Cherchi Paba F., 1974), si può far risalire alla preistoria, quando l'uomo dall'abitazione in caverna passò alla costruzione dei primi villaggi, dedicandosi oltre che alla caccia ed alla raccolta, all'agricoltura e alla pastorizia. Tutto ciò è avvalorato dal rinvenimento di grandi quantità di ossa di animali, selvatici e domestici, durante scavi effettuati in siti che vanno dal neolitico antico (VI millennio a.C.) fino ai periodi storici più recenti.

Il periodo nuragico (1800-238 a.C.) è quello che più di altri testimonia l'allevamento del suino (Lilliu G., 1966; Fonzo O. 1987; Lilliu G., 1988; Wilkens B., 2003; Fonzo O., 2004), per la grande quantità di ossa rinvenute negli scavi di nuraghi, villaggi e

luoghi di culto e sia per le varie rappresentazioni figurative in statuine bronzee che raffigurano in modo distinto sia il maiale domestico (Fig. 6a) che il cinghiale (Fig. 6b).



Fig. 6 – Bronzetti: (a) scrofa domestica, (b) cinghiale

Per i resti ossei possiamo ricordare tra i vari siti il complesso nuragico “La Madonna del Rimedio” di Oristano, il nuraghe “Is Paras “ di Isili, il pozzo sacro “Serra Niedda “ di Sorso.

Il più ricco in assoluto per tali reperti sembra essere il nuraghe “Su Mulinu “ di Villanovafranca, dove già dal XIV sec a.C., nel vano E della fortezza nuragica, si effettuavano sacrifici di giovani animali e soprattutto di suini (G. Ugas, 1990).

Gli scavi condotti da Antonio Taramelli tra il 1919 e il 1920 presso il santuario nuragico sito in località Santa Vittoria (Serri-NU) hanno permesso di recuperare, tra i vari reperti, una statuina in bronzo (lunghezza 6 cm e altezza 3 cm) raffigurante un suinetto (in fig. 7) attualmente conservata presso il Museo Archeologico Nazionale di Cagliari.

Lilliu (1966) individua in questo bronzetto l’offerta di un porchetto specificando che *“la statuina, forse, d’un porcaro, è ridotta ad una mano —la sinistra— che sospende, con la testa in giù, afferrandola per la zampa posteriore destra, un porchetto che si offre alla divinità. Il corpo dell’animale, segnato da forti e profonde incisioni a spina di*

pesce su tutto il corpo tranne che nelle zampe, è peloso ed ispido e con ciò si intende raffigurare un maialetto di monte...”

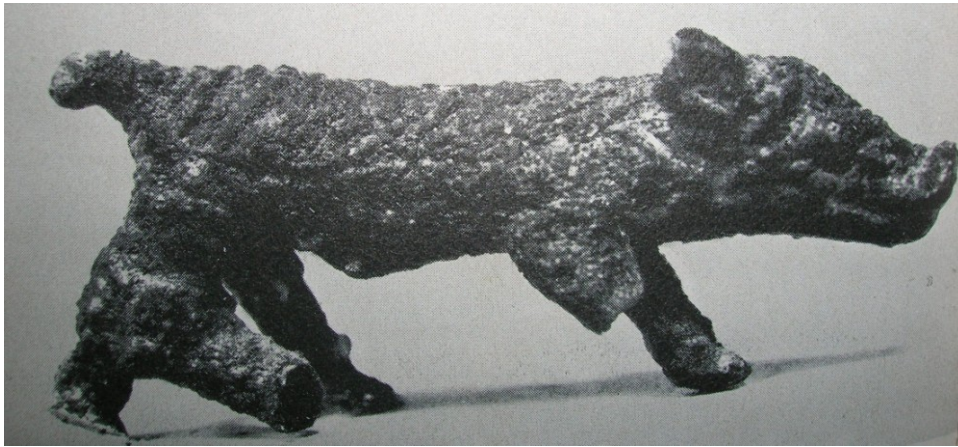


Fig. 7 – Bronzetto “offerta di un porchetto” (Lilliu G., 1966)

Tale ritualità proseguì anche dopo il IV sec. a.C. con il culto di Demetra, divinità punico-cartaginese importata in Sardegna intorno al V-IV secolo a.C., rappresentata con il maialetto in braccio (Fig. 8) (Lilliu G., 1982; Barreca F., 1986; Ugas G., 1990; Garbati G., 2002).



Infatti sono numerosi i ritrovamenti archeologici di siti dedicati a Demetra che sono stati edificati in luoghi di culto già frequentati in periodo nuragico così come, ad esempio, quello in località Strumpu Bagoi di Terreseu nel comune di Narcao (Barreca F., 1986).

Fig. 8 – Statua della dea Demetra con suinetto in braccio

Durante la dominazione romana, a causa della presenza nell'isola di vaste zone ghiandifere, si assistette ad un incremento dell'allevamento del suino tanto che, sotto l'impero di Aureliano (270-275 d.C.), si dispose la somministrazione gratuita di carne suina alla plebe romana.

In "I quadrupedi di Sardegna" Cetti (1774) riporta quanto segue "...nel periodo dell'Impero Romano, la *Compagnia Romana Suariorum* teneva Roma ben provveduta di carne porcina, mantenendo in Sardegna una fattoria altamente protetta dagli imperatori (Teodosio: *Legum Novellarum* tit. XXXIII)..." . Questa compagnia aveva il compito dell'approvvigionamento di carne suina fresca, insaccata e salata oltre che di lardo.

Ciò è confermato dal fatto che nel 452 d.C., a causa delle incursioni vandaliche, una disposizione imperiale riguardante l'approvvigionamento della capitale, imponeva le somme che la Sardegna avrebbe dovuto versare in cambio della contribuzione in natura di carne suina (Meloni, 1990).

Per il periodo dei Giudicati (XI-XV sec) si è ritrovato numeroso materiale nello scavo di villaggi e di monasteri che attestano la continuità dell'allevamento suino anche in questo periodo storico. (Wilkins e Delussu, 2000).

Nel Codice Rurale di Mariano IV (Giudice di Arborea dal 1346 al 1376) diversi capitoli sono riservati all'allevamento dei maiali:

- ❖ il capitolo CXXXVI "*De su porchu mannali*" ovvero del maiale da ingrasso per uso familiare;
- ❖ il cap. CXXXVII "*Porchus de gamma*" (suini che stavano in branco e che, ancora oggi, in alcune zone della Sardegna il branco di suini viene indicato come *gama 'e porcos*) in cui venivano elencate le sanzioni alle quali andavano incontro gli allevatori se gli animali sconfinavano nelle vigne o negli orti;

- ❖ il cap. CLIV “*De porchos*” in cui si faceva divieto di introdurre i maiali nei pascoli durante il periodo invernale e nei maggesi (campi lasciati a riposo).

Tali leggi sono state riprese poi dalla Giudicessa Eleonora D’Arborea nella “Carta de Logu” pubblicata verso la fine del XIV secolo.

Dopo un periodo buio per l’agricoltura e l’allevamento durante la dominazione spagnola, la Sardegna passò ai Savoia come regno Sardo-Piemontese. In questa occasione i nuovi reggenti affidarono a dei ricercatori e statisti, il compito di svolgere delle indagini conoscitive sulle risorse dell’isola (minerarie, boschive, agricole, zootecniche, ecc.) e sulle condizioni socio-economiche dei suoi abitanti, tra le quali: lo stato ed il sistema di agricoltura, le tradizioni popolari ecc.

Tra i ricercatori della Sardegna di quel periodo merita di essere ricordato il padre gesuita, naturalista e docente presso l’Università di Sassari, Francesco Cetti che nel suo già citato libro “I quadrupedi di Sardegna”, oltre ad un disegno del maiale (*fig.9*),



Fig. 9– Suino di razza Sarda (Cetti, 1774)

riporta quanto segue: “.....e’l sardo è un porco italiano e ciò che più ferisce al primo vederlo è la splendidezza della sua coda: non è torta, come suole, né breve, ed ignuda, ma pende diritta, grossa, lunga oltre al ginocchio, piena di setole e pare la coda di un cavallo.... (fig. 10)uguale abbondanza di setole ricopre tutto il corpo, ma sopra il fil della schiena le setole istanno ritte quasi una lamina.... (fig 11)



Fig. 10– Particolare della coda (Orgosolo) Fig. 11– Particolare della criniera dorsale (Silius)

...infine a metà della schiena sopra i lombi ne esce un altro fiocco minaccioso... (fig 12).



Fig. 12– Particolare del ciuffo lombare (Baunei)

.....nondimeno è vero porco domestico poiché non ha sanne, non ha lana fra le setole, e nasce senza liste, in processo si fa con rosso, qual nero, qual vario e i più sono bianchi. Il porco del Marguine porta inoltre due tettole alla mascella inferiore... (fig 13)



Fig. 13– Scrofetta con tettole (Villagrande Strisaili)

.... i porci di mandrie tra per la vita campestre e tra perché non si lasciano campare molto, non giungono a gran mole ma fra i Campidanesi ricchi di fave e d'orzo a quanto in materia d'impinguamento si può vedere di più grandi e se ne trovano di 500 libbre di peso. La carne è generalmente soda, e superiore a quella d'Italia. I prosciutti di santo Lussurgiu sono i più squisiti".

Una breve descrizione di Manca Dell'Arca (1780), riconferma quanto detto da Cetti sui maiali sardi "*....divisandosi irsuti e forti di setole partecipando molto del selvatico.....*"

De La Marmora nel suo "Voyage en Sardaigne de 1819 a 1825" riporta che "*.... il porco in Sardegna si potrebbe facilmente confondere con il cinghiale , da cui differisce per trascurabili dettagli, ed è una delle grandi ricchezze della regione dal quale se ne fa una grande esportazione e soprattutto in Corsica. "* Oltre questo riporta il fatto che ad

ottobre i maiali venivano ingrassati nelle foreste di querce dell'interno. Inoltre parla dell'esistenza in Sardegna di una singolare razza di porci, già menzionata dal Cetti, che hanno le unghie costituite da uno zoccolo simile all'esterno a quello degli equidi.

Alcuni allevatori confermano la presenza di questo tipo di maiali fino a 30-35 anni fa nelle zone di Urzulei e Alà dei Sardi.

Questo maiale sembra ancora presente in Messico ed in Colombia, conosciuto col nome di " Cerdo casco de mula.

A distanza di un secolo troviamo altre descrizioni sul suino sardo da parte di Cornevin (1898), che lo inserisce tra le razze con orecchie portate in avanti e lo descrive come molto piccolo e in tutto simile al cinghiale, con un peso all'età adulta che non supera i 30 Kg come si possono trovare in Grecia nella regione della Tessaglia.

Nel secolo scorso, nella rivista "Il Progresso Zootecnico ed Agricolo" (Galbusera,1911) viene riportato, oltre ad una documentazione fotografica (*fig. 14*) del suino Sardo, il fatto degli inutili tentativi effettuati dagli zootecnici del tempo sul miglioramento di questi animali con altre razze



Fig. 14– Suino di razza Sarda del 1940 e del 2005 (Laconi)

Ne “Il Maiale” (Cassella,1921), tra le varietà italiane viene riconosciuta una varietà Sarda distinta, per la diversa conformazione morfologica, in due aree geografiche:

- ✓ meridionale, con forme riconducibili a quelle del maiale Napoletano “ma con testa più grande simile a quella del cinghiale, con orecchie corte e pendenti, faccia lunga e larga con molte pieghe, collo grosso, corpo breve, ma sviluppato e sostenuto da estremità robuste e muscolose, statura dai 55 ai 70 cm”;
- ✓ settentrionale, “ hanno maggior pelliccia e vello a colori e macchie grandi, spiccate, bianco- gialle e nere” (fig. 15).



Fig. 15– Scrofe con tettole e mantello pezzato bianco, giallo e nero (Oliena)

Nel manuale “IL MAIALE” (Marchi-Pucci, 1923) quella di Sassari viene considerata una tra le province più ricche di suini. L’autore, oltre ad una piccola nota sui suini sardi (che vengono descritti più piccoli, con pelo rossastro e criniera dorsale) riporta la descrizione data dallo Spissu, secondo cui il maiale Sardo aveva: “Testa lunga, che si avvicinava molto a quella del cinghiale in forma di tronco di cono, con orecchie avvicinate tra loro, leggermente pendenti in avanti, fronte stretta, appiattita, con occhi piccoli, grugno stretto e guarnito di pieghe, collo un po’ lungo e non troppo sviluppato, corpo breve leggermente arcuato e munito di abbondanti setole dritte, tronco stretto,

tagliente con costato piatto, cosce poco muscolose, natiche ravvicinate, coda lunga, dritta, setolosa, arti robusti con articolazioni sode. La statura non supera i 60 cm.; p.v. 40-50 kg. Il suino sardo è sobrio e rustico e vive all'aperto e se venisse allevato in modo più razionale potrebbe conseguire un notevole miglioramento.”

In un altro manuale, sempre della Hoepli (Faelli, 1927), oltre al disegno di Cetti, sono riportati alcuni dati sui censimenti dei suini nel 1777 (182.471), nel 1881 (60.347), nel 1908 (158.022) e nel 1918 (104.982), attribuendo la variabilità della consistenza numerica alle malattie che avevano colpito la popolazione suina isolana in quei periodi. Sottolinea, anche, il fatto che “alcuni allevatori di bestiame allevano razionalmente i suini, specialmente nella parte settentrionale, ed hanno ottenuto cogli incroci con verri casentini e specialmente York dei prodotti ottimi: molti di questi raggiungono il peso di 280-300 e più kg, inoltre hanno un lardo di ottima qualità e di discreto spessore.”

Ampia descrizione del suino di razza Sarda viene fornita dal Mascheroni (1927) che riporta quanto segue: *“Il porco di razza sarda, è un animale piccolo che difficilmente sorpassa in peso i 60 kg, e all'età di 2-3 anni è al massimo alto 60 cm e lungo 90 cm. Ha la testa a forma di un cono tronco con l'angolo frontale poco marcato (testa di talpa); le orecchie di media grandezza e quasi a punta, dirette in avanti o lateralmente; la mascella inferiore provvista talora di tette; il collo corto e robusto; il petto, il torace e l'addome poco sviluppati; la linea dorsale diritta o leggermente convessa; la groppa piovente; la coscia scarna; le gambe corte e robuste; il mantello di colore vario (nero, bianco, rosso, grigio, fulvo, pezzato ecc.), coperto da setole folte, particolarmente ispide sul dorso in corrispondenza del garrese e dove comincia la groppa. Quand'è grigio oscuro si confonde col cinghiale, con il quale non di rado si accoppia dando origine a porcellini striati, che però perdono questa caratteristica pur conservando del cinghiale la poca tendenza ad ingrassare e un po' la selvatichezza. Le femmine, che hanno generalmente 10 capezzoli, vengono coperte all'età di 8-10 mesi e danno in media 6-7 lattonzoli. Si scartano verso il ventesimo giorno i soggetti più deficienti e le femmine che non vengono destinate alla riproduzione. Alle primipare si lasciano solo due maialini e alle adulte al*

massimo quattro, perché, dato il modo come sono tenute, non ne potrebbero allevare di più. Il porco sardo è apprezzato per la sua rusticità e soprattutto per essere un animale sobrio. Forte camminatore, ha un senso d'orientamento meraviglioso: portato a grandi distanze dal porcile, sia in treno che nella bisaccia, come usano i sardi, ritorna al luogo di partenza. Il maiale è tenuto tutto il giorno al pascolo in branchi — in passato più che non ora — ove si ciba esclusivamente di erbe, semi, radici, frutta, ghiande ecc., che trova in discreta abbondanza in primavera, autunno e inverno. D'estate, nei luoghi dove sonvi le stoppie, i chicchi di grano e d'orzo che rimangono dopo il raccolto, l'animale vive alla meglio, e se questi cibi mancano il contadino ricorre, però non sempre, all'orzo, alle fave o alle ghiande raccolte nell'inverno precedente, che dà fino alla epoca delle prime piogge, perché nel periodo estivo, se la siccità è persistente, il terreno è così secco e duro che il porco non può scavarlo per cercare di che sfamarsi. Anche così allevato, il maiale è l'unico animale a cui in Sardegna non manca mai il suo ricovero (arula), fatto con frasche o con muri a secco e nei quali passa la notte. Va dal pascolo al ricovero e viceversa da solo senza bisogno di alcuna guida. Questo allevamento pressoché brado, che non richiede nessuna preoccupazione da parte dell'allevatore, va man mano scomparendo, venendo a mancare ai porci il naturale alimento — la ghianda — in seguito ai grandi disboscamenti che di giorno in giorno si verificano nell'Isola. Oggidì, invece, è assai diffuso l'allevamento casalingo, ed in questo caso non mancano soggetti che, ingrassati, sorpassano il quintale con grande predominio del grasso sulla carne. Il porco "mannale" (così chiamato quando è allevato in casa) viene per lo più legato in un angolo del cortile o della casa con una catena lunga appena 60 cm applicata ad un arto, ove rimane fermo per 7-8 mesi. L'alimentazione sua consiste in orzo, fave, ghiande, fichi d'India, residui della fabbricazione del formaggio ecc. Anche in Sardegna si è tentato l'incrocio con razze estere e italiane per avere prodotti più redditizi. L'incrocio york-sardo dà dei prodotti veramente riusciti, con maggiore attitudine allo impinguamento, ma siccome aumentano in essi le esigenze, sono meno rustici, danno carne troppo grassa, quale non si ricerca in paese, ed un lardo più fluido e quindi meno facilmente conservabile di quello dei maiali sardi, questi meticci non sempre incontrano il favore della popolazione. Sono invece favoriti gli incroci con le razze casertana e berkshire. Secondo il Sannio si hanno

con la casertana dei soggetti molto più sviluppati dei nostrani e assai più precoci, dotati in pari tempo di rusticità. Egli crede che questo sia l'incrocio indicato e indovinato e quello che si dovrebbe consigliare con la certezza della riuscita, tanto più che il sistema di allevamento del maiale in Sardegna tende a migliorare. Nel 1918 esistevano in Sardegna 104.982 porci”.

Nella “ Rivista di Zootecnia” del 1940 è riportato un vero e proprio studio sulle principali razze suine italiane e sul loro allevamento. Allora in Italia venivano riconosciute ben nove razze suine autoctone tra le quali la Sarda (Giuliani, 1940).

Più recentemente Bonadonna in “Il Maiale” (1960) riconosce ugualmente una razza Sarda tra quelle italiane, descrivendola come “...di piccola mole, raggiungendo raramente i kg 60-70 di peso vivo e, all’età di 2-3 anni, l’altezza di cm 60 e la lunghezza di 90 cm. Somaticamente ricorda assai il cinghiale con il quale spesso si accoppia nella bassa macchia e nel sottobosco dove, per lo più, questi animali vivono e pascolano. La testa è conica, con profilo rettilineo ed orecchie piccole, dirette in avanti e di lato. Talvolta si hanno le tettole al collo. Le setole sono numerose, lunghe, ruvide ed in corrispondenza della linea dorsale formano una criniera. L’introduzione della razza francese Craonnaise e poi delle razze Yorkshire, Berkshire, Casertana e di altre ancora, ha influito sul miglioramento della razza Sarda. Ma questi incroci sono spesso praticati senza alcuna uniformità e regolarità di indirizzo, per cui i risultati sono statti inferiori, in complesso, all’attesa. Il colore del mantello può essere nero, grigio, fulvo, pezzato” (fig. 16)



Fig. 16– Varietà del colore del mantello (Orgosolo)

Questo autore in parte riporta quanto già detto da Cetti e lo riconferma nel suo trattato " Etnologia Zootecnica " (1976) dove, tra l'altro, fa risalire al 1876, tramite iniziativa del Deposito di animali miglioratori di Reggio Emilia, l'importazione dei primi suini inglesi e dopo la prima guerra mondiale l'introduzione di altre razze.

La presenza di verri Casertani nelle campagne di Siniscola venne attestata intorno al 1880 e l'introduzione dei primi verri Yorkshire, nelle tenute di Badde Salighes (SS), verso il 1890 (Cherchi Paba, 1974).

Dalle interviste fatte ad alcuni pastori anziani (Porcu S., 2006), si è appreso che i maiali allevati nel passato venivano erano di due tipi differenti: uno col muso allungato simile al cinghiale ed un altro col muso più corto. Entrambi erano di piccola mole, con colori del mantello differenti e che, al termine del finissaggio, assumevano una forma molto panciuta con elevata produzione di lardo. Nei paesi ogni famiglia ne allevava almeno uno (*su mannale*) per fare piccole provviste di salsicce, prosciutti (soprattutto nel Nuorese), pancette, guanciali, strutto e lardo (quest'ultimo era motivo di orgoglio se il suo spessore era notevole, tanto che quando si macellavano gli animali e si volevano

decantare le doti dell'allevatore e la razza del maiale si diceva che l'animale alla macellazione aveva raggiunto lo spessore di un palmo di lardo).

Fino agli anni '60 era presente in Sardegna un'attività che riguardava il commercio dei maiali "da vita". Delle figure singolari, una sorta di commercianti itineranti, giravano a piedi per le campagne acquistando maiali giovani di produzione contadina, per poi rivenderli, passando di paese in paese, ove era possibile assistere alla diretta contrattazione tra gli acquirenti ed il commerciante per l'acquisto di uno o due capi da destinare alle provviste invernali. Tale mestiere scomparve a seguito della comparsa della peste suina africana (PSA). Infatti, da interviste fatte ad anziani allevatori di suini, è risultato che il loro maggior profitto era dovuto alla vendita dei magroni o dei maiali a fine carriera, mentre, al giorno d'oggi si sentono obbligati, a causa dei limiti imposti per l'eradicazione della PSA, alla vendita dei maialetti, pur considerandola uno spreco.

La transumanza dei maiali (Le Lannou, 1941) che veniva fatta dalle zone boschive e di montagna a quelle di pianura per il pascolamento delle stoppie (nel periodo estivo) e viceversa all'inizio dell'autunno per il ghiandatico, venne abbandonata a causa di tali limiti.

Diversi allevatori erano concordi nell'affermare che il bosco apparteneva al maiale, molto probabilmente questo fatto è una reminescenza delle leggi medievali che vietavano il pascolo ai maiali nelle zone agricole e di allevamento delle altre specie zootecniche più remunerative. La filiera suina in Sardegna negli anni 50-60 si basava su piccoli allevamenti a conduzione familiare. Solo nelle zone boschive ed in montagna si potevano trovare allevamenti suini di una certa consistenza. A Meana Sardo, paese del centro Sardegna la cui economia si basava soprattutto sull'allevamento suino, si bandì l'ultima asta per l'affitto del ghiandatico, nel 1970. Il prezzo base dell'asta era fissato da un esperto, tramite la valutazione della produzione di ghiande e, quindi, sul numero di capi che vi potevano essere mantenuti al pascolo. Nel paese di Villagrande Strisaili, situato nell'Ogliastra, inoltre, vi era il divieto assoluto di introdurre nel bosco altre

specie animali all'infuori dei maiali. Tale divieto riguardava anche la raccolta di ghiande, lavoro che veniva fatto in autunno-inverno per ingrassare i pochi maiali allevati per il consumo familiare rinchiusi per il finissaggio. Sempre in questo paese veniva osservato un periodo di riposo pascolativo nei mesi di aprile e maggio, alla fine del quale vi era il libero accesso al bestiame di altre specie.

Sempre secondo gli allevatori anziani, il colore del mantello del suino Sardo poteva variare dal nero al grigio, dal rossastro al pezzato o al bianco. Spesso potevano essere presenti le tette. Le orecchie potevano lessere piccole e diritte o pendenti in avanti o di lato. Le scrofe avevano pochi capezzoli (8-10) partorivano dai 5 ai 7 maialetti anche in aperta campagna all'interno di cespugli (fig. 17a) o di tronchi cavi di quercia (fig. 17b) o di ricoveri appositi (*arulas*) realizzati con materiale naturale reperito in loco (fig. 17c).

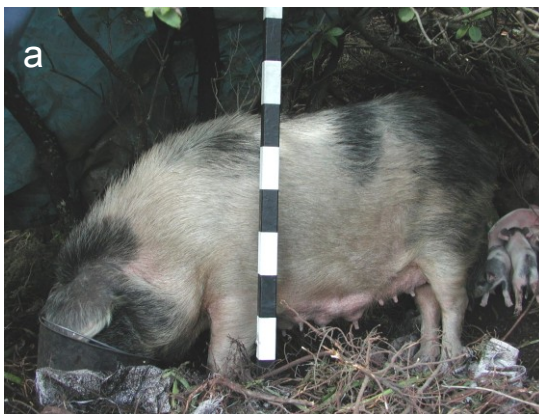


Fig. 17a– Scrofa con suinetti (Urzulei) Fig. 17b– Quercia cava (Villanova Strisaili)



Fig. 17c– *Arulas* (Alà dei Sardi)

Le scrofe riuscivano ad allevare tutti i loro suinetti anche in condizioni estreme e, essendo caratterizzate da una spiccata indole materna, a difenderli da eventuali predatori o dagli estranei.

Sempre secondo gli allevatori l'incrocio con suini di razze diverse, e la preferenza di queste rispetto a quelli di razza Sarda, ebbe luogo inizialmente presso le grosse aziende, diffondendosi pian piano fino ai più piccoli allevatori intorno agli anni '40-'50. Queste razze suscitarono l'interesse degli allevatori, per la loro mole e per la quantità di carne che poteva essere fornita alla macellazione. L'incrocio, partito da zone con un clima più temperato, è arrivato a quelle in collina e montagna. Bisogna dire che nelle zone montagnose dell'entroterra sardo, le razze suine d'importazione, soprattutto in certi periodi dell'anno, trovarono difficoltà di adattamento a vivere in un ambiente selvaggio, povero di risorse alimentari e completamente diverso da quello dell'allevamento intensivo.

A tutt'oggi il comparto suinicolo in Sardegna è poco sviluppato, accanto ad un numero ridotto di allevamenti intensivi, ubicati specialmente nelle regioni di pianura e di media collina, coesistono molti allevamenti di tipo brado e semibrado, ove non è difficile trovare animali che conservano ancora i tratti del tipo genetico autoctono (suino Sardo). L'allevamento suino sardo attualmente è caratterizzato da tre distinte forme di allevamento: *intensivo*, *semibrado ed estensivo (brado)*, di seguito brevemente descritte attraverso i principali elementi che le contraddistinguono:

- ***Allevamento di tipo intensivo e semi-intensivo***: allevamenti di dimensioni variabili (pochi capi se gli allevamenti sono di tipo familiare, qualche migliaio di scrofe se di tipo industriale) con impiego di razze specializzate per la produzione di carne magra o loro incroci. Si tratta di un allevamento confinato in strutture più o meno chiuse; l'alimentazione è basata su mangimi specificamente preparati dall'industria mangimistica. L'indirizzo produttivo è costituito da soggetti molto uniformi abbattuti a 6-8 mesi di età, con un peso vivo di 100-110 kg da destinarsi al consumo fresco nel circuito della grande distribuzione o da soggetti più pesanti, a fine carriera, destinati alle volte alla produzione

industriale degli insaccati. Gli allevamenti di tipo familiare, con pochi capi suini, si possono definire di tipo semi-intensivo in quanto il ricovero degli animali è costituito da un box dotato di un piccolo recinto con pavimento in cemento o in battuto di terra in cui i maiali, ma soprattutto le scrofe, hanno libertà di movimento;

- **Allevamento di tipo semibrado:** in genere di dimensioni medio – piccole (5-20 scrofe), spesso consociati ad importanti aziende ovine da latte. Vengono impiegate razze specializzate o di soggetti da esse derivati con allevamento al pascolo e stabulazione notturna o anche totale durante alcuni periodi dell'anno (specialmente per le scrofe durante le fasi di fine gestazione e allattamento). L'alimentazione è basata sulle risorse naturali (erba, radici, ghiande), sui sottoprodotti dell'industria casearia, sui cereali spesso prodotti in azienda e talvolta su specifici mangimi commerciali. Il prodotto è rappresentato principalmente dal suinetto da latte sacrificato all'età di 4-5 settimane, con peso vivo di 7-10 kg e destinati al consumo fresco oppure, in misura inferiore, da soggetti di età e peso molto variabili destinati alla produzione artigianale di insaccati per l'autoconsumo o per la vendita;

- **Allevamento di tipo brado:** prevalentemente sopra i 500 mslm , costituito talvolta da 300-400 capi, si localizzano nella zona centro orientale dell'Isola, su terre sia pubbliche che private. I genotipi utilizzati non sono ben definiti in quanto concorrono a formare una popolazione più o meno eterogenea ove si possono trovare soggetti riconducibili alla razza Sarda e soggetti frutto di incroci dei precedenti con suini selvatici od altro. In questo tipo di allevamento l'alimentazione si basa sulle risorse naturali, gli animali pascolano liberamente nei boschi di querce e di castagni, l'integrazione è minima, costituita comunemente da cereali (sfarinati o in granello) o leguminose, acquistati ed offerti interi in periodi di penuria alimentare. L'allevatore, con i suoi richiami, ha abituato gli animali che si trovano al pascolo libero ad accorrere nel punto prestabilito per la quotidiana somministrazione di cibo, che gli viene

direttamente offerto sul terreno o addirittura sui bordi delle strade. Il prodotto è, anche in questo caso, rappresentato da soggetti sacrificati all'età di 4-5 settimane, con un peso vivo di 5-8 kg e destinati al consumo fresco (particolarmente in occasione di festività o di cerimonie) oppure da soggetti di età e peso molto variabili (spesso oltre i 18 mesi e tra i 70 e i 180 kg) destinati alla produzione artigianale (fig. 18) di insaccati per 'autoconsumo e, in alcuni casi, per la vendita a familiari e/o conoscenti.



Fig. 18– Produzione *familiare*

6 ALCUNE PROPRIETÀ QUALITATIVE DELLA CARNE FRESCA E DEI PRODOTTI A BASE DI CARNE SUINA

Le norme ISO (sitografia) in cui vengono definiti i criteri standard di qualità riconosciuti a livello internazionale sono le seguenti:

UNI EN ISO 8402:1987: insieme delle proprietà e delle caratteristiche di un prodotto o di un servizio che conferiscono ad esso la capacità di soddisfare esigenze espresse o implicite;

UNI EN ISO 8402:1995: l'insieme delle caratteristiche di un'entità che ne determinano la capacità di soddisfare esigenze espresse o implicite;

UNI EN ISO 9000:2000: grado in cui un insieme di caratteristiche intrinseche soddisfa i requisiti (per requisito si intende una esigenza o aspettativa che può essere espressa, generalmente implicita o cogente).

Nel caso della carne fresca e dei suoi prodotti, la definizione di qualità è legata a diversi parametri che, a loro volta, dipendono dalla qualità organolettica, dal colore, dalla qualità igienico-sanitaria, dalla tecnologia di produzione, dalla qualità nutrizionale e così via. Tutti questi aspetti sono legati alla tipicità del prodotto, alla razza, al sistema di allevamento e di alimentazione ecc., e pertanto il giudizio finale da parte del consumatore risulterà molto soggettivo.

Secondo Edwards S. A. (2005) gli attributi della qualità si dividono in primari e secondari in cui:

- gli attributi primari di qualità possono essere visti come quelli che sono direttamente ed oggettivamente misurabili nel materiale prodotto, per esempio, fisiche, chimiche, microbiologiche e organolettiche misure;
- gli attributi secondari di qualità possono essere visti come quelli che si riferiscono alla percezione dei consumatori del prodotto, ma potrebbe non essere misurabile nel materiale stesso, ad esempio, il benessere degli animali; l'impatto ambientale, culturale e socio-economico; la tracciabilità e

la sicurezza del sistema di produzione.

Anche per Pugliese e Bozzi (2004) il concetto di qualità di un prodotto è molto complesso e l'indicazione generica che lo definisce come *“l'insieme delle caratteristiche intrinseche ed estrinseche di un prodotto, che contribuiscono all'accettabilità del prodotto stesso da parte del consumatore”* risulta insufficiente se riferito alla carne suina in quanto i parametri utilizzati, per definire se un prodotto è di qualità o meno, sono vari e valutati secondo criteri soggettivi del fruitore finale. Ad esempio, al giorno d'oggi il consumatore moderno è sempre più orientato nelle sue scelte da criteri “etici” riconducibili alla salvaguardia del benessere animale e all'allevamento eco-sostenibile (Pugliese C., 2009; Martinez *et al.*, 2012).

Secondo Lo Fiego e Scipioni (2005) la qualità varia in funzione delle singole fasi della produzione ma anche nel tempo e nello spazio in funzione del modello di vita del consumatore e del cambiamento del loro reddito. Gli stessi autori dichiarano che la qualità può assumere significati differenti per i diversi settori della filiera produttiva e può essere definita come *“l'insieme delle caratteristiche igienico-sanitarie, nutrizionali, organolettiche, tecnologiche e psico-sociologiche che conferiscono al prodotto la capacità di soddisfare le esigenze dell'utilizzatore e/o del consumatore”*. Partendo da questo presupposto la qualità della carne dipende dalla natura intrinseca del prodotto misurabile con parametri oggettivi (analisi fisiche e chimiche, colore, ecc.) e dall'accettabilità da parte del consumatore (Lo Fiego e Scipioni, 2005).

Di seguito vengono riportati alcune delle analisi chimico-fisiche che solitamente sono utilizzate come parametri “oggettivi” per definire la qualità della carne fresca e/o dei suoi prodotti:

■ **Il pH:** è una delle misure più utilizzate per la valutazione della carne fresca; nell'animale vivo si ha un valore di pH di 7,2 e, dopo la macellazione, si ha una graduale diminuzione del pH a causa della produzione di acido lattico dovuto alla glicolisi (trasformazione del glicogeno della muscolatura tramite una serie di reazioni chimiche

anaerobiche catalizzate da enzimi). Le misurazioni vengono effettuate direttamente sul muscolo (solitamente sul *Longissimus dorsi* all'altezza dell'ultima vertebra toracica) ai 45 minuti (pH_1) e alle 24 ore (pH_u) dalla macellazione. Valori normali di pH_1 sono compresi tra 6,0 e 6,5. Nel caso di un valore inferiore le carni vengono definite di tipo PSE (pale, soft, exudative) cioè carni pallide, morbide ed essudative che hanno la caratteristica di avere una scarsa ritenzione idrica e quindi di perdere una maggiore quantità di liquidi rispetto alle carni normali e inoltre di avere una maggiore capacità di assorbimento del sale. La sindrome da PSE è presente soprattutto nelle carni di alcune razze specializzate da carne (Cava Lopez e Andrés Nieto, 2001).

La scarsa presenza di glicogeno muscolare implica una inferiore produzione di acido lattico e quindi valori di pH_u al disopra di 6,0 che caratterizzano le carni DFD (dark, firm, dry) cioè carni scure, dure e secche e, come per quelle PSE, non adatte alla trasformazione in prodotti stagionati.

Pertanto l'evoluzione dei valori del pH dopo la macellazione identifica l'idoneità alla conservazione e/o alla trasformazione della carne; i valori ottimali di pH_u della carne suina sono compresi tra i 5,6 e 6,0.

■ **Il colore:** costituisce il primo criterio di valutazione della carne da parte del consumatore in quanto lo associa alla freschezza del prodotto (Cornforth e Jayasingh, 2004). L'intensità e il tipo del colore è dovuto sostanzialmente alla concentrazione e allo stato chimico della mioglobina presente nella carne; la mioglobina incide sul colore della carne per il 90-95% (Feiner, 2006). La concentrazione di mioglobina determina l'intensità di colorazione della carne che può variare dal rosa pallido al rosso cupo mentre lo stato chimico è responsabile del tipo di colore che, a parità di intensità, può variare dal rosso-rosa vivo al rosso-mattone spento (Goracci, 2004).

La concentrazione di mioglobina è legata a diversi fattori tra cui la razza, il sesso, l'età, il sistema di allevamento, l'alimentazione, ecc. che di fatto influenzano il colore.

In presenza di ossigeno la mioglobina può produrre due pigmenti di cui uno è il derivato dell'ossigenazione (ossimioglobina) che conferisce un colore rosso vivo alle carni mentre

il risultato dell'ossidazione è la metamioglobina che dà una colorazione rosso scura (Chizzolini *et al.*, 1997).

Tra i metodi più rapidi per la determinazione del colore c'è quello della C.I.E. (*Commission Internationale de l'Eclairage*) che si basa sull'utilizzo di un colorimetro che misura la luce riflessa dalla superficie del campione in esame ed elabora i dati nelle coordinate cromatiche $L^*a^*b^*$ (infatti è conosciuto anche come sistema CIELAB).

- L^* indica la luminosità della luce compresa tra il nero (valore 0) e il bianco (valore 100).
- la coordinata a^* indica il colore rosso (da 0 a + 50) e verde (da 0 a - 50) mentre la b^* va dal giallo (da 0 a + 50) al blu (da 0 a - 50); in entrambe lo zero corrisponde al colore grigio. Inoltre la combinazione tra le coordinate a^* e b^* danno luogo alla cromaticità totale del campione che prende il nome di *Croma* (ottenuta dalla radice quadrata della somma di $a^{*2}+b^{*2}$) e al grado in cui sono miscelati denominato *Tinta* (calcolata tramite l'Arctg di b^*/a^*)

■ **Lipidi:** I lipidi sono composti formati da carbonio, idrogeno, ossigeno e, in qualche caso fosforo e azoto, non si sciolgono nell'acqua ma sono solubili in alcool, etere, e altri solventi organici. Sono sostanze grasse che svolgono molti compiti nella cellula in quanto costituiscono una riserva di energia, sono componenti della membrana cellulare, regolano funzioni vitali, ecc..

Nella carne suina, al contrario di ciò che si verifica nelle specie bovina ed ovina, il deposito di grasso a livello inter e intramuscolare è inferiore a quello sottocutaneo (Geri G.,1987). Secondo gli studi condotti da Williamson *et al.* (2005) il contenuto di lipidi in 100 grammi di carne di suino risulta inferiore del 45% rispetto a quella del bovino e del 65 e 60 % rispettivamente a quelle dell'agnello e del capretto. Pertanto la carne di suino risulta essere più "dietetica" rispetto a quella di altre specie zootecniche.

Sul contenuto lipidico solitamente si determinano i seguenti valori in:

- ✓ **Colesterolo e α -tocoferolo** (vitamina E):

Il colesterolo è un lipide steroideo presente in tutte le cellule dell'organismo dei

mammiferi, esso deriva sia dall'alimentazione che dalla sintesi endogena e rappresenta un importante lipide in quanto svolge un importante ruolo per il mantenimento dell'integrità delle membrane cellulari (regolandone la fluidità e la permeabilità) e per la produzione degli ormoni steroidei (testosterone, progesterone, estradiolo, ecc.), della vitamina D e dei sali biliari e per l'emulsione dei grassi (Yokoyama S., 2000).

Il colesterolo è prodotto autonomamente dalla maggiore parte dei tessuti del nostro organismo ma, soprattutto, dal fegato, dalla mucosa intestinale ma anche dal surrene e dalle ghiandole sessuali. Nel suino il colesterolo viene prodotto a livello del fegato (67%), del tessuto adiposo (29%) e della mucosa intestinale solo per il 4% (Romsos *et al.*, 1971).

Come tutti i lipidi è scarsamente solubile in acqua e, per essere trasportato dalla circolazione sanguigna, necessita di legarsi a specifiche lipoproteine come quelle a bassa densità —Low Density Lipoprotein— o LDL e solo una parte si lega alle lipoproteine ad alta densità —High Density Lipoprotein— o HDL il quale svolge un'importante funzione protettiva delle arterie. Infatti le LDL hanno il compito di trasportare il colesterolo dal fegato ai tessuti, dove viene utilizzato, mentre le HDL hanno la funzione opposta, in quanto prelevano il colesterolo dai tessuti e lo riportano al fegato. Le LDL sono pericolose in quanto tendono a depositare il colesterolo sulla parete delle arterie, favorendo la formazione delle placche aterosclerotiche. Al contrario, le HDL tendono a rimuovere il colesterolo, ostacolando la formazione delle placche. Il colesterolo cattivo, quindi, è quello trasportato dalle LDL, mentre quello buono è quello trasportato dalle HDL.

Valori elevati di colesterolemia sono correlati con l'aumento della mortalità dovuta a determinate malattie, in particolare quelle cardiovascolari su base aterosclerotica (prevalentemente infarto del miocardio ed ictus ischemico).

Il livello di colesterolo totale nel sangue è la somma di quello presente nelle lipoproteine LDL e nelle HDL, e quindi non è un dato che determina in modo assoluto il rischio cardiovascolare, quello che conta è il rapporto tra colesterolo totale e HDL, che deve essere inferiore a 5 per l'uomo e a 4.5 per la donna.

L'α-tocoferolo è una vitamina liposolubile del gruppo E; la vitamina E è il principale antiossidante naturale attivo sotto forma di alfa- tocoferolo (Lauzurica S. *et al.*, 2005). Funziona come antiossidante liposolubile delle membrane cellulari. Protegge fosfolipidi e colesterolo contrastando la formazione di radicali liberi, riduce la degradazione delle vitamine del gruppo A e B, svolge un' attività antitrombotica e previene l'invecchiamento precoce dei tessuti.

La proprietà antiossidante dell'α-tocoferolo, utilizzata contemporaneamente all'acido linoleico nella razione alimentare dei suini, è stata sperimentata da Mourot *et al.* (1992) per limitare l'ossidazione degli acidi grassi polinsaturi presenti nella composizione lipidica del grasso sottocutaneo e, pertanto, migliorandone la conservabilità. La vitamina E viene assorbita con i lipidi nell'intestino tenue per circa il 33% del totale ingerito con gli alimenti e si deposita nel fegato. Inoltre è stato dimostrato che l'apporto di vitamina E con la dieta aumenta la quantità di α-tocoferolo depositato nel muscolo e nei tessuti grassi (Jensen *et al.*, 1998)

✓ **Acidi Grassi (AG)**

Gli acidi grassi sono dei costituenti dei lipidi complessi e dei trigliceridi, sono ampiamente rappresentati negli organismi viventi nei quali svolgono funzioni strutturali, energetiche e metaboliche (Ciaccio M., 2008). Gli acidi grassi sono dei composti liposolubili formati da catene di atomi di carbonio dotate di un gruppo terminale carbossilico (HOOC-) ad un estremo e un gruppo metilico (-CH₃) all'altro estremo.

La biosintesi degli acidi grassi avviene soprattutto a livello del tessuto epatico, nella ghiandola mammaria e nel tessuto adiposo degli organismi superiori. Tuttavia due particolari acidi grassi polinsaturi, gli acidi linoleico e linolenico, possono essere sintetizzati soltanto negli organismi vegetali e devono pertanto essere assunti con la dieta.

Gli acidi grassi vengono classificati in quattro gruppi in base alla lunghezza della catena carboniosa:

- Acidi grassi a catena corta —*Short Chain Fatty Acids*— (con meno di 6 atomi di carbonio), gli acidi di questa categoria comprendono l'acido acetico, l'acido propionico, e l'acido butirrico (C4:0) che risulta essere di notevole importanza in quanto svolge un ruolo trofico e protettivo a livello della mucosa del colon ;
 - Acidi grassi a catena media —*Medium Chain Fatty Acids*— (tra i 6 e i 12 atomi di carbonio) gli acidi grassi compresi in questa categoria svolgono una funzione metabolica ed energetica; ad essi fanno parte l'acido caproico (C6:0), l'acido caprilico (C8:0), l'acido caprico (C10:0) e l'acido laurico (C12:0) e sono acidi grassi saturi (*Saturated Fatty Acids*) in quanto non presentano dei doppi legami tra gli atomi di carbonio (Gurr & Harwood, 1991);
 - Acidi grassi a catena lunga —*Long Chain Fatty Acids*— (dai 14 ai 18 atomi di carbonio), a questa categoria fanno parte l'acido miristico (C14:0), l'acido palmitico (C16:0) e l'acido stearico (C18:0) che fanno parte degli acidi grassi saturi in quanto non presentano doppi legami nella loro struttura. Oltre a questi composti ci sono quelli appartenenti ai monoinsaturi (MUFA) e polinsaturi (PUFA). Dei MUFA fanno parte l'acido palmitoleico (C16:1), l'acido oleico (C18:1-9c) che ha una spiccata funzione ipocolesterolemizzante, l'acido elaidinico (C18:1-9t), l'acido vaccenico (C18:1). Fanno parte dei polinsaturi invece l'acido linoleico (C18:2), l'acido linolenico (C18:3) con le forme α e γ se il primo doppio legame si trova in posizione 3 o 6 rispettivamente, l'acido stearidonico (C18:4-6,9,12,15)
 - Acidi grassi a catena molto lunga —*Very Long Chain Fatty Acids*— (20 o più atomi di carbonio), di cui vi fa parte anche l'acido arachidonico (C20:4-5,8,11,14) e l'acido timnodonico (C20:5-4,8,12,15,18)
- ✓ **Acidi grassi della serie $\omega 3$ e $\omega 6$:** Tra gli acidi grassi insaturi ricoprono una particolare importanza per le proprietà benefiche sull'organismo umano (antiossidanti, antitumorali, miglioramento del sistema immunitario, attività anti-sclerotica, ecc.) gli acidi grassi della serie Omega 3 ($\omega 3$) e Omega 6 ($\omega 6$). La denominazione Omega,

seguita dal numero, si deve alla posizione del primo doppio legame rispetto alla porzione metilica terminale della molecola (Fig. 19).

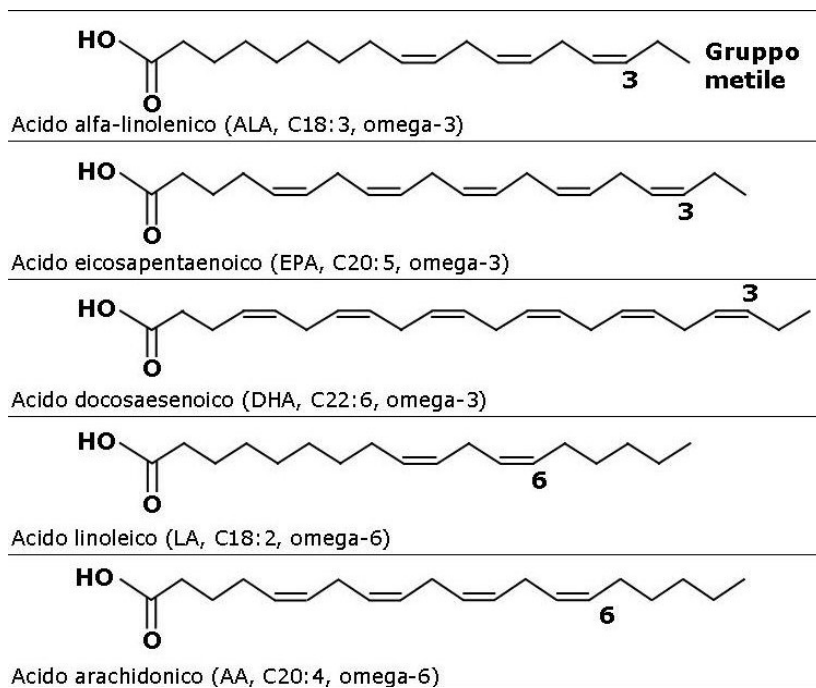


Fig. 19– Alcuni acidi grassi del gruppo ω3 e ω6 (Fonte: EUFIC, 2013)

Gli acidi grassi ω-3 più comuni sono: l'acido α-linolenico (C18:3), l'acido stearidonico (C18:4), l'acido eicosatetraenoico (20:4) l'acido eicosapentaenoico o EPA (C20:5), l'acido docosapentaenoico (C22:5), l'acido docosaesaenoico o DHA (C22:6).

Per quanto riguarda invece la serie ω-6 gli acidi grassi più importanti sono: l'acido linoleico (18:2), l'acido γ-linolenico (18:3), l'acido diomo-γ-linolenico (20:3), l'acido arachidonico (20:4). Il più diffuso è l'acido linoleico che è presente negli oli di semi e l'acido arachidonico che è tipico del mondo animale essendo un prodotto di conversione dell'acido linoleico.

L'acido α-linolenico e l'acido linoleico vengono definiti acidi grassi essenziali(EFA) in quanto non vengono sintetizzati dall'organismo ma devono essere assunti con il cibo

(Leskanich e Noble, 1999). L'acido alfa-linolenico è il precursore degli acidi grassi della serie ω 3 mentre il linoleico lo è per il gruppo ω -6.

Un altro valore importante è dato dal rapporto ω -6/ ω -3 in quanto nell'alimentazione occidentale si ha una quantità eccessiva di omega-6 rispetto agli acidi grassi omega-3 di circa 15/1 e 16,7/1 (Simopoulos, 2002). Un rapporto molto alto ω -6/ ω -3 può promuovere la patogenesi di molte malattie, tra cui malattie cardiovascolari, il cancro, infiammatorie ecc., mentre un aumento dei livelli di omega-3 (quindi un basso rapporto ω -6/ ω -3) esercitano effetti soppressivi. Contrariamente, nella prevenzione secondaria della malattia cardiovascolare, un rapporto di 4/1 è stato associato con una diminuzione del 70% della mortalità totale e un rapporto di 2,5/1 diminuisce la proliferazione cellulare rettale in pazienti con cancro (Simopoulos, 2002).

✓ **Indice Aterogenico e Trombogenico:** vengono calcolati in base alla composizione acidica degli alimenti (metodo di Ulbricht e Southgate, 1991) e il loro valore è tanto più basso quanto più alta è la concentrazione in MUFA e PUFA. La conoscenza dei loro valori è importante in quanto sono in grado di fornire una predizione riguardo all'insorgenza di arteriosclerosi e del rischio trombotico.

Sul prodotto stagionato, oltre ai parametri riportati precedentemente, solitamente si valutano anche il contenuto salino (NaCl) e l'indice di proteolisi:

■ **Il contenuto in sale:** in qualsiasi dizionario della lingua italiana alla parola salume si può leggere la seguente definizione *“Qualunque prodotto alimentare fatto con carne generalmente suina, sia sottoponendolo a salatura (prosciutto, capocollo, spalla, ecc.), sia confezionandolo con carne tritata e successivamente insaccata (salame, mortadella, salsicce, ecc.)”*.

Infatti la salagione è uno dei sistemi più antichi per la conservazione della carne

Nel 1998 Parolari ha indicato i parametri regolamentari per la produzione dei prosciutti tipici italiani in cui il sale può variare da 4,5 a 6,7; l'umidità da 59 a 63,5 e la proteolisi da 24 a 31.

Inoltre ha fatto un confronto sul contenuto in sale di alcuni prosciutti italiani ed esteri in

cui si nota che il prosciutto spagnolo risulta essere quello più “dolce”(Tab. 10).

Tabella 10– Salinità media (%) in alcune tipologie di prosciutto (Parolari G., 1998)

Parma	S. Daniele	Estero	Bayonne	Iberico
6	6	7	7	5

Inoltre dai dati raccolti ed elaborati ha potuto osservare che il prosciutto tipico ha meno sale di quello estero ma ha un indice di proteolisi maggiore.

Al giorno d’oggi, insieme alla quantità di grasso, il contenuto in sale è uno dei parametri maggiormente controllati dal consumatore in quanto risulta uno dei maggiori fattori di rischio per la pressione alta e le malattie cardiovascolari. A tal riguardo l’OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) consiglia alle persone adulte un consumo massimo di 5 grammi al giorno e, di conseguenza, l’UE ha intrapreso una campagna di sensibilizzazione per la riduzione del sale nei cibi (National Salt Initiatives, 2009, sitografia).

Queste nuove esigenze da parte dei consumatori hanno indotto diversi ricercatori a studiare gli effetti della riduzione del sale sulle caratteristiche qualitative dei prodotti stagionati (Flores *et al.*, 2013; Schivazappa *et al.*, 2013; Skrlep *et al.*, 2013) o a trovare dei sistemi alternativi per prevenire i rischi microbici (Stringer S. e Pin C., 2005).

Mentre per alcuni l’obbiettivo è quello di ottenere prodotti tipici con un contenuto inferiore di sale, per altri il rispetto delle tradizioni nella produzione dei salumi locali è di importanza primaria. A titolo d’esempio il “*caratteristico sapore salato*” fa parte delle note descrittive del disciplinare di produzione del prosciutto Corso riconosciuto come DOP dalla Commissione Europea (EC, 2013) col nome di “*JAMBON SEC DE CORSE*” o “*JAMBON SEC DE CORSE-PRISUTTU*” in cui il contenuto salino è compreso tra il 6,5 e il 10%.

■ **L’Indice di Proteolisi:** misura la degradazione proteica di un salume durante il processo temporale di maturazione e di stagionatura. Esso pertanto tende ad

aumentare nel corso di stagionatura a causa della presenza degli enzimi tissutali che degradano gradualmente in oligopeptidi, peptidi e aminoacidi liberi.

L'indice proteolitico influisce anche su alcune caratteristiche organolettiche tra cui l'aroma, la consistenza, l'untuosità alla masticazione (molto gradita agli spagnoli), i sapori tipici, ecc.

Uno studio condotto sul prosciutto di Parma (Toscani *et al.*, 2000) hanno dimostrato la proteolisi, pur essendo un parametro qualificante del prodotto, è soggetto a forti variabilità in quanto può dipendere dalla materia prima, dalla tecnologia di lavorazione e dal protrarsi della stagionatura.

7 SCOPO E PIANO DEL LAVORO

L'allevamento del maiale *Mediterraneo* durante la prima metà del secolo scorso era molto importante sia per le aziende agricole che per l'economia delle aree rurali (Tirapicos Nunes, 2007).

Ancora oggi la salvaguardia dei suini autoctoni è molto importante sia per mantenere la variabilità genetica all'interno delle razze che per ottenere dei benefici economici con la produzione di prodotti di alta qualità (Pugliese, 2012).

Da quanto è stato riportato precedentemente la Sardegna vanta una tradizione antichissima sia nell'allevamento del maiale sia nella lavorazione di prodotti di salumeria ma, nonostante tutto, non vi è un prodotto della filiera suinicola (sia per quelli della salumeria che per il maialetto, prodotto di punta della filiera della carne) che sia tutelato da un marchio che lo contraddistingua da tutti gli altri prodotti provenienti dal mercato globale.

Gli operatori della filiera non sono organizzati in strutture associative in quanto risultano disgregati e individualisti, inoltre le problematiche legate alla presenza della PSA nel territorio regionale non invoglia ad investire in questo comparto.

Anche la Spagna ha vissuto il dramma della PSA per ben 35 anni, dal 1960 al 1995, ed è riuscita ad eradicare la malattia dal suo territorio attivando una campagna di sensibilizzazione di tutti gli operatori del comparto, basata sui seguenti punti:

a) allevare secondo le seguenti regole: rinchiudere i riproduttori e mandare al pascolo solo animali castrati, maschi e femmine, dopo averli sottoposti ai controlli sierologici;

b) valorizzare tutte le produzioni spagnole, debitamente differenziate sul mercato se ottenute da carni di suino TGA (conosciute e apprezzate in tutto il mondo) o da suino della filiera "industriale".

In Sardegna abbiamo il TGA, il bosco con le sue ghiande, prodotti conosciuti dai locali e dai turisti ma, come si è detto prima, non differenziati da quelli ottenuti dalla lavorazione con carni foranee.

Tutto questo è rafforzato dai dati forniti dall'ANAS (2013) sulle consistenze dei suini autoctoni negli ultimi anni. Nella tabella 1 sono stati riportati le consistenze del TGA di razza Sarda negli anni 2011-2012.

I dati ci mostrano una drastica riduzione per le scrofe (-42,21%) e, di conseguenza, soprattutto per gli allievi (-61,89%). Il numero dei verri si è ridotto dell'11,11% e il numero di aziende (nuclei) del 12,12%.

Tabella 1– Consistenza suini razza Sarda negli anni 2011-2012

Anno	Verri	Scrofe	Allievi	Nuclei
2011	36	154	824	33
2012	32	89	314	29

Elaborazione su dati ANAS (2013)

Questo deve farci riflettere sull'importanza di adottare delle misure che consentano di salvaguardare la biodiversità suina della Sardegna che, pur essendo stata "ripescata" dall'abbandono nel 2006 (anno dell'inserimento nel R.A. dei TGA italiani), sta rischiando l'estinzione.

Pertanto questo lavoro vuol contribuire a far conoscere le potenzialità della suinicoltura sarda, con particolare riguardo alle produzioni del TGA, con l'auspicio che sia di stimolo per ulteriori approfondimenti di carattere scientifico. La salvaguardia dei prodotti di questa filiera potrebbe rappresentare inoltre un valido strumento di sviluppo economico, nell'ottica della tutela delle tradizioni e della cultura ad essa correlata e della lotta all'abbandono delle aree rurali da parte dei giovani.

L'articolazione del lavoro si è voluta sviluppare in 3 punti:

a) conoscenza delle produzioni tradizionali legate all'allevamento suino, tramite una indagine conoscitiva sui principali prodotti della e sulle metodologie di produzione del prosciutto;

b) conoscenza dell'influenza del sistema di allevamento sulle caratteristiche qualitative del prosciutto stagionato di suino di razza Sarda;

c) confronto delle caratteristiche qualitative della carne del suinetto di razza Sarda e di suinetti provenienti da allevamenti intensivi sardi e tedeschi

Il lavoro è inserito nell'ambito delle attività di ricerca previste nel progetto "Valorizzazione della filiera del suino di razza Sarda" facente parte del programma dell'Assessorato regionale all'Agricoltura dal titolo "Interventi di rafforzamento e di sviluppo delle imprese di trasformazione e commercializzazione - attività di ricerca e sviluppo" (Delibere GR n. 46/34 del 27.12.2010, n. 55/22 del 16.12.2009 e n. 47/55 del 22.12.2003).

PRIMA PARTE

8. INDAGINE CONOSCITIVA SUI PRINCIPALI PRODOTTI TIPICI DELLA SUINICOLTURA SARDA

Da quanto è stato riportato precedentemente la Sardegna vanta una tradizione millenaria nell'allevamento del suino e nel campo della produzione di salumi artigianali, in quanto in ogni famiglia rurale il suino rappresentava una importante fonte di carne fresca (tra cui il maialetto) e in quanto assicurava le scorte ad alto contenuto energetico (rappresentato dal lardo) e proteico (salsiccia, prosciutto, ecc.).

Allo scopo di conoscere le tradizioni tuttora presenti nelle diverse aree dell'Isola è stata pertanto effettuata un'indagine conoscitiva avente per obiettivo l'approfondimento dei seguenti aspetti:

- i sistemi di allevamento e la genetica dei suini allevati;
- la tipologia dei prodotti artigianali di salumeria e le metodologie di preparazione utilizzate dai produttori (partendo dalla macellazione fino a al prodotto stagionato)

8.1 Materiali e Metodi

In 58 paesi, dislocati in varie aree della Sardegna (Fig. 1), sono stati intervistati 105 produttori artigianali, in maggioranza anche allevatori, tramite la compilazione di un questionario riguardante le tradizioni locali sull'allevamento suino e i suoi prodotti.

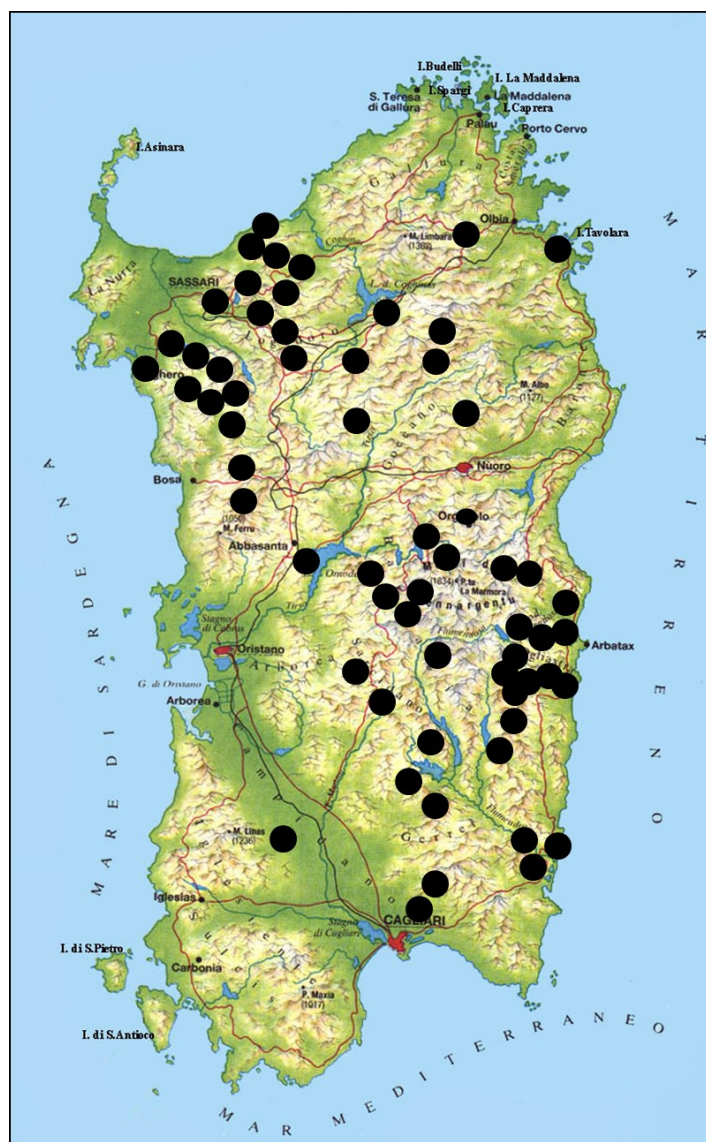


Fig. 1: Località in cui è stata condotta l'indagine

Di seguito sono riportate le province, la percentuale sul totale degli intervistati, i comuni di appartenenza:

- Ogliastra (33,3%), comuni di: Arzana, Bari Sardo, Baunei, Elini, Ilbono, Jerzu, Loceri, Lotzorai, Perdasdefogu, Talana, Tortolì, Ulassai, Urzulei, Villagrande Strisaili;
- Sassari (27,6%), comuni di: Alà dei Sardi, Alghero, Burgos, Cargeghe, Chiaramonti, Ittiri, Martis, Nulvi, Olmedo, Osilo, Ozieri, Padria, Ploaghe, Putifigari, Sassari, Siligo, Uri, Valledoria, Villanova Monteleone;
- Cagliari (21,0%), comuni di: Burcei, Dolianova, Isili, Muravera, Nuragus, Nurri, San Vito, Seulo, Silius, Siurgus Donigala, Villaputzu;
- Nuoro (11,4%), comuni di: Bitti, Desulo, Fonni, Ollolai, Orgosolo, Ovodda, Sindia, Sorgono;
- Olbia-Tempio (2,9%), comune di Loiri Porto S. Paolo, Oschiri, Telti
- Oristano (2,9%), comuni di: Scano Montiferro e Tadasuni;
- Medio Campidano (1,0%) comune di Villacidro

L'indagine è stata realizzata con il metodo dell'intervista diretta, in cui veniva proposto alle persone un questionario, opportunamente predisposto, che conteneva quesiti riguardanti principalmente:

- L'età, il grado di istruzione degli intervistati e gli anni di esperienza nel settore suinicolo e della trasformazione;
- La provenienza delle carni, il tipo genetico e il sistema di allevamento dei maiali praticato;
- Il finissaggio e l'alimentazione dei suini prima della macellazione;
- L'età dei suini alla macellazione e il peso della carcassa;

- La tipologia e la metodologia di produzione dei salumi

Le informazioni così ottenute sono state opportunamente elaborate mediante un foglio di lavoro excell allo scopo di ottenere un quadro descrittivo più completo dei prodotti della filiera suinicola regionale e delle tecniche adottate in ambito familiare nella produzione dei salumi tradizionali.

8.2 Risultati

Preliminarmente gli intervistati hanno dichiarato che i derivati della lavorazione delle carni suine sono destinati principalmente al consumo familiare e solo una minima percentuale di operatori li destina alla vendita.

- **Età, grado di istruzione e anni di esperienza nel settore suinicolo e della trasformazione**

L'età delle persone intervistate è risultata piuttosto alta in quanto le classi di età più numerose (oltre il 60%) sono quelle comprese tra i 41 e i 70 anni (Fig. 2).

Il 6,3% dei produttori non aveva nessun grado di istruzione, il 27,1% quello elementare, il 56,1% possedeva la licenza media inferiore e solo il 10,5% quello delle medie superiori.

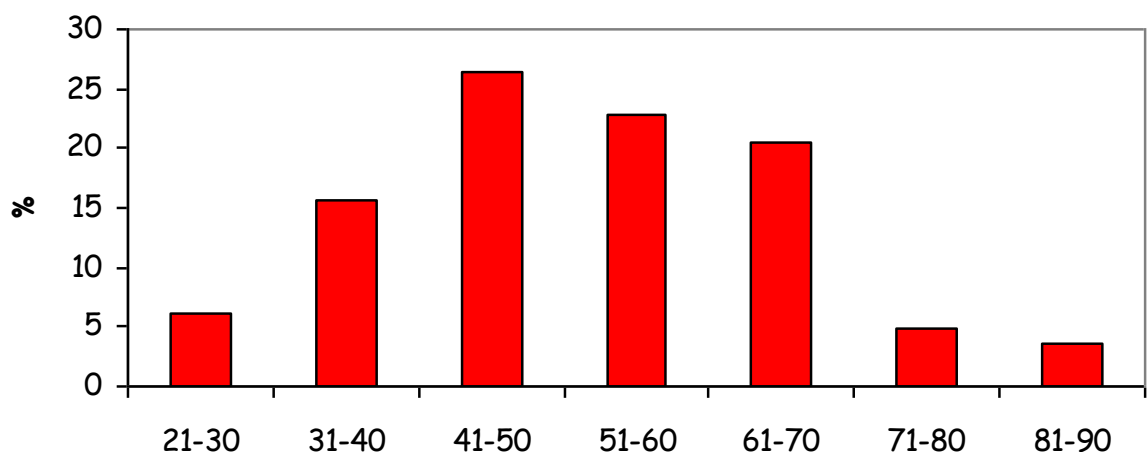


Fig. 2: Classi di età degli intervistati

Inoltre, la maggior parte degli intervistati, vanta una esperienza ultra decennale nel settore suinicolo e della trasformazione (Fig. 3)

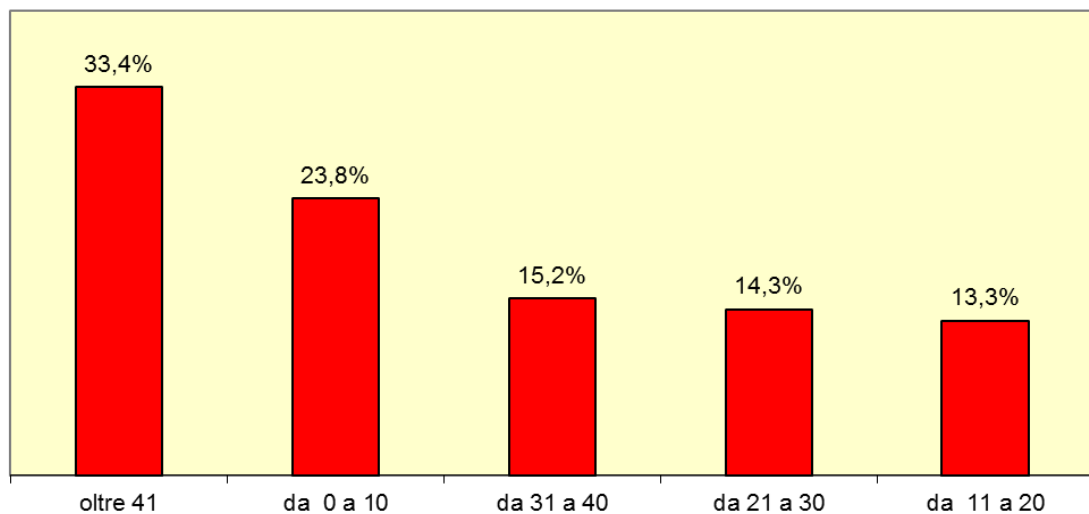


Fig. 3: Anni di esperienza

- **La provenienza delle carni, il tipo genetico e il sistema di allevamento dei maiali praticato**

Il 91,4% degli intervistati ha dichiarato di avere un allevamento proprio e alcuni di loro (il 14,3%) integrano le loro produzioni rivolgendosi anche ad altri allevatori. Il restante 8,6% acquista dall'allevatore uno o più maiali, *a vita*, per completare in proprio il finissaggio, o già macellato. Tutti gli allevatori hanno sottolineato il fatto che tra i loro prodotti principali è compreso il suinetto che viene macellato quando raggiunge un peso vivo compreso tra i 6e i 12 kg di.

La genetica degli animali è rappresentata per il 57,8% dal frutto di incroci e reincroci di maiali di razza Sarda con suini di razze specializzate (Large White, Duroc, Landrace, ecc.). Il 41,2% degli operatori dichiara di allevare il suino di razza Sarda mentre la restante parte (1%) alleva suini di razza Large White in purezza.

Considerando le zone di ubicazione degli allevamenti si è potuto evidenziare che la maggior parte degli stessi (circa il 65% del totale) sono compresi tra i 250 ed i 750 metri di altitudine. In questi territori, ricchi di boschi di querce e di altre piante che

offrono risorse spontanee, è diffusa la tipologia di allevamento brado. Ai suini viene somministrata solo una piccola porzione di granaglie, soprattutto nel periodo estivo quando sono più scarse le risorse del bosco. La somministrazione negli altri periodi dell'anno ha lo scopo di facilitare la frequentazione dei suini con l'allevatore ed impedirne l'inselvaticamento.

La presenza di allevamenti suinicoli (6,7%) in località che superano i 750 metri sul livello del mare è dovuta, secondo gli intervistati, alla maggiore capacità di adattamento dei suini all'allevamento brado in territori meno adatti ad altre specie zootecniche (per es. quella ovina).

La tipologia di allevamento maggiormente praticata è quella estensiva (72%), mentre solo in parte viene praticato l'allevamento intensivo. Quest'ultimo infatti comporta costi di gestione notevolmente superiori rispetto al primo, a causa dell'alto costo dei mangimi non compensato dal prezzo di mercato delle carni, che subiscono la concorrenza delle carni suine provenienti dagli altri paesi europei.

- **Il finissaggio e l'alimentazione dei suini prima della macellazione**

Il finissaggio è adottato nel 76,8% dei casi considerati mentre nella restante parte i suini vengono tenuti al pascolo nel bosco nutrendosi solo ed esclusivamente delle risorse naturali che riesce a reperire nell'ambiente in cui vive.

Il tipo di alimentazione che viene fornito ai maiali durante la fase di finissaggio (Fig. 4) è rappresentato principalmente da cereali (78,3%), ai quali frequentemente vengono associati legumi e ghiande, nelle diverse combinazioni.

Le quantità di cereali e/o legumi offerte ai maiali in questo periodo (1-2 mesi circa) possono variare, a seconda della disponibilità delle risorse boschive spontanee, da 1-1,5 a 3 kg/die.

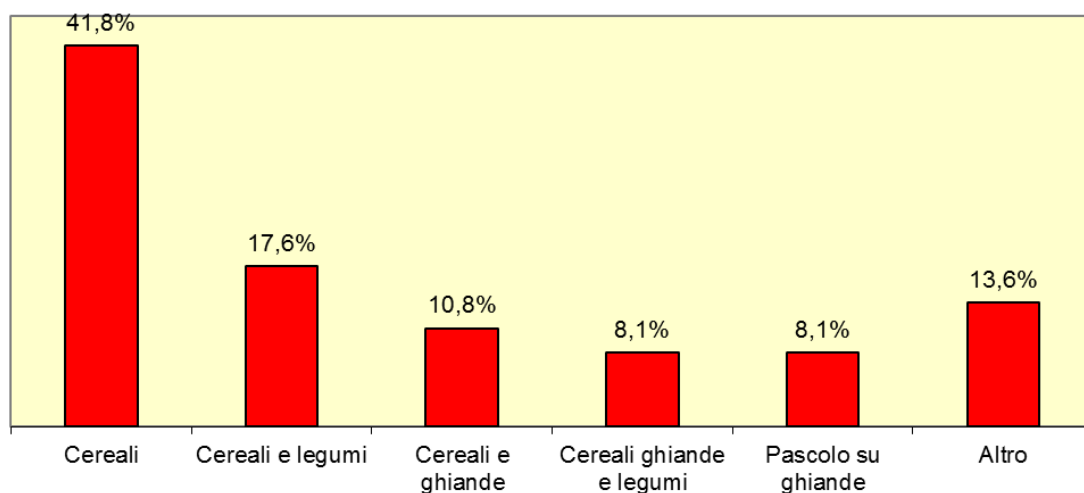


Fig. 4: Alimenti utilizzati nel finissaggio del maiale

Altre tipologie di alimenti (13,6%) i, generalmente utilizzate dalle famiglie rurali per l'ingrasso del *mannale*, sono costituite da frutta ed avanzi dei consumi domestici (integrata anche da farina di orzo o grano mescolato nella scotta).

- **L'età dei suini alla macellazione e il peso della carcassa**

La macellazione dei suini viene effettuata da novembre a febbraio (e alle volte anche marzo), ma soprattutto quando il freddo e le condizioni climatiche sono più adatte alla lavorazione e alla produzione dei prodotti trasformati in ambienti naturali, senza l'ausilio di celle frigo provviste di sistemi di condizionamento delle temperature e della Umidità Relativa.

L'età di macellazione (Fig. 5) dei suini varia dai 7 agli oltre 36 mesi di vita, questi ultimi sono rappresentati da animali a fine carriera.

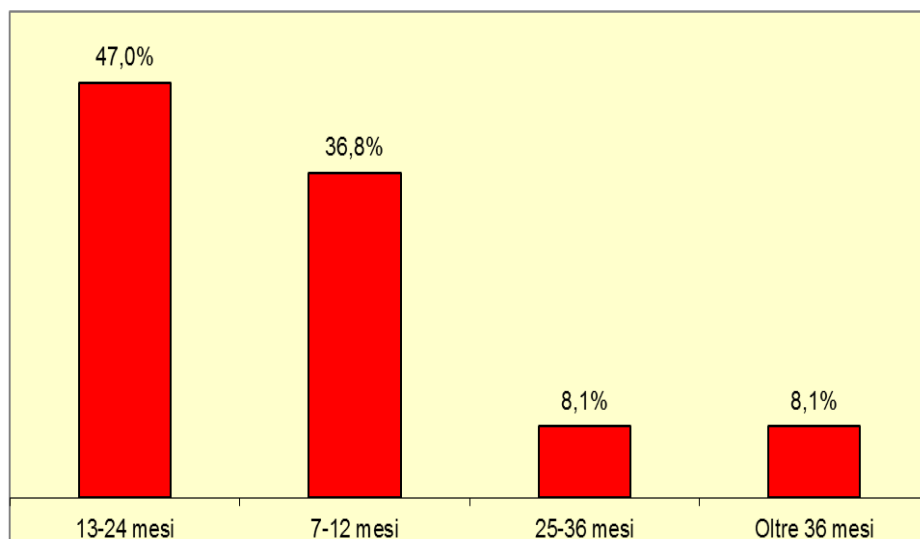


Fig. 5: Età di macellazione dei maiali

Inoltre la maggior parte degli allevatori oggetto dell'indagine (55,4%), si è mostrata indifferente riguardo alla preferenza sul sesso degli animali destinati alla macellazione ed alla trasformazione delle carni, benché il 31,7% dichiara di preferire suini di sesso maschile (castrati almeno 2-3 mesi prima della macellazione) ed il 12,9% suini di sesso femminile nella fase di inizio gestazione (solitamente dopo circa una decina di giorni dalla fecondazione); questa pratica viene rispettata per evitare che vengano macellate delle femmine in calore in quanto le loro carni non sarebbero adatte alla trasformazione.

Il peso delle carcassa (Fig. 6) dei suini macellati varia in funzione dell'età e dell'alimentazione durante la fase di finissaggio dei maiali. Infatti si hanno pesi che possono partire dai 40 kg (soprattutto animali giovani e allevati estensivamente, con alimentazione di sole risorse boschive) fino ad arrivare ai 200 kg, e oltre, per gli animali allevati "nel cortile di casa", in cui il padrone non bada a spese per l'alimentazione del suo "mannale" pur di ottenere alla macellazione un maiale grasso e che possa provocare l'invidia dei vicini di casa.

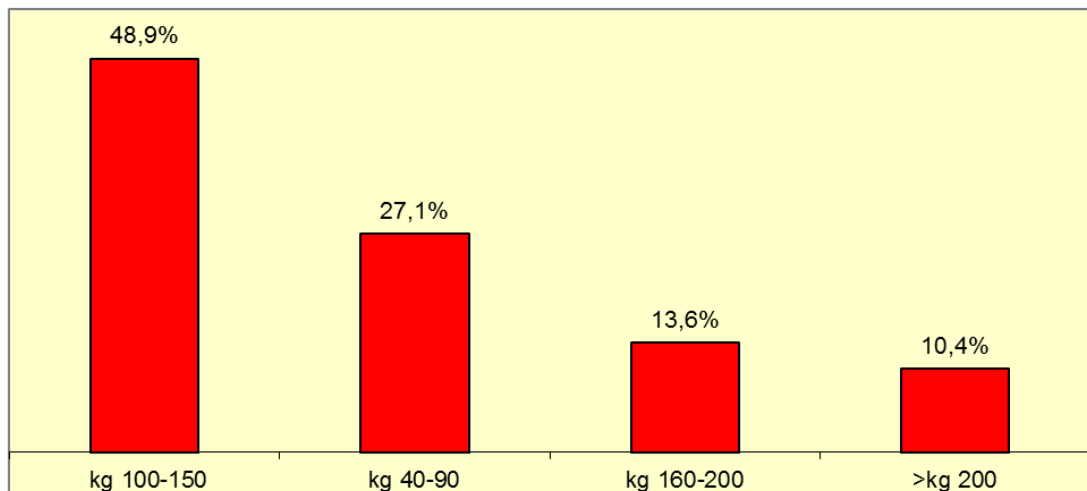


Fig. 6: Peso della carcassa

- **La tipologia e la metodologia di produzione dei salumi**

I dati dell'indagine (Fig. 7) hanno dimostrato che i produttori non lavorano un singolo salume ma, a seconda delle zone in cui vivono e dell'esperienza personale, recuperano tutti i tagli del maiale diversificando in questo modo le loro produzioni.

Il prodotto principale della salumeria regionale è rappresentato dalla salsiccia che viene prodotta dal 96,2% degli intervistati, seguita dalla pancetta (84,2%), dal prosciutto (76,2%), dal lardo (67,6%), dal guanciale (61,9%) e dalla coppa con il 35,2%. In quantità decisamente inferiori sono presenti anche: strutto (15,2%), sanguinaccio (5,7%), testa in cassetta (5,7%), salame (4,8%), lingua stagionata —*limba in budda*— (1,9%), filetto di maiale —*mustela o musteba*— (0,9%), ecc.

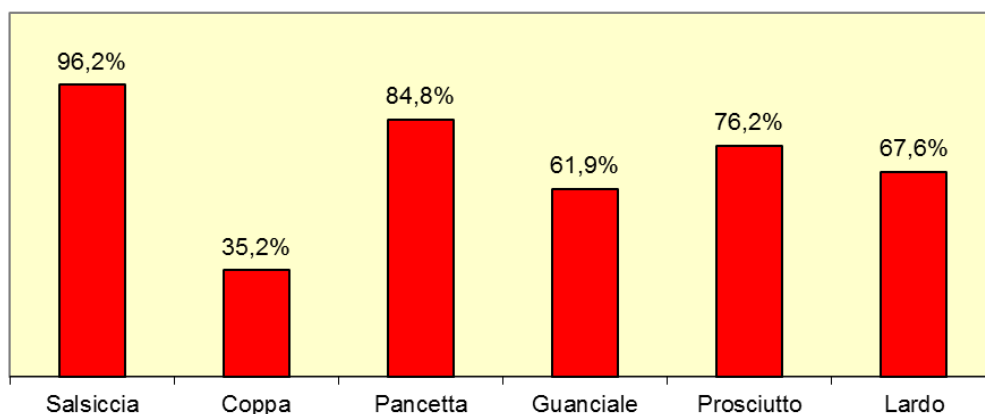


Fig. 7: Produzione di salumi (percentuale degli intervistati)

Le tecniche adottate per la produzione dei salumi variano da zona a zona. Nel caso della salsiccia ci possono essere delle varianti (per quantità di sale e e/o delle spezie utilizzate) anche tra famiglie che abitano nello stesso paese, risultando in questo modo uno dei prodotti più eterogenei nel campo della salumeria regionale. Al contrario uno dei prodotti che risulta più omogeneo per la tecnica di lavorazione è il prosciutto.

Nell'allevamento del suino pesante tipico italiano, utilizzato per la produzione dei prosciutti italiani con marchio DOP, la coscia rappresentava fino a qualche anno fa quasi il 60% del valore dell'intera carcassa mentre attualmente, a causa della crisi, si aggira intorno al 40% (Galassi G., 2003, sitografia).

Dal punto di vista anatomico alcuni dati preliminari, sui rilievi effettuati alla macellazione sulla mezzena destra di suini di razza Sarda e Siciliana allevati con sistema estensivo, hanno permesso di appurare che il peso della coscia fresca incideva per il 26,6% per la Sarda e per il 30,5% per la Siciliana (Madonia *et al.*, 2007).

Si potrebbe anche ipotizzare che la composizione della carcassa possa essere influenzata dal sistema di allevamento e di alimentazione dei maiali. A riguardo, una prova condotta con suini di razza Cinta Senese sottoposti ad un diverso regime alimentare (Giulioti *et al.*, 2007), ha potuto dimostrare che la composizione della carcassa, e pertanto anche il contenuto in peso della coscia, non viene influenzato significativamente dal periodo di alimentazione al pascolo.

Partendo da quanto è stato detto e dalla considerazione che il prosciutto ha un valore economico molto importante nella filiera suinicola, nel presente lavoro si è ritenuto opportuno dedicare maggiore attenzione a questo prodotto e riportare nel dettaglio le tecnologie utilizzate in ambito familiare per la sua produzione.

1.1 8.3 Tecnologia di produzione del prosciutto

Il prosciutto (*pressuttu*, *presuttu*, *presuthu*, ecc.) deriva dalla lavorazione delle cosce e/o delle spalle del maiale, inoltre in Sardegna si produce anche un esclusivo prodotto, *su pressuttu e pala kin grandula*, costituito da un unico taglio anatomico che comprende sia la spalla che il guanciale. Le forme particolari del *pressuttu* (che ricordano in modo particolare alcune monete romane del primo secolo a.C.) e del *pressuttu e pala kin grandula*, prodotti artigianalmente solo in alcune aree della Sardegna, li rendono unici in tutto il mondo (Porcu *et al*, 2007b).

Secondo i dati dell'indagine il 54,2% dei produttori di prosciutto utilizzano solo le cosce, il 40,9% sia le cosce che le spalle e il 4,9%, principalmente in alcune aree dell'Ogliastra e del Nuorese, producono il prosciutto di spalla con guanciale (Fig. 8).



Fig. 8: *Pressuttu de pala kin grandula* (Villanova Strisaili)

Il peso della coscia fresca varia in base al peso iniziale del maiale e può essere compreso tra 6 e 10 kg (41%), tra 10 e 13 kg (24%), maggiore di 15 kg (35%).

La salagione viene effettuata generalmente negli ambienti più freddi delle abitazioni (magazzino, soffitta o cantina) utilizzando un apposito recipiente di legno

(73,6%), meno frequentemente direttamente su dei tavoli (10,5%) o su delle assi di legno, più raramente utilizzando delle bacinelle di plastica (Fig. 9).



Fig. 9: Salagione del prosciutto in bacinella di plastica (Desulo)

Nel 90,6% dei casi durante la salagione le cosce sono interamente ricoperte di sale (del tipo a grana media), in minor misura (9,6%), specie in alta montagna, viene adottato il sistema a copertura parziale, in cui viene ricoperta solo la parte muscolare della coscia non ricoperta dalla cotenna. Durante questa fase possono essere utilizzate anche delle spezie, poste direttamente sulla carne della coscia fresca prima del sale, o mescolate ad esso. Le spezie più utilizzate sono: il pepe (44%), l'erba cipollina (15%), l'aglio (14%) e la noce moscata (10%), mentre il 19% dei produttori dichiara di usare solo il sale.

Il tempo di salagione nella maggior parte dei casi è di 1 g/kg di carne fresca e durante questa fase il prodotto viene sottoposto a pressatura (84% dei casi), mediante l'utilizzo di assi di legno su cui vengono posti dei pesi di varia natura (sassi, tronchi di legno, blocchi in cemento, ecc.).

Dopo la salagione si effettua l'allontanamento del sale tramite lavaggio con aceto (80%), vino (12%), acqua (2,7%), o semplicemente mediante spazzolatura con un panno (2,7%).

Nella maggior parte dei casi, dopo il lavaggio e la parziale asciugatura del prosciutto con un panno asciutto, si cosparge nuovamente la parte priva di cotenna con la stessa tipologia di spezie utilizzate per la salagione.

La maggior parte dei produttori dichiara di procedere successivamente all'asciugatura del prosciutto, che viene posto in ambienti più caldi o riscaldati (cucina provvista di caminetto) per un periodo di circa dieci giorni; solo il 16% degli operatori lo sottopone ad affumicatura.

La stagionatura, effettuata soprattutto in ambienti casalinghi (Fig. 10), ha una durata che dipende dal peso iniziale della coscia fresca, in quanto varia da un minimo di 5 mesi, per i prodotti più piccoli, a oltre 24 mesi per quelli più pesanti. Tuttavia il 46% dei produttori li lascia stagionare per 12 mesi.

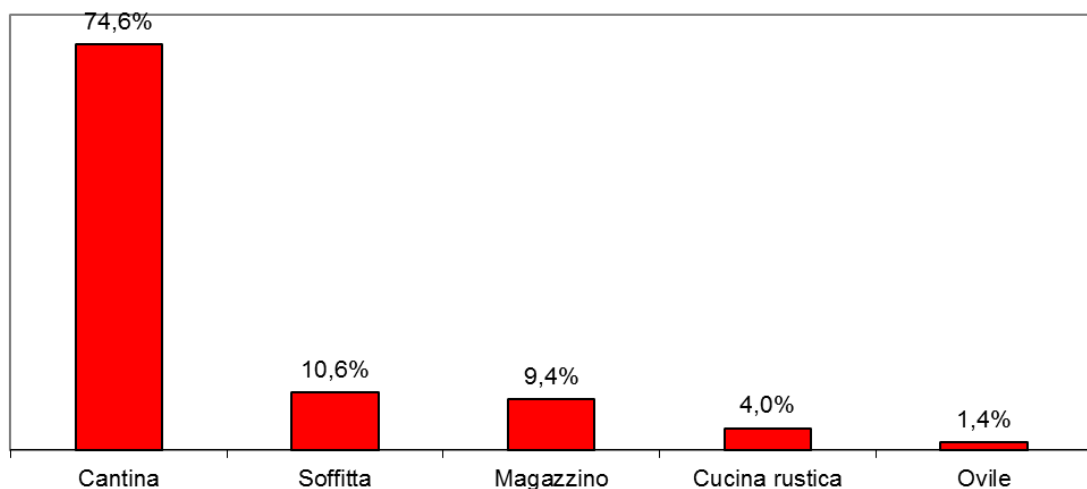


Fig10: Locali per la stagionatura del prosciutto

Durante questa fase solo il 46% degli intervistati pratica la sugnatura utilizzando strutto, pepe e farina. In alcuni casi viene utilizzato olio di oliva.

La conservazione del prodotto stagionato avviene con metodi naturali in cantina (74%), più raramente sottovuoto (16%) od in freezer (10%).

Come nel caso degli altri prodotti di salumeria, anche il prosciutto è destinato all'autoconsumo (87%) e meno frequentemente alla vendita (13%).

8.4 Conclusioni

Il prosciutto, nel contesto dei salumi prodotti artigianalmente in Sardegna, risulta quello lavorato in modo più omogeneo in quanto l'80% dei produttori adotta gli stessi procedimenti.

I dati ci hanno permesso di notare che l'età dei produttori è piuttosto alta ma d'altronde i luoghi di lavoro disagiati ed isolati, i guadagni limitati e la persistenza della peste suina africana in alcune aree dell'Isola, non sembrano incoraggiare i giovani ad intraprendere l'allevamento dei maiali come una attività imprenditoriale redditizia.

I risultati dell'indagine sottolineano comunque la sopravvivenza in molte aree della Sardegna della tradizione antichissima della lavorazione della carne di maiale, rivolta in alcuni casi a prodotti unici per forma e tipologia dei. Ciò evidenzia che, nonostante le problematiche accennate, l'interesse per la filiera suinicola nelle aree rurali della Sardegna non accenna a scomparire.

In questo contesto esistono le potenzialità perché una realtà di sola sussistenza possa trovare le condizioni per uno sviluppo strutturato ed economicamente conveniente per le popolazioni delle aree interne dell'Isola in cui è maggiormente visibile il fenomeno dello spopolamento.

Tale possibilità passa attraverso la collaborazione di tutti gli operatori del settore (senza escludere la parte politica) e di iniziative di tutela e valorizzazione, incluse quelle di carattere scientifico, finalizzate alla caratterizzazione della razza locale e delle sue tipicità, inclusi i prodotti

SECONDA PARTE

9. INFLUENZA DEL SISTEMA DI ALLEVAMENTO DEL SUINO DI RAZZA SARDA SULLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DEL PROSCIUTTO STAGIONATO

9.1 Premessa

In *I quadrupedi di Sardegna* del 1774 Cetti riportava che il suino di razza Sarda non raggiungeva *gran mole* in quanto veniva allevato soprattutto in branchi e al brado e aggiungeva che in certe zone del Campidano, per effetto di una maggiore alimentazione, si potevano trovare dei maiali che raggiungevano le 500 libbre di peso.

Per far fronte all'esigenza di misurare la grandezza di un oggetto e per attribuire allo stesso un valore commerciale riconosciuto a livello internazionale, nel 1875 venne fondata la Convenzione del Metro (in cui i paesi aderenti accettano come unità di misura i campioni di lunghezza, peso e volume che sono conservati a Parigi) e successivamente nel 1960 i paesi della Convenzione si impegnarono ad introdurre il Sistema Internazionale (Università degli Studi del Sannio, 2013, sitografia).

Anche in Italia, prima della sua unità avvenuta nel 1861, le unità di misura utilizzate nelle varie aree geografiche erano differenti (Gorni V., sitografia) e altrettante differenze si potevano rilevare nella conversione, ad esempio, dalla libbra al kg come è possibile vedere nella tabella 1.

Tabella 1: Conversione da libbra a kg in diverse aree geografiche (estratto da Gorni,2013)

Bolognese	Modenese	Napoletano	Parmense	Piemonte	Romagna	Sardegna	Toscana
0,36185	0,30455	0,320759	0,3280	0,36888	0,391	0,40577	0,33952

Dal dato appena esposto, e da quanto dichiarato da Cetti riguardo al peso che potevano raggiungere i maiali allevati in alcune zone della Sardegna, si può desumere

che il peso di “500 libbre” possa tranquillamente corrispondere a circa i 200 kg di oggi.

Partendo da questo presupposto e dal fatto che non vi è nessun dato scientifico sulle *performances* ponderali che il suino autoctono di razza Sarda può raggiungere a seconda del sistema in cui viene allevato, nel 2009 il DiRPA dell’Agenzia AGRIS Sardegna ha avviato una apposita ricerca per avere dei dati iniziali.

La prova sperimentale è stata condotta presso l’azienda del Dipartimento per la Ricerca nelle Produzioni Animali dell’Agenzia Agris in località Frida (Illorai, SS).

L’azienda di Frida, adibita all’allevamento del suino TGA, ha una superficie boschiva (lecci, roverelle, ecc.) di 40 ettari e una altimetria che varia dagli 820 ai 930 metri s.l.m.

L’azienda è interamente recintata perimetralmente col sistema della doppia recinzione, per impedire sia l’intrusione che il contatto tra i maiali che si trovano all’interno e quelli esterni (cinghiali e/o suini *nomadi*) ed evitare in questo modo il contagio della PSA (esclusi i casi di natura dolosa).

La superficie aziendale, inoltre, è stata suddivisa internamente in 17 lotti (Fig. 1) di cui 3 (per un totale di 36 Ha) sono adibiti al pascolo semi-brado nel bosco e gli altri 14 per la gestione delle scrofe e dei verri (per la riproduzione, gestazione, ecc).

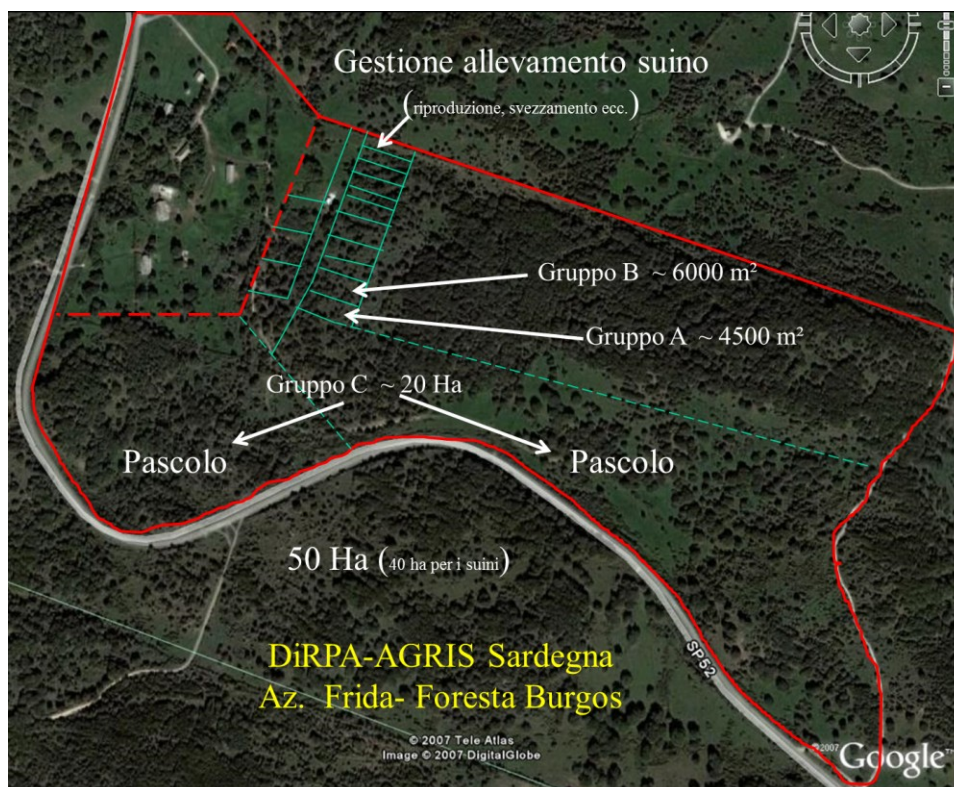


Fig. 1: L'allevamento suino presso l'azienda di Frida (DiRPA –Agris)

Gli animali sottoposti a finissaggio (durato 7 mesi, luglio 2009-febbraio 2010) erano 12 suini maschi di razza Sarda (figli di un unico verro e di tre scrofe, regolarmente iscritti al registro anagrafico delle razze suine autoctone dell'ANAS) provenienti dall'azienda dell'AGRIS di Bonassai, allevati ed alimentati (dallo svezzamento fino all'inizio della prova) nel medesimo modo.

All'inizio della sperimentazione tutti i soggetti sono stati sottoposti ad orchietomia e suddivisi in tre gruppi sperimentali (A,B e C), omogenei per genetica (ogni gruppo comprendeva fratelli pieni e fratellastri), peso ($98,4 \pm 13,8$ Kg), età (15 mesi)) e sottoposti a diversi sistemi di allevamento:

- ✓ gruppo A, allevato in una area boschiva di m^2 4500 con sistema di tipo plein-air ed alimentato ad libitum con mangime commerciale specifico per l'ingrasso dei suini (6,25 kg/capo/die);

- ✓ gruppo B, allevati con lo stesso sistema in una area boschiva di m² 6000 ed alimentati con orzo macinato (1,8 Kg/capo/die),
- ✓ gruppo C, tenuti al pascolo in una area boschiva di Ha 20 con una integrazione di orzo in granella (500g /capo/die).

Durante tutta la prova, con cadenza quindicinale, sono stati rilevati i pesi e le biometrie per calcolare gli accrescimenti in vita e, dopo i 7 mesi di finissaggio, sono stati avviati al macello e successivamente fatti i rilievi biometrici e le determinazioni analitiche per valutare le caratteristiche produttive e qualitative della carne fresca e del grasso.

I dati hanno comprovato che gli accrescimenti sono stati maggiori nei suini del gruppo A rispetto a quelli del gruppo B e C (circa 294 kg per il gruppo A vs 171 kg per il B vs 202 kg per il C); altrettanto maggiore è stato l'accumulo del grasso sottocutaneo depositatosi a livello dorsale (85,4±4,6 vs 28,9±3,4 vs 40,9±3,7 mm), confermando in questo modo che il sistema di allevamento e di alimentazione influisce sulle performances di crescita del suino di razza Sarda (Porcu S. *et al.*, 2012a).

Anche le rese alla macellazione (sia a caldo che a freddo) sono state maggiori nei suini del gruppo A in quanto, avendo una maggiore percentuale di grasso rispetto agli animali degli altri 2 gruppi, hanno avuto una minore perdita di H₂O mentre il sistema di allevamento e di alimentazione non hanno influenzato il pH (Porcu S. *et al.*, 2012b).

Differenze sono state notate anche sul taglio campione, che comprende una porzione tra la 2^a e la 5^a vertebra lombare e che viene scomposta nei vari tessuti (Campodoni *et al.*, 1999), in quanto sia il peso che la percentuale di grasso del campione erano maggiori nel gruppo A che mostrava, di conseguenza, una minore percentuale in tessuti magri, connettivo e ossa (Porcu S. *et al.*, 2012c).

Dopo aver raccolto ed elaborato i dati, in cui risultano evidenti le differenze

produttive e qualitative del suino autoctono a seconda del sistema di allevamento adottato, si è voluto proseguire lo studio per verificare in quale modo il sistema di allevamento potesse influenzare le caratteristiche qualitative anche dei prodotti trasformati e in particolare il prosciutto stagionato.

9.2 Materiali e metodi

La ricerca è stata effettuata utilizzando 12 suini maschi di razza Sarda, regolarmente iscritti al RA dell'ANAS, suddivisi in tre gruppi sperimentali (A,B, C) omogenei per genetica, peso ($98,4 \pm 13,8$ Kg) ed età (15 mesi). Tutti i suini sono stati allevati all'aperto presso l'azienda dell'Agris in località Frida (Illorai-SS) secondo le seguenti modalità:

- ✓ gruppo A, allevato in una area boschiva di m^2 4500 con sistema di tipo plein-air ed alimentato ad libitum con mangime commerciale specifico per l'ingrasso dei suini (6,25 kg/capo/die);
- ✓ gruppo B, allevati con lo stesso sistema in una area boschiva di m^2 6000 ed alimentati con orzo macinato (1,8 Kg/capo/die);
- ✓ gruppo C, tenuti al pascolo in una area boschiva di Ha 20 con una integrazione di orzo in granella (500g /capo/die).

Gli animali sono stati macellati a 22 mesi di età e, durante tutta la prova, con cadenza quindicinale, sono stati rilevati i pesi e le biometrie per calcolare gli accrescimenti in vita e, al termine dei 7 mesi di finissaggio, sono stati avviati al macello.

Dopo 24 ore dalla macellazione, dalle mezzene sono state asportate le cosce per avviarle alla lavorazione dei prosciutti presso il salumificio sperimentale dell'Agris Sardegna situato nell'azienda del Dipartimento per la Ricerca nelle Produzioni Animali in località Bonassai (Olmedo-SS).

Tutte le cosce sono state pesate e identificate individualmente tramite un cinturino plastificato, su cui è stato trascritto il lato della mezzena, il numero del maiale e il gruppo di appartenenza.

Le fasi di salagione e di stagionatura sono state effettuate in celle dotate di un sistema di controllo e monitoraggio della temperatura e della Umidità Relativa (UR), quest'ultima rappresentata dal rapporto tra l'Umidità Assoluta (quantità espressa in grammi del contenuto in vapore acqueo in un metro cubo di aria ad una determinata temperatura) e l'Umidità di Saturazione (quantità massima in grammi di vapore acqueo che può essere contenuto in un metro cubo a quella determinata temperatura) secondo la seguente formula $UR = (UA/US) * 100$

La procedura seguita per la lavorazione dei prosciutti è descritta nella tabella 2 di seguito riportata:

Tabella 2: Descrizione delle fasi di lavorazione dei prosciutti

Fasi	Descrizione
Salagione	I prosciutti sono stati ricoperti completamente di sale all'interno della cella di salagione per un periodo di 1 giorno/kg di peso fresco e ad una temperatura di 4 °C e 75-80% di UR
Riposo	I prosciutti sono stati spazzolati e lavati con l'aceto per rimuovere il sale superficiale, ricoperti con del pepe e mantenuti per circa 60 giorni in cella a 2-4°C di temperatura e 65-75% di UR.
Stagionatura	I prosciutti venivano tenuti da un minimo di 330 a un Massimo di 344 giorni, nella cella di stagionatura a 14-15° C di temperatura e 70-80% di UR, munita di un sistema di ricambio dell'aria dall'esterno per 3 volte al giorno.

9.3 Rilievi e analisi effettuate

Alla fine delle fasi di salagione e di stagionatura i prosciutti sono stati pesati per calcolare i rispettivi cali di peso.

Al termine della stagionatura, al raggiungimento dei 14 mesi dall'inizio della lavorazione, dopo la pesatura, da ciascun prosciutto è stato prelevato un campione, effettuando un taglio trasversale dello spessore di 4 cm, fino all'altezza del femore (Fig. 2).

I campioni così prelevati sono stati pesati e suddivisi nelle sue componenti di magro, grasso, scarto (parte non edibile) e cotenna, per calcolarne la composizione in percentuale-

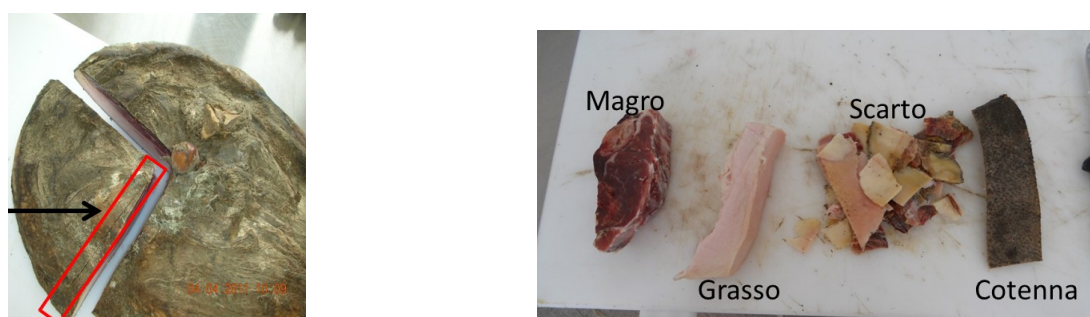


Fig. 2: Taglio campione del prosciutto e sua divisione in magro, grasso, scarto e cotenna

Successivamente i campioni delle porzioni di magro e di grasso sottocutaneo sono stati conservati separatamente sottovuoto alla temperatura di -20°C per poterli avviare alle analisi chimico-fisiche presso il laboratorio di chimica del DiRPA dell'Agri Sardegna.

Dopo lo scongelamento e l'omogeneizzazione dei campioni si procedeva alle seguenti determinazioni:

sulla parte magra: contenuto in sostanza secca, estratto etereo, proteine, ceneri, NaCl, indice proteolitico (NS/NT), α -tocoferolo e colesterolo

sul grasso sottocutaneo: contenuto in acidi grassi saturi, monoinsaturi, polinsaturi, $\omega 3$ e $\omega 6$, Indice Aterogenico e Trombogenico.

Le metodiche analitiche utilizzate sono le seguenti:

✓ **Sostanza secca e ceneri:** è stata utilizzata la metodica indicata dall'AOAC (1990: 945.46). Circa 5 g di campione, prelevati in doppio, venivano posti in capsule (numerate e preventivamente portate a peso costante) ed essiccati in stufa alla temperatura di 100 ± 3 °C per 24 h.

Successivamente le capsule venivano trasferite in muffola alla temperatura di 525 °C fino all'ottenimento di ceneri bianche. Dal peso iniziale e quello finale delle capsule si ottiene la percentuale in sostanza secca (SS) secondo la seguente formula

$$SS = \left(\frac{Pf}{Pi} \right) \cdot 100 \text{ dove Pf è il peso finale dopo l'essiccazione e Pi è il peso iniziale della}$$

capsula con il campione. Stesso procedimento è previsto per il calcolo del contenuto in ceneri.

✓ **Estratto Etereo:** La determinazione analitica del contenuto in grasso è stata fatta seguendo il metodo Soxtec (A.O.A.C., 1990, 960.39).

✓ **Proteine,** utilizzato il metodo Kjeldhal, (A.O.A.C., 1990, n. 981,10): per l'analisi sono stati utilizzati circa 2 g di campione; il procedimento si basa sulla mineralizzazione dell'azoto mediante trattamento a caldo (mineralizzazione) con acido solforico e successiva distillazione dell'azoto ammoniacale con raccolta su acido cloridrico 0,1 N e successiva titolazione con NaOH 0,1 N. Si determina così il contenuto in N Totale e per calcolare il valore delle proteine totali si utilizza la formula: $NT \cdot 6,25$

✓ **Azoto Solubile:** la determinazione analitica è stata fatta seguendo la metodica consigliata dalla SSICA, Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari, (Metodo di prova LC/MP/N.19) in cui a 20 g di campione vengono aggiunti 80 ml di H₂O e poi omogeneizzati con polytron. Successivamente si travasa quantitativamente in un provettone, si lava con 100 ml di H₂O in modo da ottenere un peso totale di 200 g e si

centrifuga per 20 minuti a 5 °C e 10000 giri/min. Si filtra utilizzando un filtro a pieghe e si versano 50 cc di estratto acquoso in un provettone a cui si aggiungono 50 cc di TCA al 10% , si lascia riposare per 30 minuti, si centrifuga per 15 minuti alle stesse condizioni precedenti e si filtra su filtro a pieghe. In 2 provettoni per mineralizzazione si pongono 40 ml di estratto ciascuno e si determina il contenuto in azoto tenendo conto delle diluizioni che sono state fatte nei vari passaggi.

✓ **Indice di Proteolisi** (rapporto percentuale di NS/NT) in cui NS è l'azoto non proteico e NT è l'azoto totale.

✓ **Contenuto in NaCl**; è stato determinato con la metodica di Volhard che prevede la seguente procedura: A 10 g di campione tal quale vengono aggiunti 100 ml di acqua tiepida e si agita per 30 minuti, la mistura viene portata a 200 ml con H₂O e poi filtrato con filtro Whatman 4.

In un beaker da 250 ml vengono misurati 10 ml di filtrato a cui si aggiungono 1 ml di HNO₃ (65%), 0,5 ml della soluzione di FeNH₄ (SO₄)₂*12 H₂O, 10 ml di AgNO₃ 0,1N.

La miscela è portata ad incipiente ebollizione su una piastra riscaldante, dopo veloce raffreddamento in ambiente scuro, alla soluzione vengono addizionati 25-30 ml di acqua. L'eccesso di AgNO₃ è titolato con KSCN 0,1N sino a colorazione rosso persistente. Con 10 g esatti di campione ogni ml di AgNO₃ 0,1N corrisponde a 0,585% di NaCl

✓ **Colesterolo** e α -tocoferolo (vitamina E): la vitamina liposolubile E ed il colesterolo nei campioni di carne sono stati determinati per HPLC (High Performance Liquid Chromatography) secondo i di metodi di Panfili *et al.* (1994) e di Manzi *et al.* (1996).

✓ **Acidi grassi (AG)**: Estrazione della frazione lipidica con il metodo Folch modificato (Christie, 1989): circa 10 g di campione venivano addizionati con 100 ml di metanolo e omogeneizzati per 1 minuto con l'ultraturrax. Venivano poi aggiunti 200 ml di cloroformio e si omogeneizzava per altri due minuti. Dopo aver filtrato l'omogeneizzato, si recuperava il residuo dal filtro e lo si sospendeva in 300 ml di una soluzione cloroformio/metanolo (2:1 v/v), lo si omogeneizzava per altri tre minuti e si filtrava

nuovamente. Successivamente si lavava il residuo del filtro con 200 ml di cloroformio e con 100 ml di metanolo. Dopo aver raccolto le fasi organiche in cilindri di vetro veniva aggiunta una soluzione di KCl 0.88%, per circa di $\frac{1}{4}$ del volume filtrato, al fine di ottenere una migliore separazione delle fasi. Si raccoglieva nel cilindro la fase cloroformica, in cui sono disciolti i lipidi ed a questa veniva aggiunta una soluzione di metanolo/acqua (1:1 v/v) per circa di $\frac{1}{4}$ del volume del filtrato. La miscela veniva, poi, versata in un imbuto separatore e si agitava per circa tre minuti. Dopo aver lasciato separare le due fasi, la fase cloroformica veniva raccolta in una beuta e successivamente, il cloroformio veniva fatto evaporare al rotavapor, provvisto di pompa del vuoto, alla temperatura di 40 °C .

I lipidi così ottenuti sono stati sottoposti a transesterificazione in ambiente acido, (Chin *et al.*, 1992; Stanton *et al.*, 1997).

A 50 mg di lipidi sono stati aggiunti 10 ml di soluzione di reagente metilante (in metanolo anidro al 10% in Cloruro di acetile) contenente gli STD interni metilati in ragione di 1mg/ml (MeC5, MeC9, MeC13 e MeC19).

Un μ l della fase organica, contenente gli esteri metilici degli acidi grassi, veniva iniettata al gascromatografo in modalità "split" con un rapporto di 1:50.

- Separazione e quantificazione degli AGT:

La separazione gascromatografica dei metil esteri è stata eseguita usando un GC VARIAN 3900 su una colonna SP 2560 (100m, 0.25mm id, 0.2 μ m di fase fissa non bonded biscyanopropylpolisiloxane). E' stato usato He come gas di trasporto a flusso costante di 1ml/min. La separazione è stata ottenuta applicando le seguenti condizioni di temperatura/tempo: 45°C per 4 min, da 45°C a 175°C a 13°C al min, a 175°C per 27 min, da 175°C a 215°C a 4°C al min, a 215°C per 35 min. Le temperature dell'iniettore e del FID sono di 290°C.

Gli acidi grassi sono stati identificati per confronto dei tempi di ritenzione con quelli degli standards di riferimento (MeC5 per C4-C7; MeC9 per C8-C11, MeC13 per MeC12-C17; C19 per C18 - C22:6).

Gli acidi grassi sono espressi come g/100 di acidi grassi totali.

- ✓ Calcolo dell'indice Aterogenico: $AI = (C12:0 + (C14:0 * 4) + C16:0) / (\omega 3 + \omega 6 + MUFA)$;
- ✓ Calcolo dell'indice Trombogenico:

$$TI=(C14:0+C16:0+C18:0)/((0.5*\omega6)+(0.5*MUFA)+(3*\omega3)+(\omega3/\sum\omega6)).$$

Analisi Statistica

Per l'analisi statistica i dati sono stati elaborati con procedura ANOVA utilizzando il programma Statgraphics Centurion XV, considerando il "sistema di allevamento" come effetto fisso; i confronti multipli tra le medie sono stati effettuati utilizzando il test HSD di Tukey

9.4 Risultati e discussioni

Cali peso e sezionatura taglio campione

Come è stato descritto nella tabella 2, il tempo di salagione dei prosciutti è stato di 1 die/kg di prodotto fresco.

I prosciutti più pesanti sono risultati quelli del gruppo A, pertanto in base al peso della coscia fresca (Tab.3) i prosciutti di tale gruppo hanno ricevuto un maggior tempo di salagione rispetto a quelli del gruppo B e C: $26,33 \pm 2,66$ giorni vs $15,88 \pm 0,74$ vs $18,03 \pm 3,19$, rispettivamente.

Alla fine della salagione i prosciutti sono stati pesati per calcolare il calo peso, che è stato del $4,16 \pm 0,54$ % per il gruppo A; $5,44 \pm 0,54$ % per il gruppo B e $5,31 \pm 0,11$ % per il C.

Come si può notare i prosciutti del gruppo A hanno avuto un calo inferiore rispetto a B e C, che mostravano un andamento molto simile. Tale differenza è dovuta al maggiore contenuto di grasso di copertura nel primo gruppo come si può notare nella figura 3.



Fig. 3: Sezione dei prosciutti A, B, C

In uno studio realizzato da Sturaro *et al* (2004) e condotto su 3369 cosce utilizzate per la produzione della DOP *Prosciutto S. Daniele*, è stato rilevato un calo peso alla fine della salagione del 3,67% e del 27,53% alla fine della stagionatura.

Nella lavorazione dei prosciutti tradizionali iberici (Ventanas e Cava, 2001) alla fine della fase di salagione si ha un calo del 7-8% mentre alla fine della stagionatura si può arrivare anche al 32% di calo.

Pugliese e Bozzi (2001) hanno confrontato il calo di salagione dei prosciutti di razza Cinta Senese, Large White e del *Grigio* (meticcio derivante dall'incrocio di verro Large White con scrofa Cinta Senese), riscontrando una maggiore capacità di ritenzione idrica nella razza autoctona, con un calo peso dell'1,9% rispetto al 2,47% del *Grigio* e al 2,6% del Large White.

Sempre sulla Cinta Senese hanno confrontato (Pugliese *et al.*, 2006) le caratteristiche chimico-fisiche dei prosciutti di suini allevati all'aperto e al chiuso in cui si sono riscontrate maggiori perdite di peso alla salagione, rispettivamente del 4,17% e 1,97%. Alla fine della stagionatura invece la percentuale del calo di peso inferiore si è riscontrata nei prosciutti dei suini allevati all'aperto (26,66% contro il 29,23%), molto probabilmente a causa della loro maggiore adiposità (Pugliese *et al.*, 2006).

Nei suini di razza Sarda il differente sistema di allevamento ha influenzato le caratteristiche dei prosciutti come si può notare dai dati nella Tabella 3.

Alla fine della stagionatura si sono trovate delle differenze, statisticamente significative ($P < 0,05$), nei prosciutti del gruppo A riguardo alle minori perdite di peso ($18,94 \pm 1,51$ %) perché, rispetto agli altri gruppi, avevano un maggior peso in grasso ($53,87 \pm 4,64$ %).

L'ipotesi che sui prosciutti con maggiore adiposità si notino dei cali peso inferiori può essere confermato dal fatto che nei campioni del gruppo B, contenenti la percentuale maggiore di magro ($43,20 \pm 2,61$), si è avuto un calo peso maggiore ($28,44 \pm 1,66$ %) rispetto a quello del gruppo del gruppo C ($24,76 \pm 1,32$ %).

Quest'ultimo presentava un contenuto di magro intermedio ($34,85 \pm 3,92$ %) tra il gruppo B e quello A ($27,38 \pm 3,34$ %). Infine, contrariamente a quanto ci si aspettava, non si sono riscontrate differenze significative in relazione al contenuto in magro, scarto e cotenna.

Tabella 3: Caratteristiche dei prosciutti di suini di razza Sarda allevati con differenti sistemi di allevamento (*Media* ± *ds*)

	Sistema di allevamento			<i>P</i>
	A	B	C	
Prosciutto fresco (kg)	26,33 a ±2,66	15,88 b ±0,74	18,03 b ±3,19	*
Prosciutto stagionato (kg)	21,34 a ±2,39	11,37 b ±0,72	13,56 b ±2,54	*
Calo di peso (%)	18,94 c ±1,51	28,44 a ±1,66	24,76 b ±1,32	*
Peso campione (kg)	0,895 a ±0,126	0,541 b ±0,115	0,610 b ±0,067	*
Grasso (%)	53,87 a ±4,64	33,42±2,91 b	39,80 b ±1,48	*
Magro (%)	27,38±3,34	43,20±2,61	34,85±3,92	ns
Scarto (%)	13,17±2,41	15,57±1,50	19,00±1,45	ns
Cotenna (%)	5,58±1,08	7,81±1,04	6,35±2,51	ns

A, allevati all'aperto e alimentati con concentrato commerciale *ab libitum*; B, allevati all'aperto e alimentati con farina di orzo (1,8 kg / capo / giorno); C, allevati nel bosco e alimentati con granella d'orzo (500 g / capo / giorno). Medie con differenti lettere nella stessa riga indicano differenze significative * $P < 0.05$; ns - non-significative

Macro composizione, NS, IP, α -tocoferolo, colesterolo

Nella tabella 4 sono stati riportati i risultati relativi alle analisi della macro-composizione, del colesterolo e della concentrazione di α -tocoferolo nei prosciutti A, B e C. Come si può notare il sistema di allevamento non ha mostrato differenze sui valori medi in sostanza secca, estratto etereo, contenuto di colesterolo e α -tocoferolo, determinati sulla porzione magra, mentre i prosciutti del gruppo B mostravano un maggiore contenuto in proteine e azoto solubile (NS).

L'indice di proteolisi (IP) del gruppo A mostrava valori inferiori ($P < 0,01$) rispetto ai gruppi B e C che risultavano simili tra loro. I valori in IP di questi ultimi sono a loro volta comparabili al valore standard di IP nella produzione dell'IGP Jambon de Bayonne (Robert e Lanore, 2007).

Il gruppo A mostrava un contenuto tendenzialmente maggiore in ceneri ($P = 0.057$) e in NaCl che, molto probabilmente, potrebbe essere correlato al tempo di

salagione più lungo in relazione al maggiore peso delle cosce fresche iniziali rispetto a quelle degli altri gruppi (Tab 2).

Tabella 4: Effetto del sistema di allevamento sulla composizione chimica (Media±ds) dei prosciutti prodotti da suini di razza Sarda

Parametri chimici	Sistemi di Allevamento			P
	A	B	C	
Sostanza secca (g/100g di magro)	58,08 ± 1,86	57,82 ± 1,53	57,76 ± 2,10	ns
E. Etereo (g/100g di magro)	19,89 ± 2,04	17,79 ± 2,33	21,74 ± 3,24	ns
Proteine (g/100g di magro)	26,43 b ± 0,67	30,80 a ± 1,49	26,29 b ± 1,14	***
NS (g/100g di magro)	0,79 c ± 0,04	1,01 a ± 0,01	0,87 b ± 0,09	***
Indice di Proteolisi (%)	16,67 b ± 1,11	20,70 a ± 1,08	20,41 a ± 1,54	**
NaCl (g/100g di magro)	7,80 ± 0,87	7,51 ± 0,93	6,97 ± 0,39	ns
Ceneri (g/100g di magro)	9,32 a ± 0,32	8,75 ab ± 0,79	8,22 b ± 0,51	†
α-tocoferolo (µg/g)	1,95 ± 1,01	1,56 ± 0,50	1,91 ± 0,48	ns
Colesterolo (µg/g)	935,78 ± 46,32	939,80 ± 61,54	894,13 ± 38,76	ns

A, allevati all'aperto e alimentati con concentrato commerciale *ad libitum*; B, allevati all'aperto e alimentati con farina di orzo (1,8 kg / capo / giorno), C, allevati nel bosco e alimentati con granella d'orzo (500 g / capo / giorno), *Medie con differenti lettere nella stessa riga indicano differenze significative †P<0.10, *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001, ns - non-significativo.

Composizione acidica, AI, TI

Il sistema di allevamento ha influito anche sulla composizione del grasso (Tabella 5). I prosciutti prodotti dai suini allevati nel bosco e alimentati *ad libitum* con concentrato commerciale (A) o con orzo macinato (B) hanno mostrato, rispettivamente, un più alto contenuto di acido miristico (C14:0), acido palmitico (C16:0), acido stearico (C18:0) e un più alto contenuto di acidi grassi saturi (SFA).

Il contenuto degli acidi C14:0, C16:0 e SFA è una componente importante della dieta, infatti, questi acidi grassi sono considerati fattori iperlipidemici e quindi responsabili dell'aumento del colesterolo ematico (Ulbricht and Southgate, 1991).

I prosciutti prodotti dai maiali allevati nel bosco (gruppo C) hanno mostrato il più alto valore di acido oleico (C18:1 9c), linolenico (C18:3 9c, 12c, 15c) e di conseguenza il contenuto maggiore di acidi grassi monoinsaturi (MUFA) e poliinsaturi (PUFA). Un significativo incremento del contenuto in MUFA e PUFA in prosciutti prodotti da maiali allevati estensivamente e alimentati con ghiande al pascolo è stato descritto da Flores *et al.* (1988).

Il rapporto tra acidi grassi poliinsaturi e saturi (PUFA/SFA) e il rapporto tra acidi grassi omega 6 e omega 3 ($\Sigma\omega6/\Sigma\omega3$) sono considerati due indici importanti per la valutazione nutrizionale del grasso. Recenti studi, infatti, focalizzano l'attenzione sul rapporto tra i PUFA della dieta ed in particolare su quello tra $\omega6/\omega3$.

Le raccomandazioni nutrizionali suggeriscono di aumentare il livello di acidi grassi $\omega3$ nella dieta, privilegiando gli alimenti che hanno un valore più basso del rapporto ($\omega6/\omega3$), responsabile dell'insorgenza di patologie tumorali e cardiache (Enser, 2001), particolarmente con un indice maggiore di 4 (British department of Health, 1994).

Come ci si aspettava, i prosciutti prodotti da animali allevati al pascolo (C) hanno mostrato valori migliori dei rapporti PUFA/SFA e $\omega6/\omega3$ rispetto a quelli ottenuti da animali allevati in *plein air* (gruppi A e B). Inoltre, il gruppo C era caratterizzato da valori minori dell'indice aterogenico (AI) e trombogenico (TI), con conseguente maggiore qualità nutrizionale dei prodotti rispetto al gruppo A e B.

Tabella 5: Effetto del sistema di allevamento sul profilo acido (*Media±ds*) in prosciutti prodotti da suini di razza Sarda

Acidi grassi (% di FAMES)	Sistema di allevamento			P
	A	B	C	
C12:0	0,08 ± 0,01	0,08 ± 0,01	0,08 ± 0,00	ns
C14:0	1,50 ab ± 0,13	1,69 a ± 0,16	1,44 b ± 0,07	*
C16:0	24,56 a ± 0,81	25,27 a ± 0,73	22,24 b ± 0,64	**
C18:0	13,85 a ± 0,59	12,78 a ± 0,62	9,70 b ± 0,69	***
C18:1 9c	38,99 b ± 0,73	37,87 b ± 1,13	43,14 a ± 3,63	*
C18:2 9c,12c	8,48 a ± 0,67	6,70 b ± 0,61	8,21 a ± 0,56	*
C18:3 9c,12c,15c	0,51 c ± 0,10	0,88 b ± 0,19	1,43 a ± 0,08	***
SFA	40,91 a ± 1,48	40,86 a ± 1,43	34,56 b ± 1,20	***
MUFA	49,88 b ± 1,17	51,30 b ± 1,07	55,58 a ± 0,84	***
PUFA	9,21 a ± 0,78	7,84 b ± 0,80	9,86 a ± 0,53	*
UFA	59,09 b ± 1,48	59,14 b ± 1,43	65,44 a ± 1,20	***
PUFA/SFA	0,23 b ± 0,03	0,19 b ± 0,02	0,29 a ± 0,02	**
ω3	0,51 c ± 0,10	0,88 b ± 0,19	1,43 a ± 0,08	***
ω6	8,60 a ± 0,68	6,82 b ± 0,63	8,33 a ± 0,58	*
ω6/ω3	17,05 a ± 1,75	7,90 b ± 1,30	5,83 b ± 0,65	***
AI	0,52 a ± 0,03	0,54 a ± 0,04	0,43 b ± 0,02	**
TI	1,30 a ± 0,08	1,25 a ± 0,09	0,92 b ± 0,04	***

A, allevati all'aperto e alimentati con concentrato commerciale *ad libitum*; B, allevati all'aperto e alimentati con farina di orzo (1,8 kg / capo / giorno), C, allevati nel bosco e alimentati con granella d'orzo (500 g / capo / giorno); *Medie con differenti lettere nella stessa riga indicano differenze significative; *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001, ns - non-significativo; FAMES: esteri metilici degli acidi grassi; SFA - acidi grassi saturi, MUFA -acidi grassi monoinsaturi PUFA - acidi grassi polinsaturi, UFA - acidi grassi insaturi, ω3 - acidi grassi omega 3, ω6 - acidi grassi omega 6, AI = (C12: 0 + (C14: 0 * 4) + C16: 0) / UFA; TI = (C14: 0 + C16: 0 + C18: 0) / ((0,5 * ω6) + (0,5 * MUFA) + (3 * ω3) + (ω3/Σω6)).

Nella tabella 6 (Tirapicos-Nunes, 2007) sono riportati i dati della composizione acidica del grasso subcutaneo dorsale di suini autoctoni di razza Iberico, Alentejano (razza autoctona del Portogallo) e Corso.

Come si può notare i valori di SFA, MUFA e PUFA sono simili a quelli riscontrati nel grasso dei prosciutti di suini allevati nel bosco (C).

Tabella 6: Composizione acidica del grasso sub-cutaneo dorsale (Tirapicos-Nunes, 2007)

Acidi Grassi	Iberico	Alentejano	Corso
SFA	31÷32,2	30,9	35,3÷38,3
MUFA	57,0÷57,1	55,8	51,6÷55,0
PUFA	8,6÷10,8	13,8	9,7÷10,2

SFA=Acidi Grassi Saturi; MUFA=Acidi Grassi Monoinsaturi; PUFA=Acidi Grassi Poliinsaturi

Pugliese *et al.* (2009) hanno condotto uno studio sulla composizione degli acidi grassi presenti nel grasso sottocutaneo del prosciutto Toscano, ottenuto da suini di razza Cinta Senese nutriti con ghiande, castagne o mangime. I dati ottenuti hanno dimostrato che i campioni dei suini alimentati con ghiande avevano un più alto contenuto in MUFA, e soprattutto in acido oleico (C18:1), che potrebbe essere utilizzato come un importante elemento di caratterizzazione del prosciutto Toscano.

Pertanto il sistema di allevamento influenza le caratteristiche del prosciutto stagionato.

Carrapiso *et al.* (2007) hanno dimostrato che le principali variazioni nella composizione in acidi grassi si verificano durante i primi 50 giorni dalla modifica del sistema di allevamento e di alimentazione dei suini.

I suini del gruppo C, allevati nel bosco, presentavano valori dell'indice aterogenico ($0,43 \pm 0,02$) e trombogenico ($0,92 \pm 0,04$) inferiori rispetto a quelli degli altri gruppi (B,C). Tali valori risultano intermedi rispetto a quelli riscontrati nel lardo di altre 3 razze autoctone italiane, Calabrese, Casertana e Cinta Senese (Matassino, 2008, sitografia), riportati in tabella 7.

Tabella 7: Indice aterogenico e trombogenico nel lardo di 3 TGA italiane (Matassino D., 2008)

Razza (TGA)	AI	TI
Calabrese	0,40	0,94
Casertana	0,36	0,78
Cinta Senese	0,45	1,1

Degustazione

Il sistema di allevamento, oltre ad influenzare le caratteristiche chimico-fisiche e nutraceutiche della carne fresca e del prodotto trasformato, si riflette anche sulle caratteristiche sensoriali (Carrapiso *et al.*, 2007).

Anche in questo studio è stato possibile rilevare l'effetto del sistema di allevamento sulle caratteristiche sensoriali dei prosciutti di suino di razza Sarda. Tale effetto è stato confermato nel corso di alcune prove di degustazione, condotte nel mese di Aprile 2011 a Reggio Emilia, in occasione della 51^a Rassegna Suinicola Internazionale.

In particolare è stata effettuata una degustazione comparativa sui prodotti tipici della salumeria italiana, compresi quelli ottenuti da suini autoctoni., tra i quali sono stati inclusi alcuni campioni rappresentativi dei prosciutti ottenuti durante la prova sperimentale oggetto di questo lavoro.

I risultati di questa degustazione hanno evidenziato l'apprezzamento dei degustatori nei confronti dei prosciutti ottenuti dai suini del gruppo C, di cui sono state particolarmente esaltate le caratteristiche sensoriali (*"Ciascun prosciutto è stato ottenuto da suini autoctoni sardi ma alimentati in modo diverso: con mangime commerciale, a orzo macinato, al pascolo di ghiande di leccio e di roverella integrate da granella d'orzo. Se il primo ha un sapore standard, il secondo regala belle sensazioni al naso e in bocca per la solubilità del grasso, la dolcezza e l'equilibrio del sapore. Si raggiunge lo zenit nel terzo campione, quello ottenuto da suino nutrito a ghiande e orzo, con un sapore incredibile, di una dolcezza fruttata lunga e intrigante"* (Nocilla M., 2011, sitografia).

9.5 Conclusioni

I risultati ottenuti confermano che, anche per il suino di razza Sarda, il sistema di allevamento all'aperto con alimentazione basata principalmente sulle risorse naturali del bosco influiscono positivamente sui prodotti trasformati.

Tale effetto, per quanto necessita di approfondimento con l'utilizzo di un numero più elevato di suini, fornisce utili elementi di base nella prospettiva dello sviluppo di una filiera certificata del suino di razza Sarda, nell'ambito della quale tutti gli elementi che influiscono sulle caratteristiche qualitative della carne e dei derivati vengano disciplinati e uniformati, a partire dal sistema di allevamento.

TERZA PARTE

10. INDAGINE SULLE CARATTERISTICHE DI QUALITÀ DELLA CARNE DI SUINETTI DI RAZZA SARDA E DI SUINETTI DI RAZZE “MIGLIORATE”

10.1 Premessa e scopo del lavoro

Una delle produzioni tipiche dell'allevamento suino sardo è rappresentato dal suinetto (*porkeddu, porceddu, polcheddu, ecc.*) che viene macellato solitamente all'età di 35-45 giorni e ad un peso vivo compreso tra i 7 ed i 12 kg (negli allevamenti intensivi questo peso viene raggiunto in tempi minori in quanto le razze suine, cosiddette *migliorate*, hanno ritmi di crescita maggiori rispetto alle razze rustiche).

Negli allevamenti tradizionali l'alimentazione del suinetto è rappresentata principalmente dal latte materno e, al raggiungimento di un certo peso, i suinetti iniziano a nutrirsi anche di quello di cui si ciba la madre (mais, orzo, grano sfarinati o in granelle e/o mangime commerciale se vengono allevati con il sistema semi-intensivo, mentre se sono all'aperto hanno la possibilità di integrare la loro alimentazione con tutto ciò che gli offre l'ambiente in cui si trovano. E' in questo periodo che la madre trasmette l'*imprinting* ai figli sulle scelte alimentari).

Negli allevamenti intensivi ai suinetti, allevati all'interno delle cosiddette gabbie-parto, viene somministrato, già dai 3-4 giorni di età, un mangime chiamato *prestarter* di alto valore nutritivo e biologico, a base di farine di latte, farine di pesce, siero di latte, carrube, destrosio, oli di cocco e di palma, amminoacidi essenziali (lisina, metionina, triptofano), sali minerali, rame, zinco, calcio; il mangime viene somministrato ad libitum, nella dose di circa 250-300 gr capo/die (Accomando, 2008).

In Sardegna, come si è detto precedentemente, il maialetto è uno dei piatti tradizionali conosciuto e richiesto anche dai turisti, tanto che l'offerta del mercato locale, soprattutto nei mesi a più alto flusso turistico, non riesce a sopperire alle

richieste di macellatori e ristoratori che sono “costretti” a rivolgersi ai produttori extra-insulari.

Pertanto si trovano nel mercato isolano suinetti locali (provenienti da allevamenti tradizionali e/o intensivi) che non vengono differenziati da quelli di provenienza esterna, che vengono venduti ad un prezzo notevolmente inferiore rispetto ai primi.

Questo comporta un problema sia per gli allevatori locali (in quanto pur dichiarando che i loro prodotti siano decisamente di qualità maggiore rispetto ai suinetti importati, non riescono a contrastare i prezzi che vengono esitati sul mercato dalla concorrenza esterna a causa dell’assenza di un marchio di tutela dei loro prodotti) e sia per il consumatore finale (in quanto, pur richiedendo il prodotto sardo, trova sul mercato un prodotto molto eterogeneo e indifferenziato che va a discapito delle tradizioni e delle tipicità locali). Infatti svariate volte è stato sollevato questo problema e i diversi operatori del settore hanno convenuto sull’esigenza di avere un marchio che contraddistingua le produzioni locali puntando sulla qualità.

Scopo del lavoro

Lo scopo di questo lavoro è quello di valutare le caratteristiche produttive e qualitative di suinetti di razza Sarda, allevati con sistema *plein-air* e semi-confinato, in raffronto a suinetti provenienti da allevamenti intensivi regionali ed esteri, presenti sul mercato isolano.

Il confronto è mirato alla possibile caratterizzazione differenziale delle produzioni locali, attraverso l’individuazione dei principali parametri fisico-chimici e di composizione della carne fresca e del grasso sottocutaneo (descrittori della qualità) utili a distinguere il prodotto.

10.2 Materiali e Metodi

Gli animali

Per la prova sono stati utilizzati 86 suinetti di cui:

A) n. 15 suinetti (11 femmine e 4 maschi) di razza *Large WhitexPIC*, allevati con sistema intensivo presso un'azienda situata nella Sardegna meridionale. La PIC, *Pig Improvement Company*, è un'azienda leader mondiale nel miglioramento genetico, che offre ai clienti della filiera suina un'elevata tecnologia genetica, accoppiata a sanità e servizi. Infatti è in grado di fornire riproduttori migliorati partendo da caratteri ereditari individuati come desiderabili, pianificando gli obiettivi di selezione e mettendo in atto programmi di riproduzione intensiva (PIC, sitografia).

L'allevatore dei suinetti ha dichiarato che il genotipo da lui allevato deriva dal reincrocio tra la genetica PIC (acquisto di scrofette negli anni 1998 e 1999) e la razza *Large White* (attualmente utilizza verri di questa razza sulla rimonta interna). L'alimentazione delle scrofe nella fase di lattazione (6 kg/die) è basata sull'utilizzo di una miscela composta da mangime commerciale e da farine di cereali (grano/orzo) e di leguminose (favino/pisello);

B) n. 15 suinetti (tutti maschi) di razza *LandracexLarge White*, allevati con sistema intensivo e provenienti dalla Germania. In questo caso il commerciante, autore della fornitura, ha dichiarato che l'età di questi animali era di circa 33 giorni mentre non era in grado di fornirci delle informazioni riguardo alla quantità e al tipo di alimentazione fornito alle scrofe durante la lattazione;

C) n. 33 suinetti di razza Sarda (17 maschi e 16 femmine) allevati con sistema tipo *plein-air* in 2 aziende, di cui una nella parte nord-occidentale dell'isola e la seconda in quella sud-occidentale. Nella prima azienda la razione alimentare delle scrofe (6 kg/die suddivisi in più volte) era composta, in base alle disponibilità aziendali, da uno sfarinato di grano/orzo (70%), dal 20% di piselli e dal 10% di soia (di provenienza extra-aziendale).

Nella seconda azienda le scrofe venivano alimentate con mangime commerciale (sfarinato o in *pellet*, nella quantità di 3 kg/die, frazionati in 2 pasti giornalieri);

D) n. 23 suinetti di razza Sarda (14 maschi e 9 femmine) allevati con sistema semi-intensivo presso l'azienda del DiRPA in località Bonassai (SS). Per l'alimentazione della scrofa è stato utilizzato solo orzo macinato nella quantità di 5 kg/die.

Non avendo sufficienti dati riguardanti la tipologia di allevamento e di alimentazione dei suinetti provenienti dalla Germania e considerando le analogie riguardanti il tipo di allevamento e le caratteristiche genetiche, si è ritenuto opportuno unirli con i suinetti allevati con sistema intensivo di provenienza regionale, sotto una unica denominazione: *Tipo 1 (T1)*.

Sotto la denominazione *Tipo 2 (T2)* sono stati invece raggruppati i suinetti di razza Sarda allevati con sistema *en plein air* ed infine, con *Tipo 3 (T3)*, sono stati indicati i suinetti di razza Sarda provenienti dall'allevamento semi-intensivo.

10.3 Rilievi sperimentali

I suinetti sono stati macellati presso uno stabilimento di macellazione privato situato nel Sud dell'isola e provvisto di autorizzazione all'invio di carni al di fuori del territorio regionale (Decisione 2005/363/CE).

I rilievi effettuati presso il macello hanno riguardato:

- l'età, il peso vivo, e dopo 45' dalla macellazione, il pH e il peso della carcassa a caldo. Il pH ai 45' (pH_1) è stato determinato sul muscolo *Longissimus dorsi*, mediante pH-metro portatile provvisto di sonda ad infissione (EUTECH Instruments, modello pH600).

Il peso della carcassa a caldo viene utilizzato per calcolare la resa a 45' dalla macellazione. Le carcasse dei suinetti sono state raffreddate in cella frigo alla temperatura di 4°C e successivamente trasferite, tramite un mezzo idoneo provvisto di impianto di refrigerazione, in uno stabilimento di lavorazione carni situato nella parte settentrionale dell'isola.

Dopo 24h dalla macellazione sono state effettuate le seguenti operazioni:

- a) peso della carcassa (per calcolare la resa a freddo) e divisione della carcassa in mezzene.

Sulle mezzene destre è stato rilevato:

- il pH (pH_u) nel muscolo *Longissimus dorsi* all'altezza dell'ultima vertebra toracica (Foto 1)



Foto 1. Rilievo del pH alle 24 h dalla macellazione.

- la lunghezza della carcassa (LC), distanza fra la spina pubica e la 1a vertebra cervicale (Foto 2);



Foto 2. Misurazione della lunghezza della carcassa

- la profondità toracica interna (PTI), distanza fra il margine dorsale della 6^a sternebra e la cresta ventrale della 7a-8a vertebra (Foto 3a), ed esterna (PTE), distanza fra la cresta esotoracica della 6a sternebra e la faccia dorsale della 7a-8a vertebra (Foto 3b);

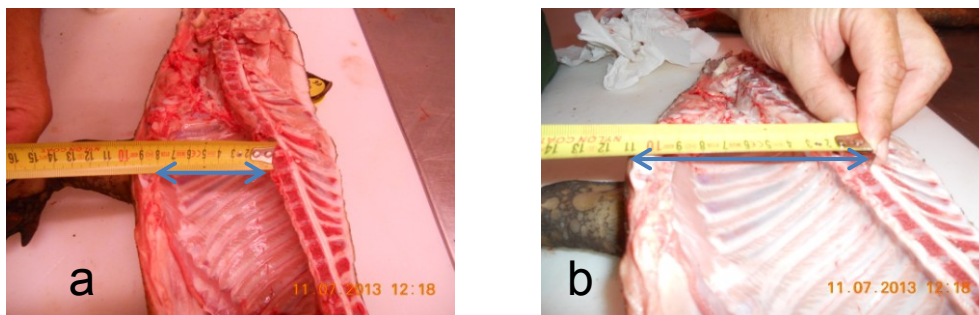


Foto 3. Rilievo della profondità toracica interna (a) ed esterna (b)

lo spessore del grasso rilevato, mediante l'impiego di un calibro, a livello della prima (SG1T) e dell'ultima (SGUT) vertebra toracica(Foto 4a e 4b);

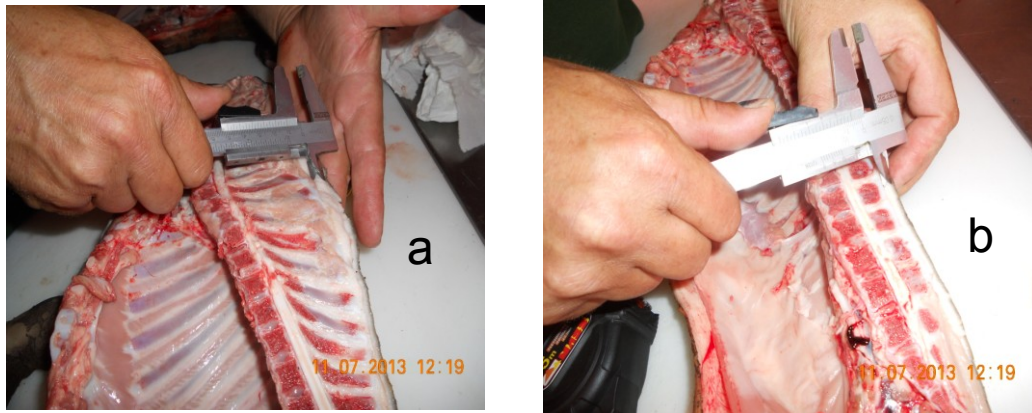


Foto 4. Rilievo dello spessore del grasso alla prima (a) e all'ultima (b) vertebra toracica

- il colore della carne rilevato, sul muscolo *Longissimus lumborum* (Foto 5), mediante l'impiego di un colorimetro portatile (Minolta Chromometer CR-400) che consente di rilevare le 3 coordinate L*, a*, b* (metodo CIE L*a*b*).

Con L* si indica l'indice della luminosità e varia dal valore zero (assorbimento completo della luce, colore nero) al valore 100 (riflessione totale della luce, colore bianco). I parametri, invece, a* e b* indicano la tonalità del colore della carne e sono rispettivamente l'indice del rosso e del giallo, il primo varia da -60 (verde) a +60 (rosso), il secondo varia da -60 (blu) a +60 (giallo)

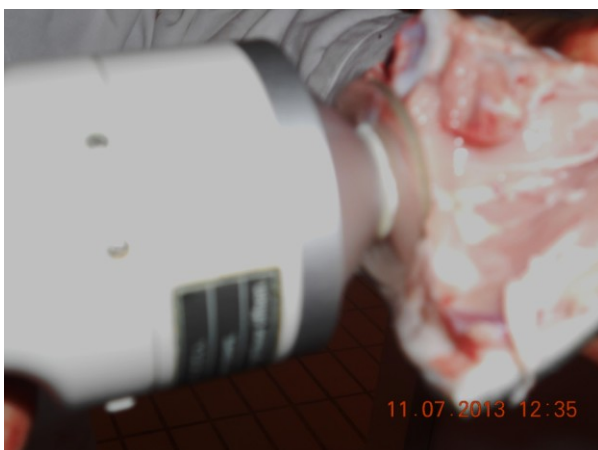


Foto5. Rilievo del colore su *L. lumborum*

- il taglio campione (Foto 6), effettuato secondo il metodo di Campodoni e coll.

(1999), corrispondente al tratto di lombata compresa tra la 2^a e la 5^a vertebra lombare, composta da: parte dei muscoli *Longissimus lumborum* e *Psoas major* e da altre parti magre; grasso intermuscolare e sottocutaneo; tessuto connettivo; cotenna e 4 vertebre lombari;

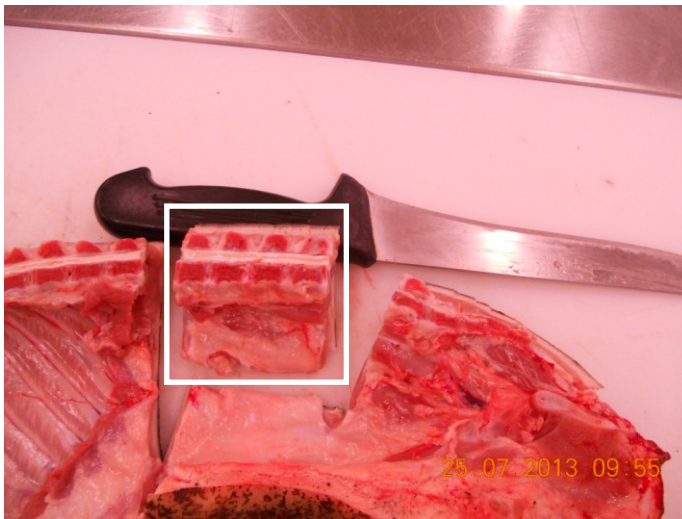


Foto 6. Taglio del campione dalla 2^a alla 5^a vertebra lombare

- scomposizione del taglio campione e pesatura delle sue componenti (Foto 7).



Foto 7. Scomposizione del taglio campione

Successivamente i campioni delle porzioni di magro (*Longissimus lumborum*) e di

grasso sottocutaneo sono stati conservati separatamente sottovuoto alla temperatura di – 20 °C fino alle successive analisi chimico-fisiche, le cui metodiche sono le stesse riportate nella seconda parte sperimentale di questo lavoro, eseguite presso il laboratorio di chimica del DIRPA dell’Agris Sardegna.

Dopo lo scongelamento e l’omogeneizzazione dei campioni si procedeva alle seguenti determinazioni:

- a) sul magro: la composizione chimica della carne è stata effettuata sul muscolo *Longissimus lumborum*, ai fini della determinazione del contenuto in sostanza secca (mediante essiccazione in stufa a 105°C), in proteina (determinando il contenuto di azoto totale con la metodica Kjeldahl e moltiplicando il valore per il fattore 6,25), in estratto etereo (con la metodica AOAC, mediante apparecchiatura Soxtec) ed in ceneri (mediante incenerimento in muffola a 550°C);
- b) sul grasso sottocutaneo: contenuto in acidi grassi saturi, monoinsaturi, polinsaturi, ω 3 e ω 6, Indice Aterogenico e Trombogenico.

Analisi Statistica

L’analisi statistica è stata effettuata mediante analisi della varianza GLM del SAS (1989, SAS Institute Ink, Cary, NC), utilizzando un modello mono-fattoriale, con Tipo come effetto fisso sulle tre categorie di suinetti: provenienti da allevamenti intensivi (**T1**), da allevamenti di razza Sarda allevati in *plein air* (**T2**) e in semi-intensivo (**T3**).

Sul confronto tra **T2** e **T3** è stata effettuata l’analisi della varianza GLM del SAS (1989) considerando Allevamento come effetto fisso per i suinetti di razza Sarda allevati con sistema *plein air* (**T2**) e semi-intensivo (**T3**).

10.4 Risultati e discussioni

Rilievi alla macellazione

I suinetti appartenenti al T2 (allevati in *plein air*) sono stati macellati ad una età maggiore, di circa 15 e 8 giorni rispettivamente al T1 e T3 , mentre i pesi in vita non hanno mostrato differenze (Tabella 1).

Tabella 1- Rilievi alla macellazione (*Media±ES*)

Variabili	T1	T2	T3	P (< 0,05)
Età (giorni)	31,50±0,66 c	46,64±0,63 a	38,74±0,75 b	*
Peso vivo (kg)	8,28±0,20	8,87±0,19	8,62±0,23	ns
Peso carcassa 45' (kg)	7,05±0,17	6,96±0,17	7,27±0,20	ns
Resa a caldo %	85,19±0,49 a	78,60±0,46 b	84,09±0,56 a	*
Peso carcassa 24h (kg)	6,80±1,18	6,76±1,12	6,98±1,34	ns
Resa a freddo %	82,08±0,52 a	76,39±0,49 b	80,82±0,59 a	*
pHi	6,43±0,04 b	6,62±0,04 a	6,26±0,04 c	*
PHu	5,65±0,02	5,69±0,02	5,63±0,02	ns

T1, suinetti provenienti da allevamenti intensivi; T2, suinetti di razza Sarda allevati in *plein air*, T3, suinetti di razza Sarda allevati con sistema semi-intensivo; *Medie con differenti lettere nella stessa riga indicano differenze significative; *P<0.05, ns - non-significativo

I fattori che influenzano la crescita ponderale dei suini sono di varia natura; tra questi sono compresi:

➤ **il tipo genetico**; è comunemente riconosciuto che le razze suine autoctone italiane abbiano una crescita lenta e un indice di conversione alimentare inferiore, con una maggiore deposizione di grasso, rispetto ai suini di razze moderne (Maiorano, 2009).

Franci *et al.* (2001), confrontando alcune razze autoctone italiane hanno osservato pesi alla nascita leggermente superiori nei lattonzoli di razza Mora Romagnola (kg 1,260±0,220), rispetto a quelli di razza Casertana e Calabrese (rispettivamente kg 1,230±0,113 e kg 1,195±0,186).

In uno studio preliminare sulle caratteristiche di suinetti di razza Sarda in purezza e suinetti meticci (75% di sangue sardo e 25% di sangue Large White) allevati in *plein air*, il peso dei soggetti meticci è risultato sempre superiore, ma presentava differenze statisticamente significative ($P < 0,05$) solo a partire dal 14° giorno di età (Porcu S., 2008). Inoltre questo studio ha permesso di dimostrare che anche nei suinetti di razza Sarda i ritmi di accrescimento sono inferiori rispetto ai meticci, in quanto questi hanno raggiunto il peso di $10,68 \pm 0,28$ in 35 giorni, $12,84 \pm 0,26$ kg in 49 giorni mentre i suinetti sardi in purezza hanno ottenuto un peso di $9,08 \pm 0,26$ in 51 giorni (Porcu S., 2008).

Un confronto condotto tra Cinta Senese, meticcio LWxCS (Large White x Cinta Senese) e Large White in purezza, allevati al chiuso, ha evidenziato accrescimenti maggiori in tempi inferiori nel Large White rispetto alla Cinta Senese, mentre l'F1 si è collocato in una posizione intermedia (Franci O. *et al.*, 2003).

Questo trend è comune anche nelle razze autoctone d'Oltralpe, così come confermato dagli studi condotti da numerosi ricercatori (tra cui: Charneca *et al.*, 2012; Alfonso *et al.*, 2005; Lenoir, 2007; Franco *et al.*, 2014; Jaume e Alfonso, 2000; Perez-Serrano, 2008);

➤ **il sistema di allevamento;** i suini di razza Calabrese, allevati con sistema semibrado, mostrano un peso medio alla nascita di $1,29$, simile a quello di altre razze autoctone; per questa razza è necessario un periodo di allattamento di circa 40 giorni per raggiungere un peso sufficiente allo svezzamento di circa $8,09$ (Cosentino e coll.; 2003).

Uno studio condotto sulla Cinta Senese (Pugliese, 2009) ha verificato che la velocità di accrescimento è legata al sistema di allevamento in quanto i suini allevati al pascolo, con sistema confinato (*plein air*) o al chiuso, hanno raggiunto i 140 kg di peso vivo rispettivamente in 530, 370 e 330 giorni.

Sul suino *Nero Siciliano*, Chiofalo V. *et al.* (2007) hanno confrontato la velocità di accrescimento dei suini allevati al brado nel bosco con quelli tenuti in *plein air*, in cui i primi hanno raggiunto un peso alla macellazione di $75 \pm 8,02$ in 250 giorni e i secondi di $80 \pm 7,56$ in 160 giorni.

Sul suino Iberico (Aparicio M. A. *et al.*, 2010) il sistema di allevamento intensivo del suino autoctono è identico a quello del “cerdo blanco”, in quanto si hanno maggiori produttività e maggiori rese nel minor tempo possibile rispetto ai sistemi estensivo e semi-estensivo.

Produttività simili invece si sono riscontrate nelle scrofe e nei suinetti di razza Newsham (linea ibrida per la produzione di scrofe contenente geni delle razze Yorkshire, Landrace e Duroc) allevati negli USA con sistema intensivo all’aperto e al chiuso (Johnson A. K. *et al.*, 2001).

Sempre sulla stessa razza, Gentry *et al.* (2002), non hanno notato differenze allo svezzamento di suinetti (ai 21 giorni di età) allevati con sistema intensivo, al chiuso o all’aperto, in quanto i pesi rilevati erano mediamente 9,1 e 9,0 kg rispettivamente.

➤ **il peso alla nascita**; Smith A. *et al.* (2007) hanno condotto uno studio su 2467 suinetti (da verro Yorkshire e scrofa Landrace), in cui hanno notato che i suinetti che presentavano un peso maggiore alla nascita risultavano più pesanti anche allo svezzamento. Risultati simili sono stati ottenuti dalla ricerca di Škorjanc D. *et al.* (2007), i quali hanno riscontrato che il peso medio alla nascita dei suinetti è positivamente e significativamente correlato con il peso corporeo ai giorni 7, 14, 21 e 28, mentre il sesso non ha influenzato significativamente l'ADG (Average Daily Gain) degli animali esaminati durante le quattro settimane di lattazione.

Il peso inferiore alla nascita dei suinetti può essere il risultato del ritardo della crescita intrauterina durante la gestazione; inoltre il peso medio corporeo del suinetto alla nascita è inversamente proporzionale con l’aumentare del numero di suinetti nella nidiata (Vaclavkova E. *et al.*, 2012).

➤ **la posizione del capezzolo**; uno studio condotto da Franci *et al.* (2002) sul comportamento dei suinetti di razza Cinta Senese e sui loro accrescimenti durante la fase di allattamento, ha permesso di verificare che i maggiori incrementi ponderali sono stati raggiunti dai suinetti che si allattavano ai primi capezzoli anteriori (in senso antero-posteriore).

Nella tabella 1 risulta evidente che le rese, a caldo e a freddo, sono inferiori nei suinetti del Tipo 2. Essendo stati macellati ad una età maggiore, rispetto ai suinetti Tipo 1 e Tipo 3, ci si sarebbe aspettati una minore perdita; questo risultato si potrebbe spiegare con il fatto che l'allevatore non ha rispettato la fase di digiuno prima della macellazione.

Le misurazioni di pH, rilevate sul muscolo *Longissimus dorsi* ai 45' e alle 24h ore dalla macellazione, hanno mostrato valori significativamente ($P < 0,05$) differenti solo sul pH_1 , con il valore più alto ($6,62 \pm 0,04$) nel gruppo **T1**, mentre i valori di pH_u non hanno mostrato differenze (Tabella 1).

Il confronto diretto (Tabella 2) tra i suinetti di razza Sarda **T2** e **T3** non ha mostrato particolari differenze rispetto a quanto riportato in tabella 1 tranne che per il valore del pH_u ($P < 0,05$) rilevato alle 24h post-macellazione ($5,69 \pm 0,01$ vs $5,63 \pm 0,02$).

Tabella 2 – Confronto sui rilievi alla macellazione di suinetti razza Sarda (*Media±ES*)

	T2	T3	P (< 0,05)
Età (giorni)	46,64±0,75	38,74±0,90	*
Peso vivo (kg)	8,87±0,19	8,62±0,23	ns
Peso carcassa 45' (kg)	6,96±0,17	7,27±0,20	ns
Resa a caldo (%)	78,60±0,44	84,09±0,52	*
Peso carcassa 24 h (kg)	6,76±1,39	6,60±1,66	ns
Resa a freddo (%)	76,39±0,44	80,82±0,53	*
Peso carcassa	6,35±0,15	6,60±0,18	ns
pH_1	6,62±0,04	6,26±0,04	*
pH_u	5,69±0,01	5,63±0,02	*

T2, suinetti di razza Sarda allevati in *plein air*, T3, suinetti di razza Sarda allevati con sistema semi-intensivo; * $P < 0,05$, ns - non-significativo

Rilievi sulla mezzena destra

Le misurazioni effettuate sulla mezzena destra (Tabella 3) mostrano differenze significative ($P < 0,05$) nella lunghezza della carcassa, i cui i valori risultano più alti nei suinetti del Tipo 2 rispetto ai suinetti del gruppo **T3**; questo è dovuto, con ogni probabilità, al maggiore peso e, soprattutto, alla maggiore età alla macellazione, mentre nel caso del Tipo 1 potrebbe dipendere dal fattore razza. Infatti differenze nella lunghezza toracica si riscontrano sia tra le razze migliorate (Bereskin e Davey, 1976; Wilson *et al.*, 1978) che tra razze migliorate e autoctone, come nel caso della razza Krskoplje della Slovenia (Candek-Potokar *et al.*, 2003).

Anche per le misure della profondità toracica, interna e d esterna, maggiori nel Tipo 2, varrebbe lo stesso discorso dell'influenza dell'età alla macellazione fatto precedentemente per la lunghezza della carcassa.

Tabella 3 - Rilievi sulla mezzena destra (*Media±ES*)

Variabili	T1	T2	T3	P (< 0,05)
LC (cm)	41,37±0,40 a	42,32±0,38 a	39,89±0,45 b	*
PTI (cm)	7,97±0,13 b	8,64±0,12 a	8,07±0,14 b	*
PTE (cm)	10,12±0,23 b	10,88±0,21 a	9,79±0,26 b	*
SG1T (cm)	1,05±0,06 b	1,19±0,06 b	1,40±0,07 a	*
SGUT (cm)	0,38±0,04 b	0,43±0,04 b	0,73±0,04 a	*

T1, suinetti provenienti da allevamenti intensivi; T2, suinetti di razza Sarda allevati in *plein air*, T3, suinetti di razza Sarda allevati con sistema semi-intensivo; LC, lunghezza della carcassa; PTI, profondità toracica interna; PTE, profondità toracica esterna; SG1T, spessore grasso 1 vertebra toracica; SGUT, spessore grasso ultima vertebra toracica; *Medie con differenti lettere nella stessa riga indicano differenze significative; * $P < 0.05$, ns - non-significativo

Lo spessore del grasso sottocutaneo, sia a livello della prima che dell'ultima vertebra toracica, risultano maggiori nel gruppo **T3** (Tabelle 3 e 4) e non sembrano correlati all'età o al peso di macellazione. In questo caso potrebbe dipendere da una maggiore disponibilità alimentare fornita alla scrofa durante la fase di allattamento.

Nella tabella 4 sono riportati i valori della comparazione diretta tra i suinetti allevati in *plein air* **T2** e quelli in semi-intensivo **T3** e, come già notato precedentemente, i dati non differiscono da quelli del confronto tra i 3 tipi oggetto di questa indagine (vedi tabella 3).

Tabella 4 - Confronto dei rilievi sulla mezzena destra di suinetti razza Sarda (*Media±ES*)

	T2	T3	P (< 0,05)
LC (cm)	42,32±0,34	39,89±0,41	*
PTI (cm)	8,64±0,13	8,07±0,15	*
PTE (cm)	10,88±0,25	9,79±0,30	*
SG1T (cm)	1,19±0,04	1,40±0,05	*
SGUT (cm)	0,43±0,04	0,73±0,05	*

T2, suinetti di razza Sarda allevati in *plein air*, T3, suinetti di razza Sarda allevati con sistema semi-intensivo; LC, lunghezza della carcassa; PTI, profondità toracica interna; PTE, profondità toracica esterna; SG1T, spessore grasso 1 vertebra toracica; SGUT, spessore grasso ultima vertebra toracica; *, P<0.05; ns, non-significativo

Rilievi sul taglio campione

Il taglio campione risulta più pesante nel **T3** rispetto a **T1** e **T2** che, invece mostravano valori superiori sulla lunghezza della carcassa. Questo fa intendere che i suinetti del gruppo **T3** erano morfologicamente più tozzi rispetto agli altri.

Nessuna differenza significativa è stata rilevata sul contenuto in peso dei muscoli *Longissimus lumborum* e *Psoas major*, mentre, il contenuto in altro magro risultava maggiore nei suinetti del Tipo 3.

Un calcolo percentuale, dato dalla sommatoria in peso delle componenti in carne magra (*Longissimus l.*, *Psoas major* e altro magro) sul peso iniziale del taglio campione, mette in evidenza che i suinetti del Tipo 1 hanno un contenuto maggiore in tessuto magro (circa il 58%) rispetto ai tipi T2 e T3 che arrivano, in entrambi i casi, a circa il 52%. Questo andamento è spiegabile dal fatto che le razze cosiddette “industriali”, come nel

caso dei suinetti appartenenti al Tipo 1, sono state “studiate” per avere suini con un maggiore contenuto in carne magra e una minore produzione di grasso.

Il maggior contenuto in grasso, così come già visto nelle misurazioni SG1T e SGUT, è stato rilevato nel Tipo 3 (circa il 24% del taglio campione contro il 16% ritrovato in entrambi i Tipi 1 e 2).

Il Tipo 2 si differenziava significativamente dagli altri gruppi per il maggior contenuto in connettivo (circa il 3,82% vs **T1** 2,61% vs **T3** 2,68%), in cotenna (circa l’8,21% vs **T1** 5,06% vs **T3** 6,39%) e in osso (circa il 19,70% vs **T1** 18,12% vs **T3** 14,91%); molto probabilmente queste differenze sono dovute alla maggiore età dei suinetti alla macellazione.

Tabella 5 - Rilievi sul taglio campione (*Media±ES*)

Variabili	T1	T2	T3	P (< 0,05)
Peso campione (g)	122,50±4,11 b	129,97±3,92 b	144,30±4,70 a	*
Peso <i>Longissimus l.</i> (g)	35,40±1,56	33,33±1,48	34,65±1,78	ns
Peso <i>Psoas m.</i> (g)	14,90±0,60	16,64±0,57	15,48±0,69	ns
Altro magro (g)	21,10±0,89 b	17,30±0,85 c	24,65±1,02 a	*
Connettivo (g)	3,20±0,28 b	4,97±0,27 a	3,87±0,32 b	*
Grasso sottocutaneo (g)	19,50±2,02 b	20,55±1,92 b	34,91±2,30 a	*
Cotenna (g)	6,20±0,37 c	10,67±0,35 a	9,22±0,42 b	*
Osso (g)	22,20±0,82 b	25,61±0,79 a	21,52±0,94 b	*
L*	63,56±0,75 a	60,87±0,72 b	65,06±0,86 a	*
a*	8,92±0,55	6,95±0,52	7,72±0,63	ns
b*	6,59±0,28	5,71±0,27	6,43±0,32	ns

T1, suinetti provenienti da allevamenti intensivi; T2, suinetti di razza Sarda allevati in *plein air*, T3, suinetti di razza Sarda allevati con sistema semi-intensivo; *Medie con differenti lettere nella stessa riga indicano differenze significative; *P<0.05, ns - non-significativo

I parametri del colore (L*, a*, b*) hanno evidenziato una differenza significativa solo per la *Luminosità* (L*) nei gruppi T1 e T3 che risultano maggiori rispetto al valore riscontrato nel Tipo 2.

L'indice del rosso (a^*) è tendenzialmente maggiore, anche se non in misura statisticamente significativa, nel gruppo **T1** ($8,92\pm 0,55$ vs **T2** $6,95\pm 0,52$ vs **T3** $7,72\pm 0,63$).

Per quanto attiene all'indice del giallo (b^*) i valori sono risultati praticamente uguali nei gruppi T1 e T3 ($6,59\pm 0,28$ e $6,43\pm 0,32$ rispettivamente) e leggermente superiori a quello rilevato nel gruppo T2 ($5,71\pm 0,27$) ma non in misura statisticamente significativa.

Nella tabella 6 sono riportati i dati sul confronto diretto tra suinetti di razza Sarda allevati in *plein air* e in semi-intensivo; anche in questo caso i dati non si discostano da quelli riportati nella tabella precedente in quanto le differenze significative si ripetono per il peso del taglio campione, il contenuto in altro magro, e in grasso sottocutaneo, che risultano maggiori nel Tipo 3 rispetto al Tipo 2. Nei suinetti di quest'ultimo gruppo ritroviamo un contenuto significativamente maggiore in connettivo, cotenna e osso, dovuto, come riportato precedentemente, alla loro maggiore età alla macellazione.

Tabella 6 – Confronto dei rilievi sul taglio campione di suinetti di razza Sarda (*Media±ES*)

	T2	T3	P (< 0,05)
Peso taglio campione (g)	129,97±4,17	144,30±5,00	*
Peso <i>Longissimus</i> (g)	33,33±1,54	34,65±1,85	ns
Peso <i>Psoas</i> (g)	16,64±0,61	15,48±0,73	ns
Altro magro (g)	17,30±0,90	24,65±1,07	*
Connettivo (g)	4,97±0,28	3,87±0,34	*
Grasso sottocutaneo (g)	20,55±2,20	34,91±2,64	*
Cotenna (g)	10,67±0,40	9,22±0,48	*
Osso (g)	25,61±0,85	21,52±1,01	*
L^*	60,87±0,74	65,06±0,88	*
a^*	6,95±0,48	7,72±0,58	ns
b^*	5,71±0,25	6,43±0,30	ns

T2, suinetti di razza Sarda allevati in *plein air*, T3, suinetti di razza Sarda allevati con sistema semi-intensivo; *P<0.05; ns - non-significativo

Composizione chimica della carne (*Longissimus lumborum*)

Nei valori della composizione chimica del muscolo *Longissimus lumborum* (Tabella 7) non sono state rilevate differenze significative tra i gruppi per i diversi parametri considerati. Infatti il contenuto percentuale della sostanza secca è pari al 25%; quello in proteina intorno al 20% (**T1** 20,77% vs **T2** 20,40% vs **T3** 20,30%).

Per quanto attiene al contenuto in grasso (estratto etereo) le differenze sono minime: il valore varia dal 3,30% nei **T3** al 3,00% nei **T2**; il contenuto in ceneri è praticamente uguale per tutti e 3 i gruppi (circa l'1,2%).

Un andamento simile è stato evidenziato sul *Longissimus l.* di suinetti di razza Sarda in purezza e di meticci allevati con sistema *plein air* (Porcu S., 2008).

Tabella 7 – Composizione chimica del *Longissimus lumborum* (Media±ES)

	T1	T2	T3	P (≤ 0,05)
SS (%)	25,67±0,19	25,49±0,17	25,34±0,21	ns
Proteina (%)	20,77±0,15	20,40±0,13	20,30±0,17	ns
EE (%)	3,12±0,19	3,00±0,18	3,30±0,22	ns
Ceneri (%)	1,20±0,02	1,21±0,01	1,18±0,02	ns

T1, suinetti provenienti da allevamenti intensivi; T2, suinetti di razza Sarda allevati in *plein air*, T3, suinetti di razza Sarda allevati con sistema semi-intensivo; SS, sostanza secca; EE, estratto etereo; *Medie con differenti lettere nella stessa riga indicano differenze significative; *P<0.05, ns - non-significativo

Charneca *et al.* (2007), in un confronto tra suinetti di razza Alentejana (**AI**) e suinetti da incrocio di verro Large White e scrofa Large WhitexLandrace (**C**) sacrificati ai 21 giorni di età, hanno appurato che le carcasse dei suinetti di razza autoctona sono più ricche di sostanza secca (P<0,001; **AI** 38% vs **C** 31%) e di lipidi (P<0,001; **AI** 12,2% vs **C** 7,7%) mentre i suinetti **C** risultavano più ricchi in proteine (16,9% vs **AI** 15,6%).

Franci *et al.* (2000) hanno confrontato la carne di suini appartenenti ai tipi genetici Cinta Senese, Large White e loro incroci, allevati intensivamente e macellati ad un peso medio di 140 kg ma ad età differenti: 259 giorni per la Large White, 273 giorni per gli incroci e 312 giorni per la Cinta Senese in purezza. I risultati delle analisi chimiche

hanno evidenziato nella Large White un contenuto proteico leggermente superiore (23,9% vs 22,8%) ed un contenuto lipidico (0,9%) significativamente inferiore rispetto agli incroci (2,3%) ed alla Cinta in purezza, in particolare (3,2%).

Nel confronto tra suinetti di razza Sarda allevati in *plein air* (T2) e semi-intensivo (T3) l'analisi della composizione centesimale del muscolo *Longissimus lumborum* (Tabella 8) non ha mostrato differenze, come già descritto nel confronto tra tutti e 3 i gruppi di riferimento (Tabella 7).

Tabella 8 - Composizione chimica del *Longissimus l.* nei gruppi T2 e T3 (*Media±ES*)

	T2	T3	P (< 0,05)
SS (%)	25,49±0,19	25,34±0,23	ns
Proteine (%)	20,40±0,14	20,30±0,17	ns
EE (%)	3,00±0,19	3,30±0,23	ns
Ceneri (%)	1,21±0,02	1,19±0,02	ns

T2, suinetti di razza Sarda allevati in *plein air*, T3, suinetti di razza Sarda allevati con sistema semi-intensivo; SS, sostanza secca; EE, estratto etereo; *P<0.05, ns - non-significativo

Profilo acidico del grasso sottocutaneo

In Tabella 9 sono mostrati i valori, espressi in % sul totale dei FAMES (Fatty Acid Methyl Esters), degli acidi grassi identificati nel grasso sottocutaneo del taglio campione prelevato dai suinetti analizzati. Nella stessa tabella è stata riportata anche la significatività relativa all'effetto del tipo di allevamento (Intensivo **T1**, Plein-air **T2** e Semi-intensivo **T3**).

Sono stati identificati 48 acidi grassi, tra cui il più rappresentativo, in ordine quantitativo, è risultato essere il C18:1 9c > C16:0 > C18:2 9c 12c > C16:1 9c > C18:0 > C18:1 11c > C14:0 > C18:3 9c 12c 15c > C20:1 11c per il gruppo **T1**;

per il gruppo **T2** l'ordine è il seguente: C18:1 9c > C16:0 > C18:2 9c 12c > C16:1 9c > C18:0 > C18:1 11c > C14:0 > C18:3 9c 12c 15c > C16:1 7c;

per il gruppo **T3** C18:1 9c > C16:0 > C18:2 9c 12c > C18:0 > C16:1 9c > C18:1 11c > C14:0 > C20:1 11c > C16:1 7c.

Il grasso sottocutaneo analizzato, in generale, è costituito principalmente da acidi grassi insaturi (UFA), che in media si attestano intorno al 65% degli acidi grassi totali; in particolare il gruppo **T1** è caratterizzato da un valore di UFA significativamente superiore (66.07%, $P<0.05$) rispetto agli altri due gruppi (64.79% e 64.21% in **T2** e **T3**, rispettivamente).

Gli acidi grassi saturi (SFA) sono risultati mediamente il 35% degli acidi grassi totali, con valori significativamente inferiori rinvenuti nel grasso sottocutaneo dei suinetti **T1** (33.93%, $P<0.05$) rispetto agli altri due gruppi (35.21% e 35.79% in **T2** e **T3**, rispettivamente).

Gli acidi grassi monoinsaturi (MUFA), e fra questi il più rappresentativo, l'acido oleico (C18:1 9c), sono risultati significativamente superiori nel grasso sottocutaneo dei suinetti allevati in **T3** ($P<0.05$) rispetto a quello dei suinetti degli altri due gruppi (55,23% vs **T2** 51.33% vs **T1** 50.22%). Questa differenza è probabilmente dovuta al maggior accumulo di grasso sottocutaneo registrato nei suinetti appartenenti a questo gruppo, cui è legato anche il maggior contenuto di acido stearico (C18:0).

Dal punto di vista nutrizionale il grasso sottocutaneo dei suinetti del gruppo **T1** appare essere superiore rispetto al grasso degli altri due gruppi, in quanto è caratterizzato da un contenuto di acidi grassi polinsaturi (PUFA) significativamente più elevato (15.85%, $P<0.05$), sia per quanto riguarda la serie $\omega 3$ (1.08%, $P<0.05$) che per la serie $\omega 6$ (14.53%, $P<0.05$).

I PUFA $\omega 3$ ed i PUFA $\omega 6$ del grasso prelevato dai suinetti del gruppo **T1** appaiono essere più "bilanciati", mostrando un rapporto $\omega 6/\omega 3$ che, seppur nettamente al di sopra del valore di 4, indicato come limite dalle linee guida per una corretta e sana

alimentazione (Department of Health, 1994), è migliore rispetto a quello dei suinetti degli altri due gruppi (13.95% vs **T2** 15.58% e **T3** 14.53%).

Il grasso dei suinetti del gruppo **T1** è inoltre caratterizzato da un valore di PUFA/SFA al di sopra del valore minimo raccomandato di 0.45 (Department of Health, 1994) e da un Indice trombogenico inferiore rispetto a quello degli altri due gruppi.

Tabella 9 – Profili acidico del grasso sottocutaneo (*Media±ES*)

Acidi Grassi	T1	T2	T3	P (<0,05)
C12:0	0,09±0,00 a	0,07±0,00 b	0,08±0,01 ab	*
C14:0	2,13±0,05	2,13±0,05	2,11±0,06	ns
C16:0	25,28±0,42	26,16±0,40	25,52±0,48	ns
C16:1 7c	0,51±0,02	0,57±0,02	0,55±0,02	ns
C16:1 9c	7,02±0,20 a	6,20±0,19 b	5,87±0,23 b	*
C18:0	5,68±0,15 b	5,86±0,14 b	7,14±0,17 a	*
C18:1 9c	36,77±0,86 b	38,40±0,82 b	41,65±0,98 a	*
C18:1 11c	4,77±0,10 b	4,79±0,10 b	5,75±0,12 a	*
C18:2 9c,12c	14,06±0,54 a	11,97±0,52 b	7,65±0,62 c	*
C20:1 11c	0,60±0,03 a	0,53±0,03 b	0,68±0,03 a	*
C18:3 9c,12c,15c	0,90±0,03 a	0,66±0,03 b	0,42±0,04 c	*
C20:4 5c,8c,11c,14c	0,32±0,01 a	0,26±0,01 b	0,29±0,01 a	*
C20:5 5c,8c,11c,14c,17c	0,020±0,00 ab	0,017±0,00 b	0,025±0,00 a	*
C22:5 7c,10c,13c,16c,19c	0,11±0,01 a	0,06±0,01 c	0,09±0,01 b	*
C22:6 4c,7c,10c,13c,16c,19c	0,04±0,00	0,03±0,00	0,03±0,00	ns
SFA	33,93±0,45 b	35,21±0,42 a	35,79±0,51 a	*
PUFA	15,85±0,56 a	13,46±0,53 b	8,98±0,64 c	*
MUFA	50,22±0,82 b	51,33±0,78 b	55,23±0,93 a	*
UFA	66,07±0,45 a	64,79±0,42 b	64,21±0,51 b	*
ω3	1,08±0,04 a	0,79±0,04 b	0,57±0,04 c	*
ω6	14,53±0,54 a	12,38±0,52 b	8,06±0,62 c	*
ω6/ ω3	13,95±0,45 b	15,58±0,43 a	14,53±0,51 ab	*
PUFA/SFA	0,47±0,02 a	0,38±0,01 b	0,25±0,02 c	*
AI	0,52±0,01	0,54±0,01	0,54±0,01	ns
TI	0,93±0,02 c	1,00±0,02 b	1,05±0,02 a	*

T1, suinetti provenienti da allevamenti intensivi; T2, suinetti di razza Sarda allevati in *plein air*, T3, suinetti di razza Sarda allevati con sistema semi-intensivo

*Medie con differenti lettere nella stessa riga indicano differenze significative; *P<0.05, ns - non-significativo; SFA - acidi grassi saturi, MUFA -acidi grassi monoinsaturi PUFA - acidi grassi polinsaturi, UFA - acidi grassi insaturi, ω3 - acidi grassi omega 3, ω6 - acidi grassi omega 6;

AI = (C12: 0 + (C14: 0 * 4) + C16: 0) / UFA; TI = (C14: 0 + C16: 0 + C18: 0) / ((0,5 * ω6) + (0,5 * MUFA) + (3 * ω3) + (ω3/Σω6)).

Nel confronto tra suinetti di razza Sarda allevati in *plein air* (T2) e semi-intensivo (T3) la composizione acidica (tabella 10) non ha evidenziato differenze significative oltre quelle già riportate in tabella 9.

Tabella 10– Profilo acidico del grasso sottocutaneo dei gruppi T2 e T3 (*Media±ES*)

Acidi Grassi	T2	T3	P (<0,05)
C12:0	0,07±0,00	0,08±0,00	*
C14:0	2,13±0,05	2,11±0,06	ns
C16:0	26,16±0,45	25,52±0,54	ns
C16:1 7c	0,57±0,02	0,55±0,02	ns
C16:1 9c	6,20±0,22	5,87±0,26	ns
C18:0	5,86±0,14	7,14±0,16	*
C18:1 9c	38,40±0,97	41,65±1,16	*
C18:1 11c	4,79±0,10	5,75±0,12	*
C18:2 9c,12c	11,97±0,59	7,65±0,71	*
C20:1 11c	0,53±0,03	0,68±0,03	*
C18:3 9c,12c,15c	0,66±0,04	0,42±0,04	*
C20:4 5c,8c,11c,14c	0,26±0,01	0,29±0,01	*
C20:5 5c,8c,11c,14c,17c	0,017±0,00	0,025±0,00	*
C22:5 7c,10c,13c,16c,19c	0,06±0,01	0,09±0,01	*
C22:6 4c,7c,10c,13c,16c,19c	0,03±0,00	0,03±0,00	ns
SFA	35,21±0,47	35,79±0,57	ns
PUFA	13,46±0,61	8,98±0,73	*
MUFA	51,33±0,91	55,23±1,09	*
UFA	64,79±0,47	64,21±0,57	ns
ω3	0,79±0,04	0,57±0,04	*
ω6	12,38±0,59	8,06±0,71	*
ω6/ω3	15,58±0,33	14,53±0,40	*
P/S	0,38±0,02	0,25±0,02	*
AI	0,54±0,01	0,54±0,02	ns
TI	1,00±0,02	1,05±0,02	*

T2, suinetti di razza Sarda allevati in *plein air*, T3, suinetti di razza Sarda allevati con sistema semi-intensivo

*Medie con differenti lettere nella stessa riga indicano differenze significative; *P<0.05, ns - non-significativo

SFA - acidi grassi saturi, MUFA -acidi grassi monoinsaturi PUFA - acidi grassi polinsaturi, UFA - acidi grassi insaturi, ω3 - acidi grassi omega 3, ω6 - acidi grassi omega 6,

AI = (C12: 0 + (C14: 0 * 4) + C16: 0) / UFA; TI = (C14: 0 + C16: 0 + C18: 0) / ((0,5 * ω6) + (0,5 * MUFA) + (3 * ω3) + (ω3/Σω6))

10.5 Conclusioni

I dati dell'indagine conoscitiva sulla qualità delle carni di suinetti da latte di razze specializzate e di razza Sarda, allevati in plein-air e in semi-intensivo, hanno evidenziato migliori performance dei primi per quanto riguarda il peso raggiunto in minor tempo, le rese alla macellazione e un maggior contenuto in carne.

Inoltre il profilo acidico dei suinetti allevati con sistema intensivo ha evidenziato un contenuto in acidi grassi con valori nutrizionali migliori rispetto a quelli ritrovati nel grasso sottocutaneo dei suinetti di razza Sarda.

I dati di questa indagine sono stati ottenuti partendo da una situazione eterogenea in cui sono molteplici le variabili che possono aver influito sui risultati ottenuti. A titolo di esempio Charneca *et al.* (2010), in un confronto tra suinetti di razza Alentejana (allevati in intensivo o nel bosco) e suinetti da incrocio di razze migliorate, hanno osservato che il contenuto in acido oleico (C18:1) era maggiore nei suinetti allattati con scrofe che hanno avuto accesso alle ghiande.

Pertanto questo lavoro necessita di ulteriori approfondimenti per poter confermare o smentire quanto riscontrato e, per poter valutare l'effetto razza, sarebbe necessario confrontare i suinetti di razza autoctona con i suinetti "industriali", ed eventualmente anche gli F1, sottoponendo ad uguale sistema di allevamento e di alimentazione, le scrofe durante la fase di allattamento.

CONCLUSIONI GENERALI

Il presente lavoro rappresenta un articolato contributo alla definizione della attuale situazione della filiera suina regionale, con particolare attenzione a quella del suino di razza autoctona Sarda.

La prima parte dell'indagine ha consentito di evidenziare che la tradizione della lavorazione della carne di maiale continua ad essere presente ed è diffusa in molte aree della Sardegna, specie in quelle rurali delle zone interne. Questo nonostante la persistenza delle problematiche sanitarie legate alla presenza della Peste suina Africana, che ha tuttavia notevolmente contribuito a frenare lo sviluppo del settore.

E' inoltre emerso che i prodotti lavorati, quali i prosciutti di coscia e spalla e la salsiccia, sono fortemente caratterizzati e legati a tradizioni arcaiche, che continuano a sopravvivere specie nelle produzioni destinate all'autoconsumo o al piccolo commercio locale.

In tale contesto l'interesse per l'allevamento del suino resta vivo ed è fortemente radicato nella cultura rurale isolana. Pertanto esistono le potenzialità affinché una realtà di sola sussistenza possa trovare le condizioni per uno sviluppo strutturato ed economicamente conveniente, soprattutto per le aree interne dell'Isola in cui è maggiormente visibile il fenomeno dello spopolamento.

In bibliografia è chiaramente riportato che i prodotti ottenuti da suini allevati con sistemi all'aperto, come in ambienti boschivi, presentano caratteristiche qualitative, nutrizionali e organolettiche superiori e largamente apprezzate dai consumatori (Aparicio *et al.*, 2010; Edwards S., 2005; Goracci J., 2004; Pugliese *et al.*, 2006, 2009, Tirapicos, 2007). Tali qualità sono state descritte in particolare per la carne fresca e per diversi prodotti di salumeria (prosciutti, lardo, ecc), mentre sono carenti le informazioni riguardanti le carni dei suinetti.

Anche i risultati ottenuti nel nostro lavoro confermano che il sistema di allevamento all'aperto, con alimentazione basata principalmente sulle risorse naturali

del bosco, influisce positivamente sui prodotti trasformati ottenuti dalle carni del suino di razza Sarda. In particolare i prosciutti stagionati ottenuti dai suini di razza Sarda allevati outdoor con le risorse naturali del bosco (es. ghiande), presentavano caratteristiche nutrizionali superiori a quelli provenienti da suini alimentati con concentrati. Come è stato riportato, sono infatti risultati più elevati i valori dell'acido oleico e dell'acido linolenico, quelli degli acidi grassi monoinsaturi (MUFA) e polinsaturi (PUFA), inoltre è risultato più favorevole il rapporto PUFA/SFA e quello $\omega 6/\omega 3$.

Tale effetto, per quanto necessita di approfondimento con l'utilizzo di una casistica più ampia, fornisce utili elementi di base nella prospettiva dello sviluppo di una filiera certificata del suino di razza Sarda, nell'ambito della quale tutti gli elementi che influiscono sulle caratteristiche produttive e qualitative della carne e dei derivati vengano disciplinati e uniformati, a partire dal sistema di allevamento.

Relativamente al confronto della qualità delle carni di suinetti da latte ottenuti da razze specializzate rispetto a quelli di razza Sarda, allevati in plein-air e in semi-intensivo, le migliori performance per quanto riguarda il peso raggiunto in minor tempo, le rese alla macellazione e un maggior contenuto in carne, sono state ottenute dai suinetti frutto di incroci industriali. Inoltre, gli stessi hanno presentato valori nutrizionali migliori ed un profilo acidico più favorevole rispetto ai suinetti di razza Sarda.

I dati di questa indagine sono stati ottenuti partendo da una situazione eterogenea, in cui possono essere state diverse le variabili che hanno influito sui risultati.

Pertanto sarà senz'altro necessario effettuare ulteriori indagini e approfondimenti per poter validare tali risultati e per poter valutare più approfonditamente l'effetto della razza.

La prospettiva generale, cui si vuole attivamente contribuire, è favorire, così come è accaduto per altre razze autoctone Mediterranee, lo sviluppo economico della filiera e la valorizzazione dei prodotti carnei, che consentirebbe in primis di tutelare gli aspetti relativi alla biodiversità, attraverso la sopravvivenza di questa razza autoctona, già data per estinta. Inoltre verrebbero salvaguardate le culture e le tradizioni delle

popolazioni delle aree rurali, anche attraverso lo sviluppo economico di questa filiera, che rappresenta l'unica leva in grado di contribuire a debellare la presenza della Peste suina dal territorio regionale, come già avvenuto in Spagna.

BIBLIOGRAFIA

- ❖ Accomando G., 2008, Suini: tecnica di allevamento, Riv. Agraria.org, N. 61, 1 giugno 2008, http://www.rivistadiagraria.org/riviste/vedi.php?news_id=209&rubrica=2008;
- ❖ Alfonso L., Mourot J., Kizkitza I., Mendizabal J., Arana A., 2005, Comparative description of growth, fat deposition, carcass and meat quality characteristics of Basque and Large White pigs, Anim. Res., 54: 33–42;
- ❖ A.O.A.C., 1990, Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemist, 15th ed., AOAC International, Arlington,VA, USA;
- ❖ Aparicio M.A., 2006, Il suino Iberico, Comunicazione orale al Convegno "Realtà e prospettive degli allevamenti di suini autoctoni nel Mediterraneo. Il suino di razza Sarda: quale futuro?", Orgosolo, 4 Novembre 2006;
- ❖ Aparicio M. A., de Dios-Vargas J., Robledo J., Gonzalez F., Andrada J. A., Prieto L., 2010, La producción porcina a campo: ESPAÑA, in Producción porcina a campo: un modelo alternativo y sostenible (experiencias europeas e hispanoamericanas), M. A. Aparicio Tovar y C. R. González Araújo (Edit.),87-130;
- ❖ Bigi D., Zanon A., 2008, Atlante delle razze autoctone: Bovini, Equini, Ovicapriini, Suini allevati in Italia, Edagricole. ISBN-978-88-506-5259-4, Milano;
- ❖ Baldassarre S., 1889, L'incrociamiento ed il meticciamiento delle razze suine Yorkshire e Casertana, Piero e Veraldi, Napoli;
- ❖ Barile A., Caratterizzazione Morfo-Funzionale del Tipo Genetico Casertano. Tesi di Laurea Sperimentale in Scienze e Tecnologie delle Produzioni Animali, Università degli Studi del Molise, Facoltà di Agraria, AA 2002-2003;
- ❖ Barreca F., 1986, La civiltà fenicio-punica in Sardegna, C. Delfino, Sassari;
- ❖ Bereskin B. Davey R. J., 1976, Breed, Line, Sex and Diet Effects and Interactions in Swine Carcass Traits, J. Anim. Sci., 42: 43-51;

- ❖ Bonadonna T., 1960, *Il Maiale*, R.E.D.A., Roma, 53-54;
- ❖ Bonadonna T., 1976, *Etnologia Zootecnica*, UTET, Torino, 432-440;
- ❖ British Department of Health, 1994. Nutritional aspects of cardiovascular disease. Report on health and social subjects No. 46, HMSO, London, UK;
- ❖ Campodoni G., Franci O., Acciaioli A., 1999, In vita performances and carcass traits of Large WhitexCinta Senese pigs reared outdoor and indoor, In: Proc. XIII A.S.P.A. Congress. , p. 555-557 . Piacenza, Italy;
- ❖ Candek-Potokar M., Zlender B., Kramar Z., Segula B., Fazarinc G., Ursic M., 2003, Evaluation of Slovene local pig breed Krskoplje for carcass and meat quality, *Czech J. Anim. Sci.*, 48, 2003 (3): 120-128;
- ❖ Carrapiso A. I., Jurado A., Martin L., Garcia C., 2007, The duration of outdoor rearing period of pigs influences Iberian ham characteristics, *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, 46: 105-115;
- ❖ Cassella P., 1921, *Il Maiale: razze, allevamento, ingrassamento, malattie*, F. Battiato, Catania, 37-38;
- ❖ Cava Lopez R. & Andrés Nieto A. I., 2001, La obtencion de materia prima de una adecuada aptitud tecnologica. Caracteristicas de la grasa determinantes de la calidad del jamon,: influencia de los factores geneticos y ambientales. In *Tecnologia del Jamon Iberico: de los sistemas tradicionales a la explotacion racional del sabor y el aroma*, Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 99-129;
- ❖ Cetti F., 1774. *I quadrupedi di Sardegna*. Sassari, p. 87-92;
- ❖ Charneca R., Nunes T. J. L., Le Dividich J., 2007, Composition corporelle et croissance des porcelets de race Alentejana et croisés (LW x LW x LR), Actes V Symposium International sur le Porc Méditerranéen Tarbes 16-19 novembre 2004. Options méditerranéennes, (2007), Series A n.76: 33-37;

- ❖ Charneca R., Nunes T. J. L., Le Dividich J., 2010, Body composition and blood parameters of newborn piglets from Alentejano and conventional (Large White x Landrace) genotype, Spanish Journal of Agricultural Research, 8 (2): 317-325;
- ❖ Charneca R., Nunes J., Le Dividich J., 2012, Reproductive and productive traits of sows from Alentejano compared to sows Large-WhitexLandrace genotype, in Revista Portuguesa de Zootecnia, Edição Electrónica, Ano 1, N°1, http://home.utad.pt/~apezn/RPZe/Charneca_2012_1_1.pdf
- ❖ Cherchi Paba F., 1974, Evoluzione storica dell'attività industriale, agricola, caccia e pesca in Sardegna, S.T.E.F., Cagliari;
- ❖ Chin S.F., Liu W., Storkson J.M., Ha Y.L., Pariza M.W., 1992. Dietary sources of conjugated dienoic isomers of linoleic acid, a newly recognized class of anticarcinogens. J. Food Comp. Anal., 5, 185-197;
- ❖ Chiofalo V., Zumbo A., Liotta L., Chiofalo B., 2007, *In vivo* performance and carcass traits of Nero Siciliano pigs reared outdoors and in *plein air*, Actes V Symposium International sur le Porc Méditerranéen Tarbes 16-19 novembre 2004. Options méditerranéennes, (2007), Series A n.76: 39-42;
- ❖ Chizzolini R., Novelli E., Zanardi E., 1997, Grassi, colesterolo e fenomeni ossidativi: relazioni con la salute del consumatore e la qualità dei prodotti carnei, Annali Fac. Med. Vet., Parma, Vol. XVII, (<http://www.unipr.it/arpa/facvet/annali/1997/chizzolini/chizzolini.htm>);
- ❖ Christie W.W., 1989, Gaschromatography and Lipids: A practical guide, 1st ed. The Oily Press, Ayr, Scotland;
- ❖ Ciaccio M.D., 2008. Gli Acidi Grassi ω -3 ed ω -6: dalla biochimica all'applicazione clinica – Facoltà di Medicina e Chirurgia Università degli Studi di Palermo;
- ❖ Ciompi S., 2008, Effetti dell'allevamento al pascolo boschivo del suino sulla qualità dei prodotti carnei trasformati. Tesi di Laurea Specialistica in Agricoltura Biologica e Multifunzionale, Università degli Studi di Pisa;
- ❖ Cornevin Ch., 1898, Traité de Zootechnie speciale: Les Porcs, Baillere et fils, Parigi;

- ❖ Cornforth D. P. & Jayasingh P., 2004, Chemical and physical characteristics of meat / Color and Pigment, in Encyclopedia of Meat Sciences, Edited by Werner K Jensen, Carrick Devine and Michael Dikeman, Elsevier Science Ltd., Oxford, England, Vol. 1:249-256;
- ❖ Cosentino E., Morano F., Cappuccio A., Freschi P., 2003, Zootechnical performances pigs reared in free range management, I. Journ. Anim. Sci., Vol. 2, 2: 403-405;
- ❖ De Grossi Mazzorin J., Minniti C., 2009, L'utilizzazione degli animali nella documentazione archeozoologica a Roma e nel Lazio dalla preistoria recente all'età classica. Estratto de Il Lazio dai Colli Albani ai Monti Lepini tra preistoria ed età moderna, Ed. Quasar, ISBN 978-88-7140-430-1, Roma;
- ❖ De La Marmora, A., 1826, Voyage en Sardaigne, de 1819 a 1825. Description Statistique, Phisque et Politique de cette Ile, avec recherches sur ses productions naturelles et ses antiquités. Traduzione a cura di Manlio Brigaglia. Ed. Archivio Fotografico Sardo, Nuoro, Seconda edizione, 1997, Volume primo, Libro terzo, cap.V: 95; Libro quinto, cap. IV: 154-155;
- ❖ Department of health 1994. Nutritional aspects of cardiovascular disease. Report on health and social subjects N° 46. Londres, RU:HMSO;
- ❖ Edwards S. A., 2005, Product quality attributes associated with outdoor production, Livestock Production Science, 94: 5-14;
- ❖ Enser M. 2001. The role of fats in human nutrition. In: Oils and fats, Vol. 2. Animal carcass fats. Rossell B. (ed.), Leatherhead Publishing, Surrey, UK: 77–122;
- ❖ Faelli F., 1927, Razze Bovine, Equine, Suine, Ovine, Caprine, HOEPLI, Milano;
- ❖ Feiner, G. (2006). Meat products handbook: Practical science and technology. Woodhead Publishing Limited: Cambridge. Pp 142-147;
- ❖ Feroci S., 1979, Salvare le razze Italiane, Rivista di Suinicoltura, 8, 13-19;
- ❖ Flores J., Biron C., Izquierdo L., Nieto P. 1988. Characterisation of green hams from Iberian pigs by fast analysis of subcutaneous fat. Meat Science, 23: 253–262;

- ❖ Flores M., Olivares A., Corral S., 2013, Healthy trends affect the quality of traditional meat products in mediterranean area, 8th International Symposium on the Mediterranean Pig, October 10th-12th, 2013, Lubiana, Acta Agriculturae Slovenica, Suppl. 4: 183-188;
- ❖ Fonzo O., 1987, Reperti faunistici in Marmilla e Campidano nell'età del Bronzo e nella prima età del ferro, Atti 2° Convegno "Un millennio di relazioni fra la Sardegna e i Paesi del Mediterraneo, Selargius-Cagliari, 1986, Cagliari, 233-242;
- ❖ Fonzo O., 2003, L'ambiente e le sue risorse: la caccia e l'allevamento del bestiame, in La vita nel nuraghe Arrubiu, Grafica del Parteolla, Dolianova, 113-133;
- ❖ Franci O., Pugliese C., Acciaioli A., Campodoni G., Bozzi R., Gandini G., 2000, Chemical and physical characteristics of meat from Cinta Senese, Large White and related cross pigs reared indoors, Atti 4th International Symposium on Mediterranean Pig, Evora (1998), Options Méditerranéennes, Serie A, vol. 41: 201-204;
- ❖ Franci O., Gandini G., Madonia G., Pugliese C., Chiofalo V., Bozzi R., Acciaioli A., Campodoni G., Pizzi F., 2001, Performances of Italian local breeds, in pig Genetic Resources in Europe, EAAP, 104: 67-76;
- ❖ Franci O., Sargentini C., Acciaioli A., Bianchi M., 2002, Growth of Cinta Senese piglets as affected by location of the suckled teat, Ital. J. Anim. Sci., Vol. 1, 281-290;
- ❖ Franci O., Campodoni G., Bozzi R., Pugliese C., Acciaioli A., Gandini G., 2003, Productivity of Cinta Senese and Large White x Cinta Senese pigs reared outdoors in woodlands and indoors. 2. Slaughter and carcass traits, Ital.J.ANIM.SCI. VOL. 2: 59-65;
- ❖ Franco D., Vazquez J. A., Lorenzo J. M., 2014, Growth performance, carcass and meat quality of the Celta pig crossbred with Duroc and Landrace genotypes, Meat Science, 96:195-202,
http://www.google.it/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=5&ved=0CFEQFjAE&url=http%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fpublication%2F253240022_Growth_performance_carcass_and_meat_quality_of_the_Celta_pig_crossbred_with_Duroc_and_Landrace_genotypes%2Ffile%2F72e7e51f760f577036.pdf&ei=jeyFUoOf4uQ4ASc7YGACw&usq=AFQjCNHb_sJTOTAfzGcf4KsXSOVxH22oXw ;
- ❖ Galbusera S., 1911, La zootecnia in Sardegna, Il progresso zootecnico ed agricolo, 8: 185-188;

- ❖ Garbati G., 2003, Sul culto di Demetra nella Sardegna punica, in *Mutuare, interpretare, tradurre: storie di culture a confronto*, Atti del 2° Incontro "Orientalisti", 11-13 dicembre, 2002, Roma, 127-144;
- ❖ Gentry J. G., McGlone J. J., Miller F., Blanton Jr J. R., 2002, Diverse birth and rearing environment effects on pig growth and meat quality, *J. Anim. Sci.*, 80: 1707-1715;
- ❖ Geri G., 1987, Qualità della carne suina: incertezze e contraddizioni, *Rivista di Suinicoltura*, 7: 37-49;
- ❖ Giuliani R., 1940, Le razze suine allevate in Italia, *Rivista di Zootecnia*, 11-12: 412-428;
- ❖ Giuliotti L., Goracci J., Benvenuti N., Sirtori F., 2007, Effects of pasture on carcass composition in Cinta Senese pig, *Ital. J. Anim. Sci.*, 6, (Suppl 1), 685-687;
- ❖ Goracci J., 2004, Effetto del pascolo erbaceo sulle caratteristiche dei prodotti freschi e stagionati di suini di razza Cinta Senese, Tesi di Dottorato di Ricerca in Produzioni Animali, Sanità e Igiene degli Alimenti nei Paesi a Clima Mediterraneo, Facoltà di Medicina Veterinaria, Dipartimento di Produzioni Animali, Università degli Studi di Pisa;
- ❖ Gurr, M.I. & Harwood, J.L., 1991, *Lipid Biochemistry*, 4th edn., Chapman 6c Hall, London;
- ❖ Jaume J. & Alfonso L., 2000, The Majorcan Black pig, *Animal Genetic Resources Information*, 27: 53-58;
- ❖ Jensen C., Lauridsen C., Bertelsen G., 1998, Dietary vitamin E: quality and storage stability of pork and poultry, *Trends in Food Science and Technology*, 9: 62-72;
- ❖ Johnson A. K., Morrow-Tesch J. L., McGlone J. J., 2001, Behaviour and performance of lactating sows and piglets reared indoors or outdoors, *J. Anim. Sci.*, 79:2571-2579;
- ❖ Laore, Agenzia regionale per lo sviluppo in agricoltura della Sardegna, La filiera suinicola in Sardegna. Appunti del corso per operatori del comparto suinicolo 2011-2012, CD;
- ❖ Lauzurica S. , De La Fuente J., Diaz M. T.; Alvarez., I , Perez C. , Cañeque V., 2005, Effect of dietary supplementation of vitamin E on characteristics of lamb meat packed under modified atmosphere. *Meat Science* 70 639-646;

- ❖ Le Lannou, M., 1941, Pâtres et Paysans de la Sardaigne, La Zattera, Cagliari, 174-180;
- ❖ Lenoir H., 2007, Effectives et performances de reproduction, de croissance et de carcasse de races locales porcines Basque et Gasconne, Actes V Symposium International sur le Porc Méditerranéen Tarbes 16-19 novembre 2004. Options méditerranéennes, (2007), Series A n.76: 47-50
- ❖ Leskanich C. O. & Noble R. C., 1999, The comparative roles of polyunsaturated fatty acids in pig neonatal development, Br. Journ. Nutr., 81: 87-106;
- ❖ Lilliu, G., 1966, Sculture della Sardegna nuragica, La Zattera, Cagliari;
- ❖ Lilliu, G., 1982, La civiltà nuragica, C. Delfino, Sassari;
- ❖ Lilliu, G., 1988, La civiltà dei Sardi, dal Paleolitico all'età dei nuraghi, ERI, Torino:41;
- ❖ Lo Fiego D. P. & Scipioni R., 2005, Come valutare la qualità della carne, Rivista di Suinicoltura, 11: 64-70;
- ❖ Madonia G., Porcu S., Liotta L., Margiotta S., Chiofalo V., Ligios S., 2007, Slaughter traits of "Sarda" and "Nero Siciliano" pigs reared outdoors. Preliminary results, Ital. J. Anim. Sci., 6, (Suppl 1), 697;
- ❖ Maiorano G., 2009, Swine production in Italy and research perspectives for the local breeds, Slovak J. Anim. Sci., 42: 159-166;
- ❖ Manca Dell'Arca A., 1780, Agricoltura di Sardegna. Ristampa a cura di G. Marci, Ed. CUEC, Cagliari (2000): 424-425;
- ❖ Manzi P., Panfili G., Pizzoferrato L., 1996, Normal and reversed-phase HPLC for more complete evaluation of tocopherols, retinols, carotenes and sterols in dairy products. Chromatographia, 43: 89-93;
- ❖ Marchi E., Pucci C., 1923, Il Maiale, HOEPLI, Milano, 78;
- ❖ Marcuzzi G., Vannozzi A., 1981, L'origine degli animali domestici, Edagricole, Bologna
- ❖ Mascheroni E., 1927, Zootecnia Speciale, I SUINI, Volume n. 3, UTET, Torino;

- ❖ Martinez B., Rubio B., Vaquero M., Sanchez M. J., 2012, Consumers attitudes to Iberian pork meat, 7th International Symposium on the Mediterranean Pig, October 14th-16th, 2010, Cordoba, Andalusia, Spain. Options méditerranéennes, Series A n.101, 2012, 463-466;
- ❖ Meloni P., 1990, La Sardegna romana, Ed. Chiarella, Sassari, 205-206
- ❖ Moravetti A., 2006, La preistoria: dal Paleolitico all'età Nuragica. Storia e Società, Storia della Sardegna 1 Dalle origini al Settecento. Editori Laterza, Bari, 3-20;
- ❖ Mourot J., Aumaitre A., Mounier A., 1992, Interaction entre vitamine E et acide linoléique alimentaires: effet sur la composition de la carcasse, la qualité et la conservation des lipides de la viande chez le porc, Sci. Alim., 12: 743-755
- ❖ Nuvoli F., Lei G., 2011, Aspetti economici e di mercato del comparto suino di Razza Sarda con particolare riferimento ai prodotti trasformati; Relazione svolta nell'ambito del progetto di ricerca "Realizzazione di un allevamento sperimentale di suini di razza Sarda, finalizzato allo studio e alla salvaguardia del suino di Tipo Genetico Autoctono (TGA), alla caratterizzazione e alla valorizzazione dei prodotti tipici della salumeria tradizionale della Sardegna" finanziato dall'Assessorato dell'Agricoltura e Riforma Agro-Pastorale della Regione Autonoma della Sardegna con determinazione n.1089 del 14.11.2006
- ❖ Panfili G., Manzi P., Pizzoferratto L., 1994, High Performance Liquid Chromatography for the Simultaneous Determination of Tocopherols, Carotenes, and Retinols and its Isomers in Italian Cheeses, Analyst, 119: 1161-1165;
- ❖ Parolari G., 1998, Le esigenze dell'industria di trasformazione. Prosciutto crudo e qualità della materia prima, L'Informatore Agrario, 17: 37-41;
- ❖ Perez-Serrano M., 2008, A study of factors that influence growth performance and carcass and meat quality of Iberian pigs reared under intensive management systems, Tesi di Laurea, Departamento de Produccion Animal, Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Agronomos, Universidad Politecnica de Madrid, http://oa.upm.es/1676/1/MARTINA_PEREZ_SERRANO.pdf ;
- ❖ Porcu S., 2006, L'allevamento suino Sardo e la sua valorizzazione, Tesi del corso di Laurea triennale in Scienze Zootecniche, Università degli Studi di Sassari, AA 2004-2005;

- ❖ Porcu, S., Usai, G., Carta, A. & Ligios, S., 2007a. *L'élevage du porc en Sardaigne entre histoire et actualité.*, Actes V Symposium International sur le Porc Méditerranéen Tarbes 16-19 novembre 2004. Options méditerranéennes, (2007), Series A n.76: 137-142;
- ❖ Porcu S., Daga E., Pintus S., Usai M.G., Comunian R., Ligios S. 2007b, Il suino di razza Sarda: storia, realtà e prospettive:
http://www.rivistadiagraria.org/riviste/vedi.php?news_id=134&cat_id=49&rubrica=2007
- ❖ Porcu S., 2008, Studio preliminare sulle caratteristiche del suinetto da latte di razza Sarda, Tesi di Laurea Specialistica in Produzioni Zootecniche Mediterranee, Università di Sassari, Facoltà di Agraria, 06 Novembre 2008;
- ❖ Porcu S., Decandia M., Pintus S., Lei P. N., Sanna M. A., Ligios S., 2012a, Effect of feeding and rearing system on growth performance of Sarda breed pig: preliminary study. 7th International Symposium on the Mediterranean Pig, October 14th-16th, 2010, Cordoba, Andalusia, Spain. Options méditerranéennes, Series A n.101, 2012, 367-371;
- ❖ Porcu S., Mazzette R., Manca C., Decandia M., Meloni D., Ligios S., 2012b, Effects of feeding and rearing system on carcass characteristics of Sarda breed pig: preliminary study. 7th International Symposium on the Mediterranean Pig, October 14th-16th, 2010, Cordoba, Andalusia, Spain. Options méditerranéennes, Series A n.101, 2012, 379-382;
- ❖ Porcu S., Mazzette R., Manca C., Decandia M., Busia G., G Riu., Ligios S., 2012c, Biometric and rheologic parameters and qualitative properties of meat from "Sarda" breed pigs: preliminary results. 7th International Symposium on the Mediterranean Pig, October 14th-16th, 2010, Cordoba, Andalusia, Spain. Options méditerranéennes, Series A n.101, 2012, 373-377;
- ❖ Pugliese C. & Bozzi R., 2004, Qualità dei prodotti, in La Cinta Senese: gestione attuale di una razza antica; Ed. A.R.S.I.A., Regione Toscana, 107-140;
- ❖ Pugliese C., Franci O., Acciaioli A., Bozzi R., Campodoni G., Sirtori F., Gandini G., 2006, Physical, chemical and technological traits of dry-cured ham of Cinta Senese pigs reared outdoors and indoors, ITAL.J.ANIM.SCI. VOL. 5, 265-276;

- ❖ Pugliese C., Sirtori F., Ruiz J., Martin D., Parenti S., Franci O., 2009, Effect on pasture of chestnut or acorn on fatty acid composition and aromatic profile of fat of Cinta Senese dry-cured ham, *Grasas Y Aceites*, 60 (3): 271-276;
- ❖ Pugliese C., 2009, Il pascolo e la qualità dei prodotti, in *Il bosco e l'allevamento della Cinta Senese*, Ed. A.R.S.I.A., Regione Toscana, 167-179;
- ❖ Pugliese C. 2012. Quality of meat and cured products of Mediterranean autochthonous pigs, 7th International Symposium on the Mediterranean Pig. In: *Options Méditerranéennes, Series A 101*: 267–273;
- ❖ Robert N. & Lanore D., 2007, Les apports nutritionnels du jambon de Bayonne, *Actes V Symposium International sur le Porc Méditerranéen Tarbes 16-19 novembre 2004, Options méditerranéennes, (2007), Series A n.76*: 269-275;
- ❖ Romsos. D.R.. Allee. G.L.. and Leveille. G.A., 1971, In vivo cholesterol and fatty acid synthesis in the pig intestine, *Proc. Soc. Exp. Biol. Med* 137:570-573. 2 1
- ❖ Rozzi U., 1963, *Manuale dell'allevatore*, REDA;
- ❖ Scatena A., Montemerani P., Pacini G., Castellani V., 2004, *La Cinta Senese*, Ed. Industria Grafica Pistoiese Editrice "Il Leccio", Monteriggioni (SI);
- ❖ Schivazappa C., Pinna A., Virgili R., 2013, Effect of salt reduction on the length of the resting stage of italian typical dry-cured ham, 8th International Symposium on the Mediterranean Pig, October 10th-12th, 2013, Lubiana, *Acta Agriculturae Slovenica, Suppl. 4*: 189-192;
- ❖ Simopoulos AP., 2002, The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids, *Biomed Pharmacother*, 56:365-379;
- ❖ Škorjanc D., BRUS M., Čandek-Potokar M., 2007, Effect of Birth Weight and Sex on Pre-Weaning Growth Rate of Piglets, *Arch. Tierz., Vol. 50, 5*: 476-486;
- ❖ Skrlep M., Candek-Potokar M., Batorek N., Prevolnik M., Velikonja-Bolta S., Lisjak K., 2013, Effect of salting duration on salt content and proteolysis in Kraski Prsut dry hams after the

resting phase, 8th International Symposium on the Mediterranean Pig, October 10th-12th, 2013, Lubiana, Acta Agriculturae Slovenica, Suppl. 4: 193-196;

- ❖ Smith A. L., Stalder K. J., Serenius T. V., Baas T. J., Mabry J. W., 2007, Effect of piglet birth weight on weights at weaning and 42 days post weaning, *Journal of Swine Health and Production*, Vol. 15, 4: 213-218;
- ❖ Stanga I., 1922, *Suinicoltura pratica*, II Edizione, HOEPLI, Milano;
- ❖ Stanton C., Lawless F., Kjellmer G., Harrington D., Devery R., Conolly J.F., Murphy J.J. 1997. A dietary influences an bovine milk cis-9, trans-11 conjugated linoleic acid content. *Journal of Food Science*, 62, 1083-1086;
- ❖ Stringer S. C. & Pin C., 2005, Microbial risks associated with salt reduction in certain foods and alternative options for preservation, Technical Report, Food Safety and Computational Microbiology Group, IFR enterprises, Institute of Food Research, Norwich Research Park, Norwich NR4, April 2005;
- ❖ Sturaro E., Noventa M., Carnier P., Gallo L., 2004, Analisi del calo di stagionatura di cosce utilizzate per la produzione di prosciutto crudo DOP, Atti del XXX Meeting SIPAS, Salsomaggiore Terme, Parma (Italy), 327-333.
- ❖ Tirapicos Nunes J.L., 2007, Livestock management to optimize carcass and meat characteristics in farming systems using natural resource, Actes V Symposium International sur le Porc Méditerranéen, Tarbes 16-19 novembre 2004, In: *Options Méditerranéennes, Series A*, 76: 73–82;
- ❖ Toscani T., Virgili R., Corbari G., Calzolari L., 2000, Effetti dei diversi stabilimenti di produzione sulla composizione centesimale, la proteolisi e la consistenza del prosciutto di Parma, in *Tecnologia- Derivati di Carne, Industria Conserve*, 75: 259-270;
- ❖ Ugas G., 1990, Il sacello del vano E nella fortezza nuragica di Su Mulinu-Villanovafranca (Ca), in *Scienze dell'Antichità, Storia, Archeologia, Antropologia*, 3-4, 1989-1990, Univ. Roma "La Sapienza", 551-573;

- ❖ Ulricht T. L. V. & Southgate D. A. T., 1991, Coronary hearth disease: seven dietary factors. *The Lancet*, 338 985-995;
- ❖ Ventanas-Barroso J. & Cava-Lopez R., Dinamica y control del proceso de secado del jamon Iberico en secaderos y bodegas naturales y en camaras climatizadas, . In *Tecnologia del Jamon Iberico: de los sistemas tradicionales a la explotacion racional del sabor y el aroma*, Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 254-292;
- ❖ Vaclavkova E., Danek P., Rozkot M., 2012,. The influence of piglet birth weight on growth performance, *Research in Pig Breeding*, 6;
- ❖ Williamson C.S., Foster R.K., Stanner S.A., Buttriss J.L. 2005. Red meat in the diet. *British Nutrition Foundation, Nutrition Bulletin*, 30, 323–335;
- ❖ Wilkens, B; Delussu, F., 2000, Resti ossei dal convento di S. Maria di Seve (Banari-SS), in *Archeologia Medievale XXVII*, Ed. All’Insegna del Giglio, Firenze: 311-313
- ❖ Wilkens B., 2003, La fauna sarda durante l’Olocene: le conoscenze attuali. *Sardinia, Corsica et Baleares antiquae. International Journal of Archeology*, I-2003, Pisa-Roma. Ed. Istituti Editoriali e poligrafici Internazionali, MMIV: 181-197;
- ❖ Wilson E. R., Johnson R. K., Walters L. E., Welty S. D., Schooley J., 1978, Growth and Carcass Traits for Pigs of Four Swine Breeds and Theis Crosses, *Animal Science Research Report*: http://beefextension.com/research_reports/research_56_94/rr78/rr78_25.pdf ;
- ❖ Yokoyama S., 2000, Release of cellular cholesterol: molecular mechanism for cholesterol homeostasis in cell and in the body. *Biochiem. Biophys. Acta*, 1529, 231–244;

SITOGRAFIA

- ANAS, Associazione Nazionale Allevatori Suini, <http://www.anas.it/>
- ANAS, Disciplinare del Libro Genealogico e del Registro Anagrafico della specie suina, <http://www.anas.it/Normative/Disci001.pdf> ; Giugno 2013;
- ANAS: *Relazione del Comitato Direttivo alla Assemblea Generale dei Soci*, <http://www.anas.it/circolari/201301712.PDF>, Giugno 2013;
- Associazione Interprovinciale Allevatori di Nuoro-Ogliastra, <http://www.apanuoro.it/> ;
- Asya Pereltsvaig, *Global Geography of Meat (and Fish) Consumption*: <http://geocurrents.info/cultural-geography/culinary-geography/global-geography-of-meat-and-fish-consumption> , marzo 2103;
- DESA, *World Population Prospects The 2012 Revision Volume I: Comprehensive Tables*; http://esa.un.org/unpd/wpp/Documentation/pdf/WPP2012_Volume-I_Comprehensive-Tables.pdf ; 2013;
- EC, European Commission, *Jambon sec de Corse/Jambon sec de Corse-Prisuttu*, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2013:080:0017:0022:EN:PDF> ;
- Eurostat:<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home,Statistics>, Agricultural statistics, 2013;
- FAO, Food and Agriculture Organizations of the United Nations, *Pigs and.....*: <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/en/pigs/home.html> , 2013;
- Galanti G., Suini, più attenzione ai mercati per contenere i costi di alimentazione, Articolo su Il Sole 24ORE, 17 luglio 2013: http://www.agricoltura24.com/suini-piu-attenzione-ai-mercati-per-contenere-i-costi-di/0,1254,26_ART_7399,00.html ;
- Gambero Rosso: <http://www.gamberorosso.it/> ;

- Gazzetta Ufficiale del Regno d'Italia, 1874, Ministero di Agricoltura Industria e Commercio, Allevamento ovino e suino, Roma 21 Aprile, N. 25:
http://augusto.digitpa.gov.it/gazette/index/download/id/1874095_PM
- Gobekli Tepe, Foto stele con cinghiale tratta da
<https://www.google.it/search?q=gobekli+tepe&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=V5Y1UvqZKYvAswaUh4FA&ved=0CAcQAUoAQ&biw=1231&bih=617&dpr=1#q=gobekli+tepe&tbm=isch&imgdii=> ;
- Gobekli Tepe, foto statuette di cinghiale in terracotta:
<http://antiquity.ac.uk/ant/086/ant0860674.htm> ;
- Gorni V., Antiche unità di misure italiane, Ottobre 2013:
<http://xoomer.virgilio.it/vannigor/unitadimisura.htm> ;
- EUFIC, European Food Information Council, 2013, L'importanza degli omega-3 e degli omega-6, <http://www.eufic.org/article/it/nutrizione/grassi/artid/Limportanza-degli-omega-3-degli-omega-6/> ;
- International Organization for Standardization: <http://www.iso.org/iso/home.html> ;
- ISTAT, 6° censimento Generale dell'Agricoltura:
<http://censimentoagricoltura.istat.it/index.php?id=73> ;
- I.STAT, Condizioni economiche delle famiglie e diseguaglianze, Consumi, Spesa media mensile familiare: <http://dati.istat.it/> ;
- K. Kris Hirst, *Animal Domestication Table of Dates and Places. When and Where Animal Domestication Occurred*:
<http://archaeology.about.com/od/dterms/a/domestication.htm> , 2013;
- Matassino D., 2008, Razze autoctone per la produzione di alimenti locali funzionali al benessere dell'uomo, Giornata di studio "La biodiversità nel Bacino del Mediterraneo: un patrimonio culturale ed economico e una insostituibile fonte di alimenti funzionali, Bari 15 febbraio 2008:
[http://aspa.unitus.it/matassino/108/matassino%20bari%202015.2.08%20\[modalit%C3%A0%20compatibilit%C3%A0\].pdf](http://aspa.unitus.it/matassino/108/matassino%20bari%202015.2.08%20[modalit%C3%A0%20compatibilit%C3%A0].pdf)

- National Geographic Italia, La culla degli Dei – Il Tempio di Gobleki Tepe: <http://natgeotv.nationalgeographic.it/video/il-tempio-di-gobekli-tepe> , 2013;
- National Salt Initiatives: implementing the EU Framework for salt reduction initiatives, http://ec.europa.eu/health/ph_determinants/life_style/nutrition/documents/national_salt_en.pdf , 2009;
- Nocilla M., 2011, Degustazione orizzontale salumi da suini neri, http://www.gamberorosso.it/index.php?option=com_k2&view=item&id=267899:degustazione-orizzontale-salumi-da-suini-neri&Itemid=1&Itemid=1 ;
- PIC, Pig Improvement Company, <http://www.pic.com/cms/Italiano/92.html> ;
- Sistema Informativo Veterinario: <https://www.vetinfo.sanita.it/>, Agosto 2013;
- SSICA, Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari: <http://www.ssica.it/> ;
- Università degli Studi del Sannio, L'organizzazione della metrologia, Facoltà di Ingegneria, Ottobre 2013: <http://www.ing.unisannio.it/arpaia/new-page-2/Metrologia.pdf> ;
- USDA, United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service; http://www.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf, Aprile 2013;
- Zeder Melinda A., *Domestication and early agriculture in the Mediterranean Basin: Origins, diffusion, and impact.* <http://www.pnas.org/content/105/33/11597.full.pdf+html?sid=fb306069-3f81-4bd7-b105-216cf44758ad> , 2008;
- WHO, World Health Organization, Global and regional food consumption patterns and trends: *Availability and changes in consumption of animal products:* http://www.who.int/nutrition/topics/3_foodconsumption/en/index4.html , 2013;

- World Watch Institute, Vision for a Sustainable World, Global Meat Production and Consumption Continue to Rise: <http://www.worldwatch.org/global-meat-production-and-consumption-continue-rise-1,2013> ;

RINGRAZIAMENTI

- Un particolare ringraziamento:
 - ❖ a mia moglie e ai miei figli che, per l'ennesima volta e con molta pazienza, hanno assecondato un mio "capriccio";
 - ❖ alla prof.ssa Rina Mazzette per la disponibilità e il sostegno durante tutto il mio percorso formativo;
 - ❖ ai dirigenti del DiRPA Gianni Piredda, Sebastiano Ligios e Maria Francesca Scintu per averci creduto;
 - ❖ a Tore Pintus e Nino Lei, compagni di viaggio alla ricerca de "*su porcu imbertu*";
 - ❖ a Giovanni Riu e Carla Manca per il loro preziosissimo e valido contributo;
 - ❖ a Mauro Decandia e Valeria Giovannetti per la "significativa" collaborazione;
 - ❖ a Margherita Addis e Myriam Fiori per l'aiuto nell'interpretazione dei risultati sugli acidi grassi;
 - ❖ ad Antonello Salis, dell'Azienda *La Genuina* di Ploaghe, per la sua disponibilità e, nonostante tutto, per non aver perso la forza e la volontà nel far conoscere i nostri prodotti in tutto il mondo;
 - ❖ a tutto il team del laboratorio di Chimica Zootecnica del DiRPA dell'AGRIS Sardegna: Giuseppe Scanu, Martino Delrio, Maria Niolu, Antonella Sanna, per il loro contributo tecnico;
 - ❖ a Davide Arghittu per il supporto grafico;
 - ❖ ai colleghi di *Foresta*: Giuseppe Angeletti, Piero Are, *Vanninu* Fois, Giovanni Moro, Aldo Pireddu, Gigi Pitzolu, Francesco Ruiu, Dario Tatti e Giovanni Zoeddu per aver capito e colmato le mie "assenze";
 - ❖ ai dipendenti del salumificio "*La Genuina*" Giammario Piras, Fabrizio Pintus, Antonio Zara e a Gianna Coppa per il loro aiuto;
 - ❖ a Maurizio Gallo, Luigi Tacchi e Luciana Sartori dell'ANAS per il loro impegno;
 - ❖ a Mario Bitti e a tutti i tecnici dell'AIPA di Nuoro e Ogliastra per il lavoro svolto;
 - ❖ al *my amigo* Miguel Angel Aparicio Tovar per il brillante lavoro svolto contro la PSA in Spagna;
 - ❖ a Carlo Diaferia della SSICA di Parma per l'amicizia e i consigli